

PROGRAMA DE DOCTORADO
Actividad Física y Deporte

**COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA Y
CONOCIMIENTO TÁCTICO**

Construyendo un marco para su análisis

- TESIS DOCTORAL -

Presentada por

Rubén Sánchez López de Toro

Dirigida por

Dr. Ibon Echeazarra Escudero

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU

Dr. Julen Castellano Paulis

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU

2024

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	11
NOTA ACLARATORIA.....	12
AGRADECIMIENTOS	13
ÍNDICE DE FIGURAS.....	15
ÍNDICE DE TABLAS.....	15
GLOSARIO DE SIGLAS.....	15
RESUMEN	17
ABSTRACT	18
RESUMO	19
LABURPENNA.....	20

PARTE I: SÍNTESIS..... 23

I. INTRODUCCIÓN..... 25

I.1. JUSTIFICACIÓN.....	27
I.2. INTERÉS	33
I.3. PRESENTACIÓN	37
I.4. ESTRUCTURA.....	41

2. MARCO TEÓRICO 45

2.1. EL FÚTBOL DESDE LA PRAXIOLOGÍA.....	47
2.1.1. CLASIFICACIÓN DEL FÚTBOL COMO DEPORTE.....	48
2.1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ACCIÓN DE JUEGO EN FÚTBOL: UN DEPORTE SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	50
2.1.3. LA LÓGICA INTERNA DEL FÚTBOL	51
2.1.3.1. Complejidad de la red de comunicación motriz.....	51
2.1.3.2. Espacio físico de intervención	55
2.1.3.3. Red de interacción de marca antagonista.....	56
2.1.3.4. Tiempo para jugar y jugar con el tiempo.....	57
2.1.3.5. Secuencia libre de posesiones	59
2.1.3.6. Sistema de roles y subroles sociomotores	60
2.1.4. LA DIMENSIÓN RELACIONAL DEL FÚTBOL.....	63
2.1.4.1. Configuración Espacial de Interacción de los equipos (CEI)	63

2.1.4.2. Espacio Individual de Interacción (EII).....	66
2.2. LA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA: ENSEÑANZA, ENTRENAMIENTO Y APRENDIZAJE.....	69
2.2.1. CONCEPCIONES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DEPORTE	70
2.2.2. EL CONSTRUCTIVISMO: ETIMOLOGÍA DE UNA POSICIÓN ¿INCOMPRENDIDA?.....	73
2.2.3. LA PEDAGOGIA NO LINEAL	78
2.2.4. EL COMPONENTE TÁCTICO-ESTRATÉGICO: ASPECTO DETERMINANTE EN EL RENDIMIENTO DEL FUTBOLISTA.....	82
2.2.5. EL DISEÑO DE LAS TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN FÚTBOL	84
2.2.6. ENSEÑAR A JUGAR DESDE LA TÁCTICA: LOS PRINCIPIOS DE JUEGO.....	87
2.2.6.1. Principios generales del juego.....	87
2.2.6.2. Principios operacionales del juego.....	87
2.2.6.3. Principios fundamentales o específicos del fútbol.....	88
2.2.6.4. Principios particulares del modelo de juego.....	88
2.2.7. ENSEÑAR A JUGAR DESDE LA LÓGICA INTERNA DEL FÚTBOL: LOS JUEGOS REDUCIDOS Y MODIFICADOS	90
2.2.8. ENSEÑAR A JUGAR DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	91
2.3. LOS CONCEPTOS ESTRATEGIA, TÁCTICA Y TÉCNICA.....	93
2.3.1. ETIMOLOGÍA DE LOS CONCEPTOS ESTRATEGIA, TÁCTICA Y TÉCNICA.....	94
2.3.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA DEPORTIVA.....	95
2.3.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TÁCTICA DEPORTIVA	98
2.3.4. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TÉCNICA DEPORTIVA	101
2.4. CONCEPTUALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO	103
2.4.1. CONOCIMIENTO TÁCTICO: DECLARATIVO VS PROCEDIMENTAL	104
2.4.2. CONOCIMIENTO TÁCTICO: INTUICIÓN VS COMPRENSIÓN.....	107
2.4.3. CONSIDERACIONES ACERCA DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO	109
2.4.3.1. Pensamiento táctico.....	109
2.4.3.2. Comprensión táctica.....	110
2.4.3.3. Cultura táctica	110
2.4.3.4. Inteligencia motriz, inteligencia táctica, inteligencia contextual, inteligencia de juego, inteligencias múltiples.....	110
2.4.4. METODOLOGÍA OBSERVACIONAL E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO PROCEDIMENTAL (CTP) LIGADO A LA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA.....	113
2.4.5. MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO DECLARATIVO (CTD).....	117

2.5. ¿QUÉ SABEN (HACER) LOS JUGADORES EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROCESO DE FORMACIÓN?.....	119
2.5.1. ETAPAS FORMATIVAS DEL FUTBOLISTA.....	120
2.5.2. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO PROCEDIMENTAL (SABER HACER) EN JUGADORES DE FÚTBOL BASE DE ALTA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA SEGÚN LA CATEGORÍA.....	122
2.5.2.1. Generalidades.....	122
2.5.2.2. Prebenjamines.....	122
2.5.2.3. Benjamines.....	123
2.5.2.4. Alevines.....	124
2.5.2.5. Infantiles.....	125
2.5.2.6. Cadetes.....	126
2.5.2.7. Juveniles.....	126
2.5.3. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO DECLARATIVO (SABER) EN JUGADORES DE FÚTBOL BASE DE ALTA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA SEGÚN LA CATEGORÍA.....	127
2.5.3.1. Generalidades.....	127
2.5.3.2. Prebenjamines.....	127
2.5.3.3. Benjamines.....	128
2.5.3.4. Alevines.....	128
2.5.3.5. Infantiles.....	129
2.5.3.6. Cadetes.....	130
2.5.3.7. Juveniles.....	130
3. OBJETIVOS	133
3.1. JUSTIFICACIÓN.....	135
3.2. OBJETIVO GENERAL	136
3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	136
3.4. HIPÓTESIS	136
3.5. ETAPAS Y MANUSCRITOS PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS.....	137
4. DISCUSIÓN.....	139
4.1. IMPLICACIONES TEÓRICAS	141
4.2. SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS.....	145
4.3. LIMITACIONES	149

4.4. APLICACIONES Y CONSECUENCIAS PRÁCTICAS.....	151
4.5. OBSERVACIONES ADICIONALES.....	153
4.6. PERSPECTIVAS DE FUTURO	155
5. REFERENCIAS	157
PARTE II: CONCLUSIONES	203
6. CONCLUSIONES	205
PARTE III: ANEXOS	211
7. TRABAJOS PUBLICADOS	213
7.1. LISTADO DE MANUSCRITOS.....	215
7.2. MANUSCRITO I: VALIDATION OF A FOOTBALL COMPETENCE OBSERVATION SYSTEM (FOCOS), LINKED TO PROCEDURAL TACTICAL KNOWLEDGE.....	217
7.3. MANUSCRITO II: SYSTEMATIC REVIEW OF DECLARATIVE TACTICAL KNOWLEDGE EVALUATION TOOLS BASED ON GAME-PLAY SCENARIOS IN SOCCER	239
7.4. MANUSCRITO III: VALIDATION OF “TesTACTICO FOR F7”: A TOOL TO ANALYZE DECLARATIVE TACTICAL KNOWLEDGE BASED ON A FOOTBALL COMPETENCE OBSERVATION SYSTEM.....	257
7.5. MANUSCRITO IV: COMPARING SEMI-PROFESSIONAL AND AMATEUR GAME CONTEXTS IN A GK+4 VS. 4+GK VIA FOOTBALL COMPETENCE (PROCEDURAL TACTICAL KNOWLEDGE).....	277
7.6. MANUSCRITO V: DECLARATIVE TACTICAL KNOWLEDGE FROM 12 TO 22 YEARS OLD IN A PROFESSIONAL FOOTBALL CLUB: REAL SOCIEDAD.....	293
7.7. MANUSCRITO VI: VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA CALIFICAR LA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA A PARTIR DE WYSCOUT.....	321
8. INFORME FAVORABLE DEL COMITÉ DE ÉTICA.....	337

DEDICATORIA

A Las tres mujeres de mi vida:

Lara, mi hija,

Lucía, mi mujer,

Paqui, mi madre.

NOTA ACLARATORIA

El siguiente trabajo se presentó siguiendo la normativa de gestión del doctorado de la UPV/EHU, y más concretamente, por lo establecido en su capítulo XI: Tesis por compendio de publicaciones. Tal y como se expone en su artículo 41, *“su singularidad radica en que la tesis está integrada por varios trabajos científicos con una misma unidad temática, de los que el doctorando o doctoranda debe acreditar su autoría y que han sido publicados o aceptados para su publicación”*. Aunque se adoptó la estructura de tesis por compendio de publicaciones, se otorgó una importancia mayúscula al desarrollo de todo el estado del arte que da sentido a la publicación de los manuscritos necesarios para la defensa.

La tesis incluyó seis artículos de investigación publicados en revistas internacionales de alto impacto, cuatro de ellos indexados en Q1 de Scopus, y más de 1000 referencias bibliográficas desplegadas en estos artículos y en la memoria que declara la posición teórica adoptada. Todo esto, sin duda alguna, gracias a la contribución de más de 50 expertos en fútbol, y a los dos directores de la tesis. Durante el desarrollo de todo este trabajo se trató de emplear un lenguaje inclusivo respetando las normas de la Real Academia Española. Se omitió el sujeto, utilizando formas impersonales o neutras (por ejemplo, participante) siempre que fue posible. Sin embargo, muchas veces se utilizaron nombres como entrenador y jugador, por guardar mayor relación con el campo de estudio, y con el fin de favorecer la lectura y evitar la redundancia.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo va dedicado especialmente a ellas. Agradecer a mi madre Paqui toda su paciencia, a mi mujer Lucia todo su amor, y a mi hija Lara por hacernos tan felices.

A mi padre Isaac, por ser un luchador, y por sembrar la semilla de la pasión por el fútbol, y a mi hermano, que me ha acompañado siempre en todo y ha sido una pieza clave en la finalización de esta tesis, por sus grandes aportaciones. Adri, sin dedicarte al fútbol, bien quisieran muchos tener los conocimientos que tú tienes.

A mis directores, Ibon y Julen, porque sé que ha sido complicado tutorizar a alguien que no ha pisado la Universidad del País Vasco hasta el año que defiende su tesis. Todo el mundo podrá imaginar que no es nada fácil hacer una tesis a distancia, sacando el poco tiempo que te permite tu jornada laboral y quitando mucho tiempo a tus seres queridos; pero también es muy complicado tutorizar a alguien en estas circunstancias. Por eso, os estaré siempre agradecido, por aceptar este reto y llevarlo a buen puerto. Sí que me hubiera gustado corresponder mucho mejor, pero esto es todo lo que pude dar. Ibon, gracias por tu aliento siempre que hizo falta, gracias por tus grandes aportaciones, por saber escuchar y transmitir, por tu serenidad, valores y principios. Julen, gracias por allanar el camino, por facilitar todo, por no perder de vista el objetivo, por orientar las velas de este barco cuando estaba a la deriva, por tu sabiduría...Pero, por encima de todo, gracias a los dos por ser buenas personas.

Agradecido a todas las personas de aquellas universidades donde pude formarme, ya fuera como discente o como docente: Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Oporto, Universidad de Puerto Rico, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad de Castilla la Mancha, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad Camilo José Cela, y por supuesto, la Universidad del País Vasco. Especialmente en la Autónoma, donde pase muchos años, a las profesoras y profesores Ángeles López Rodríguez, Ricardo de la Vega, María José Álvarez, Chema Moya, Vicente Martínez, Roberto Ruiz, y muchos más. Siempre presumo de haber estudiado allí con tan buenos docentes. De la Facultad de Oporto, no puedo dejar de agradecer al que fue mi tutor, el profesor Júlio Garganta, porque tanto su trabajo, como su persona, fueron una gran fuente de inspiración.

Eternamente agradecido también, a todas las personas ligadas a los clubes involucrados en este trabajo, especialmente en la Real Sociedad de Fútbol, donde se desarrolló gran parte de la tesis. Quiero dar las gracias a Jon Mikel, por su gran dedicación, por todas las conversaciones tan enriquecedoras y por formar parte de este trabajo. Muy agradecido también a Roberto Olabe y Luki Iriarte por abrir las puertas de Zubieta y confiar en este proyecto.

Por último, mil gracias a todos los investigadores y entrenadores que actuaron como expertos ayudando a validar las herramientas que se presentan, así como a los jugadores y técnicos que intervinieron durante los muestreos.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Red de interacciones en Ataque entre las categorías de los criterios de FOCOS	39
Figura 2. Red de interacciones en Defensa entre las categorías de los criterios de FOCOS.....	39
Figura 3. Clasificación en árbol del conjunto de situaciones motrices según Parlebas (2001, p.61)	49
Figura 4. Presentación de los seis canales de comunicación que constituyen el sistema global de interacción en situaciones sociomotrices (Traducido de Oboeuf et al., 2022)	53
Figura 5. Fases y momentos del ciclo de juego	60
Figura 6. Perfil IM para futbolistas adultos aficionados	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco de análisis del Conocimiento Táctico en Fútbol (Sánchez-López et al., 2021).....	38
Tabla 2. Relación de los posibles contextos de interacción según Castellano (2000, p.153)	64
Tabla 3. Diferencia entre estrategia y táctica según Cruz (2008, p.2)	96

GLOSARIO DE SIGLAS

CCAFyD – Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

CGs – Juegos condicionados (“Conditioned Games”)

CODITAG – Instrumento de Codificación para Analizar Goles (“Coding Instrument to Analyse Goals”)

CTD - Conocimiento Táctico Declarativo

CTP – Conocimiento Táctico Procedimental

FOCOS – Sistema de Observación de la Competencia Futbolística (“Football Competence Observation System”)

PNL – Pedagogía No Lineal

TFM – Trabajo Fin de Máster

TGfU – “Teaching Games for Understanding”

SSCGs - Juegos reducidos y condicionados (“Small-sided and “Conditioned Games”)

SSGs – Juegos reducidos (“Small-sided Games”)

RESUMEN

El objetivo de esta tesis fue presentar una propuesta para analizar el Conocimiento Táctico Declarativo (CTD) y el Procedimental (CTP) en jugadores y jugadoras de fútbol. Partiendo desde la Praxiología motriz, se configuró y validó el Sistema de Observación de la Competencia Futbolística (FOCOS), que sirvió para evaluar el CTP. Para analizar el CTD se diseñó y validó la herramienta TesTactico para F7 (fútbol-7), tomando como referencia el sistema de observación mencionado y los hallazgos encontrados en una revisión sistemática previamente realizada. Usando FOCOS, se comparó el CTP de jugadores semiprofesionales y amateurs en un juego reducido P+4v4+P, evidenciando diferencias significativas en la eficacia de las conductas tácticas que se desarrollaron fuera del centro de juego. A través de TesTactico para F7, se analizó a 196 jugadores y jugadoras de edades comprendidas entre 12 y 22 años que formaban parte de todos los equipos de la academia de la Real Sociedad. Los resultados mostraron en la sección masculina dos subconjuntos homogéneos a nivel de CTD según la categoría de edad: a) Sub14 y Sub16, y b) Sub19 y Sub23. Además, se comprobó que, las situaciones de juego ligadas a la profundidad, amplitud y posicionamiento, y a la acción de entrar, no fueron dominadas declarativamente en ninguna categoría. Por último, no se obtuvieron evidencias sólidas que relacionasen positivamente el CTD y el CTP dentro de la academia. Es decir, los mejores jugadores de un equipo (mayores niveles de CTP) no parecieron presentar, necesariamente, mayores niveles de CTD.

Palabras clave: toma de decisión, conducta táctica, rendimiento deportivo, fútbol formativo, análisis táctico, evaluación.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to present a proposal to analyse Declarative Tactical Knowledge (DTK) and Procedural Tactical Knowledge (PTK) in soccer players. From motor praxeology, the Football Competence Observation System (FOCOS) was configured and validated, which served to evaluate the PTK. To analyse the DTK, the TesTactico tool for F7 (7-a-side-football) was designed and validated, taking as reference the observation system and the findings found in a previously carried out systematic review. Using FOCOS, the PTK of semi-professional and amateur players was compared in a GK+4v4+GK SSG, evidencing significant differences in the effectiveness of tactical behaviours that were developed outside the game center. Through TesTactico for F7, 196 male and female players between the ages of 12 and 22, who were part of all the Real Sociedad academy teams, were analysed. The results showed in the male section two homogeneous subsets at the DTK level according to the age category: a) U14 and U16, and b) U19 and U23. Furthermore, it was found that game situations linked to depth, width and positioning, and the action of tackling, were not declaratively dominated in any age category. Finally, no solid evidence was obtained that positively related DTK and PTK within the academy. That is, the best players on a team (higher levels of PTK) did not necessarily appear to have higher levels of DTK.

Keywords: decision making, tactical behaviour, sports performance, formative football, tactical analysis, evaluation.

RESUMO

O objetivo desta tese foi apresentar uma proposta de análise do Conhecimento Tático Declarativo (CTD) e do Procedimental (CTP) em jogadores e jogadoras de futebol. Partindo da praxiologia, foi configurado e validado o Sistema de Observação da Competência Futebolística (FOCOS), que serviu para avaliar o CTP. Para analisar o CTD foi desenhada e validada a ferramenta TesTactico para F7 (futebol-7), tomando como referência o referido sistema de observação e os resultados encontrados em uma revisão sistemática realizada anteriormente. Utilizando o FOCOS, comparou-se o CTP de jogadores semiprofissionais e amadores em um jogo reduzido GR+4v4+GR, evidenciando diferenças significativas na eficácia dos comportamentos táticos que foram desenvolvidos fora do centro de jogo. Através do TesTactico para F7 foram analisados 196 jogadores masculinos e femininos com idades entre 12 e 22 anos, que faziam parte de todas as equipes da academia da Real Sociedad. Os resultados mostraram na seção masculina dois subconjuntos homogêneos ao nível do CTD de acordo com a categoria etária: a) Sub14 e Sub16, e b) Sub19 e Sub23. Além disso, constatou-se que as situações de jogo ligadas à profundidade, largura e posicionamento, e à ação de entrar, não foram dominadas declarativamente em nenhuma categoria. Por fim, não foram obtidas evidências sólidas que relacionassem positivamente o CTD e o CTP dentro da academia. Ou seja, os melhores jogadores de uma equipa (níveis mais elevados de CTP) não pareciam necessariamente apresentar níveis mais elevados de CTD.

Palavras-chave: tomada de decisão, conduta tática, desempenho esportivo, futebol formativo, análise tática, avaliação.

LABURPENA

Tesi horren helburua futbolarien Ezagutza Taktiko Deklaratiboa (ETD) eta Prozedurazkoa (ETP), aztertzeko proposamen bat aurkeztea izan zen. ETP ebaluatzeko, Futbol Konpetentzia Behatzeko Sistema (FOCOS) konfiguratu eta baliozkotu zen; bestalde, ETD ebaluatzeko, F7-rako TesTactico tresna (futbol-7) diseinatu eta baliozkotu zen, aurreko behaketa-sistema eta egindako berruspen sistematiko batean aurkitutako gakoetan oinarrituz. FOCOS tresna erabiliz, A+4v4+A futbol-jarduera txiki batean jolasatuta, jokalarri erdi-profesionalen eta amateurren ETP maila konparatu zen; ezberintasun esanguratsuak aurkitu ziren joko-zentrotik kanpo sortutako jokabide taktikoen eraginkortasun mailan. F7-rako TesTactico erabilia, Realaren harrobiko talde guztien 196 jokalarriak aztertu ziren, 12 eta 22 urte bitartekoak. Emaitzeen arabera, ETD mailari dagokionez bi azpimutzo homogeneo ezberdintzen ziren, adin-kategoria kontuan hartuz: a) 14 eta 16 urtez azpiko jokalarriak, eta b) 19 eta 23 urtez azpikoak. Gainera, zabaltasunari eta posizionamenduari, eta sartzeko jokabideei lotutako joko-egoerak ez zirela inolako kategoriatan modu adierazgarrian menderatu egiaztatu zen. Azkenik, ez zen aurkitu ETK eta ETP positiboki lotzen zituen ebidentzia sendorik. Hau da, talde bateko jokalaririk onenek (ETP maila handiagokoak) ez bide zuten, halaber, ETD maila handiagorik izan.

Gako-hitzak: erabakiak hartzea, portaera taktikoa, kirol errendimendua, futbol formatiboa, analisi taktikoa, ebaluazioa.

PARTE 1: SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

“La sabiduría de la vida consiste en eliminar lo que no sea esencial.”

(Lin Yutang)

"Lo esencial es invisible a los ojos."

(Antoine de Saint-Exupéry)

"Sólo quien puede ver lo invisible puede hacer lo imposible.”

(Frank L. Gaines)

1.1. JUSTIFICACIÓN

Llegué a esta investigación desde la práctica. Miles de horas al sol, bajo la lluvia, o pasando frío, pueden dar cuenta del tiempo que pasé enseñando fútbol a niños y jóvenes de distintos contextos y edades, así como entrenando a toda clase de equipos. Este hecho puede no parecer realmente importante, ya que por desgracia no es un requisito previo para acceder al programa de ningún doctorado en el ámbito del deporte. Sin embargo, influencia mi identidad y responde a cómo se fue forjando mi inquietud e interés sobre este tema, menospreciado tradicionalmente en el ámbito del entrenamiento, y casi invisible, hasta hace poco tiempo, en el ámbito científico: el conocimiento táctico en fútbol.

Este apartado que inicia la parte introductoria de esta tesis, y el apartado de agradecimientos, son las únicas partes del trabajo que están redactadas en primera persona, ya que reflejan las vivencias que conducen al encuentro con el tema, las personas que fueron importantes durante su desarrollo y el punto de entrada hacia el objetivo que se pretende alcanzar.

Con apenas 15 años y jugando en categoría cadete empecé a sentirme atraído de forma inexplicable por ejercer como entrenador. Eran otros tiempos, no había tantas categorías formativas como en la actualidad, y tantas facilidades para iniciarse en este mundo. Yo no tenía en mi familia a nadie que se hubiera dedicado al fútbol, ni siquiera al deporte: ¿por dónde había que empezar? Al final de un entrenamiento expuse mi preocupación al que era mi entrenador en ese momento, y esbozando una sonrisa me dijo que era muy joven y que lo que tenía que hacer era seguir jugando. Así fue como se apagó esa llama que estaba naciendo, pero, sólo, por un breve tiempo.

Años más tarde, en 2003, conseguí iniciarme como entrenador en el CF Liceo Sport, un club esencialmente educativo y recreativo al que actualmente sigo ligado como director deportivo. Al tercer año en este club, ya estaba entrenando al equipo juvenil. Uno de los problemas que tuve, y que quizás fue el desencadenante que hizo nacer gran parte del interés que tengo sobre este tema, fue que, al no tener campo propio, sólo teníamos dos horas de entrenamiento a la semana, siendo quizás el equipo que menos entrenaba de toda la liga. ¿Cómo iba mi equipo a competir en igualdad de condiciones

contra el resto? Mi máxima preocupación desde ese momento fue diseñar entrenamientos que reflejasen lo que quería que hiciese el equipo en competición. Es aquí donde empecé a leer sobre táctica, que, por qué no decirlo, en aquel momento era más bien escaso lo que había y muchos de los textos conducían hacia la misma dirección: ¡Oporto!

Año 2008, llevaba varios años leyendo sobre todo aquello que tuviera que ver con táctica. Estaba en la cantera del Rayo Vallecano ejerciendo como preparador físico, y aunque tenía una relación fantástica con el que era el coordinador de la preparación física, Javi Naranjo, me decía más de una vez: “Rubén, yo te veo más como entrenador”. En cierto modo, la idea de “preparador físico” que imperaba por aquel entonces, estaba relacionada con aquella persona que debía encargarse de los calentamientos y de dirigir aquellas tareas que más se alejaban de la lógica interna del fútbol, y cuyo objetivo era desarrollar las capacidades físicas del jugador. Tenía decidido que si quería evolucionar debía ir a estudiar a la facultad de deportes de Oporto, así que conseguí una “beca Erasmus” que me permitiría estudiar todo el año académico 2009-2010, cursando la maestría en Fútbol.

Una vez allí, tuve la grandísima suerte de ser tutorizado por el profesor Júlio Garganta. En aquel momento tenía numerosas dudas e inquietudes por el tema y necesitaba entender ciertas cosas que no lograba procesar, siendo el profesor una persona crucial a la hora de encajar bien las piezas de ese puzzle conceptual que tenía en mi cabeza. En Oporto tenía bastante fuerza la periodización táctica y, para qué negarlo, fue una de las causas que me impulsaron a estudiar allí. A los pocos meses del comienzo de curso ya había leído prácticamente todas las disertaciones de más de 16 valores (en Portugal las puntuaciones oscilan de 0 a 20) que se encontraban en la biblioteca de la facultad y hablaban sobre táctica. Sin embargo, no conseguía situarme en relación con muchas afirmaciones que se realizaban en algunas de ellas, así que tuve una charla trascendental con el profesor. Entre otras cosas, hablamos sobre Periodización Táctica, y le expuse que estaba catalogada como una metodología sistémica, pero que luego se hablaba constantemente de representaciones mentales, y esto era más propio del constructivismo (hasta ese momento yo sólo conocía la rama del constructivismo que me habían enseñado y que estaba asociada al cognitivismo). El profesor Garganta me dijo

algo así como: “Rubén, constructivismo es todo”, haciendo referencia a toda concepción del ser humano opuesta al entendimiento tradicional de sujeto pasivo. Es decir, se consideraba al deportista como un ser humano integral con la capacidad de resolver sus propios problemas a partir de la acción, y no un mero ejecutor. Esta gran charla, sembró la semilla para la publicación de un trabajo en 2012 bajo el título: “La triada Paradigmas, Modelos, Metodologías: hacía una amputación (y reconstrucción) de términos ambiguamente utilizados en el estudio del fútbol” (Sánchez-López, 2012b), así como el inicio de nuevas inquietudes que, años más tarde, se transformarían en un libro sobre la enseñanza en fútbol base desde el modelo sistémico, escrito junto con mi amigo Abián (Sánchez-López y Perdomo, 2016).

Paralelamente a mi paso por la facultad de Oporto, estaba comenzando la redacción de lo que sería mi TFM sobre conocimiento táctico, ya que había pedido simultaneidad de estudios para cursar un Máster, junto a la Licenciatura en CCAFD. Antes había estudiado Magisterio de Educación Física. Tras la vuelta de Oporto, defendí el TFM, bajo la fantástica dirección de Ricardo de la Vega y Roberto Ruiz. En dicho trabajo, se creó una herramienta para evaluar conocimiento táctico declarativo basada en un juego de tablero diseñado bajo la lógica interna del fútbol (Sánchez-López et al., 2012). Sin embargo, la inmadurez académica y las necesidades que tenía en ese momento me impidieron seguir con la tesis doctoral posteriormente.

En la Universidad Autónoma de Madrid me enseñaron fundamentalmente que el niño tiene que ser capaz de comprender todo lo que hace, por lo que el aprendizaje explícito (saber sobre el saber hacer) adquiere una gran relevancia. El descubrimiento guiado, como enseñanza mediante la búsqueda, permite al docente o entrenador realizar las preguntas adecuadas para conducir al alumnado hacia las respuestas deseadas. Creo que esto tiene mucho sentido en el marco escolar, por la necesidad que tenemos de crear espectadores críticos, ya que son escasos los niños que llegan a la élite. Sin embargo, siempre me costó digerir esta idea en un marco orientado hacia el rendimiento, donde hay muchos niños que dominan el apartado conceptual, sin ser capaces de desplegar ese conocimiento que tienen en sus cabezas durante el juego; así como otros niños, y no tan niños, que son capaces de hacer cosas con el balón durante

un partido de fútbol que luego no saben explicar. Es el caso de muchos futbolistas de élite, que no sólo les cuesta explicar lo que hacen, sino que ¡ni siquiera lo planifican!

Seirul-lo (citado por Perarnau, 2016) afirma que *“en el fútbol se da sólo una situación: una idea que debe transformarse en ejecución. Hay una única fase. No son tres”* en referencia a las fases clásicas del aprendizaje motriz (percepción, decisión y ejecución), y no le falta razón, ya que es inútil tratar de separar las influencias de la percepción, cognición y la acción que se limitan mutuamente porque están profundamente entrelazadas en el comportamiento humano (Araújo et al., 2022). Siguiendo con Seirul-lo, cuenta lo siguiente sobre Messi: *“He hablado muchas veces con Messi de esto. Y él, cuando quiere llevarse a su rival no piensa si lo hará por la derecha o por la izquierda, no. Para él la idea es llevarse al rival. ¿Qué es para Messi llevárselo? Es dejarlo clavado y llevarse el balón a otra parte. Esta es la idea de Messi. No piensa como lo hará. Solo ejecuta la idea. No piensa, no planifica. Ejecuta.”* Esta afirmación nos invita a llegar más allá del hecho de que Messi no planifique o no sepa explicar lo que hace. Por mucho que un jugador posea ese conocimiento para explicar lo que hace, el fútbol no se lo permite, no le otorga el tiempo para razonar de forma anticipada sobre lo que va a hacer en el calor de la acción. Y es que una cosa es planificar lo que se va a hacer, otra describir lo que se ha hecho, otra explicar lo que habría que haber hecho, y otra muy distinta ¡HACERLO!

Desde esta óptica, un carpintero, un cocinero, un agricultor, o un fontanero tienen conocimientos que se manifiestan en sus resultados profesionales, siendo estos conocimientos maneras de hacer las cosas (Parlebas, 2001). Por ello, hace tiempo que se sabe que es el motor lo determinante para jugar bien al fútbol. Sin embargo, en la praxis en general, y en el más alto nivel en particular, se enfatiza constantemente el aprendizaje declarativo: ¿por qué es así?, ¿por una falsa creencia derivada de la fuerza de las costumbres?, ¿por el ego del entrenador que le impulsa a dar rienda suelta a su conocimiento?, ¿ayuda o podría ayudar en algo al jugador poseer un profundo conocimiento teórico del juego? El análisis del conocimiento táctico ha estado claramente influido por la psicología cognitiva. Se ha dado por sentado que conociendo cómo un participante concebía la realidad se podía saber cómo se comportaría (Pozo, 2001), y a partir de esto, se ha intentado desarrollar el conocimiento declarativo desde contextos alejados del juego real, o quitando tiempo al juego para dárselo al

cuestionamiento y la reflexión. Pero, ¿qué viene antes, ¿el huevo o la gallina? Mark Williams y Keith Davids (1995), apuntaban hace casi tres décadas, que el conocimiento declarativo es desarrollado más eficientemente desde la práctica. Es decir, ¡hacer facilita saber!

El rendimiento en deportes sociomotores es multifactorial (Mallo, 2013), y esto es algo que también sucede con el conocimiento táctico. Cada jugador es singular, y las conductas que despliega en acción lo hacen más competente en algunos aspectos del juego que en otros. Esto no significa que aquello que un jugador sabe hacer mejor sepa explicarlo también mejor. Pensar esto sería un error, ya que se adoptaría como tantas veces una perspectiva lineal del problema, cuando lo que se defiende en la actualidad es la no linealidad. Es decir, nuestra hipótesis plantea que un jugador puede tener una puntuación total similar a la hora de ser evaluado en ambos planos (declarativo y procedimental), pero sus representaciones mentales pueden no estar sincronizadas con las conductas que realiza, por lo que se precisa entrar al detalle a partir de un marco conceptual que permita evaluar el conocimiento táctico pormenorizadamente y en relación con el contexto de juego, en este caso, el fútbol.

Por todo ello, parece más que necesario tener una herramienta observacional que sea representativa del juego del fútbol, a la hora de evaluar el conocimiento táctico procedimental del jugador, ligado en este trabajo a la competencia futbolística (Parlebas, 2018), y, al mismo tiempo, contar con otra herramienta que sea capaz de evaluar el conocimiento táctico declarativo desde el mismo marco conceptual con el fin de establecer comparaciones entre ambos tipos de conocimiento. Es aquí donde aparecen las figuras de Ibon y Julen, directores de esta tesis, clave para encarar este tema de la forma presentada.

1.2. INTERÉS

En este apartado se pretende resaltar el interés que puede suscitar el análisis del conocimiento táctico, y se plantea el interrogante que gira en torno al binomio “know-what”/“know-how”, es decir, ¿hasta qué punto existe relación entre lo que el jugador declara (CTD) y lo que hace (CTP)? Varios estudios (Araújo et al., 2010; Elferink-Gemser et al., 2010) advierten que “decir no es hacer”, por lo que parece interesante determinar el grado de relación que existe entre lo que los jugadores son capaces de expresar dentro del terreno de juego a través de sus conductas, con el conocimiento que son capaces de declarar, a través de herramientas diseñadas para cumplir este propósito.

Dado que el análisis del CTP de los jugadores es especialmente relevante en el fútbol, la evaluación del CTD sería muy interesante siempre que se encontrasen evidencias científicas firmes que apoyen la relación entre estos dos tipos de conocimiento. Si esto ocurriese se podrían utilizar instrumentos y herramientas destinados a la evaluación del CTD de una forma válida y fiable, a la vez que rápida, permitiendo entre muchas otras cosas, evaluar a un jugador longitudinalmente en el tiempo (intra-jugador), o transversalmente respecto a otros jugadores (inter-jugador), ya sea comparando al jugador con compañeros de su equipo, o con jugadores de otros grupos de análisis. De esta forma, en contextos orientados al rendimiento, se podrían detectar jugadores que muestran conocimientos no atribuidos a su edad a través de la identificación de sus puntos fuertes y débiles. En definitiva, si entendemos qué es lo que saben y cómo aprenden, estaremos en mejores condiciones para saber cómo enseñar (Riera, 2005).

Desde el cognitivismo se ha defendido con fuerza esta relación, tratándose de evaluar el conocimiento táctico desde el plano representacional de los participantes. En cambio, desde la posición adoptada en este trabajo se advierte que no es lo mismo hacer que decir. Que conceptualmente se entienda y maneje algo bien no es sinónimo de hacerlo bien. Existe una diferencia entre seleccionar la respuesta y ejecutarla en deportes comparado con seleccionar la respuesta y ejecutarla en otros dominios como pueda ser el ajedrez, debido a que las habilidades tácticas no sólo envuelven la capacidad de

determinar qué decisión es más apropiada ante una situación dada, sino que involucran nuevas decisiones si la decisión puede ser ejecutada con éxito dentro de las restricciones del movimiento requerido (Elferink-Gemser et al., 2010). En este sentido, en el ajedrez, a diferencia de los videojuegos, la calidad de la respuesta motriz no es clave a la hora de determinar el éxito de la acción, por lo que no se puede hablar de acción motriz, debido a que no es vivenciable, distinguible y observable (Rodríguez-Ribas, 1997). No obstante, habrá que tener en consideración que, lo que se juega en la pantalla, de manera simbólica y gráfica, no es lo que produce mecánicamente el jugador en la consola de control, distinguiéndose entre la motricidad constitutiva de las conductas motrices y la motricidad sustitutiva de la videomotricidad (Bordes y Martínez-Santos, 2021).

En esta misma línea, los jugadores pueden solucionar problemas planteados conceptualmente, pero al llegar a la situación de práctica no son capaces de aplicar la misma solución (Yañez, 2004). Por todo ello, hasta el momento, no existe soporte teórico para defender la relación entre el conocimiento verbal y el comportamiento táctico (Araújo et al., 2010). No obstante, se alerta que es un error fundamental considerar que la dinámica ecológica no tiene ningún papel para la cognición en el comportamiento humano (Araújo et al., 2022). Respecto a esto, Silva (2014) deja entrever que puede que verbalizar y reflexionar sobre su propio comportamiento ayude a los jugadores a estar más en sintonía con los “constraints” informacionales más importantes que puedan darse en futuros comportamientos competitivos. Sin embargo, todavía hay poca evidencia firme para concebir este tipo de conocimiento como un mecanismo colectivamente internalizado que explique cómo todos los miembros del equipo representan las acciones únicas y específicas que deben ser realizadas (así como las acciones de un oponente), en correspondencia con sus únicas percepciones del entorno de rendimiento competitivo. Y es que, una cosa es verbalizar sobre lo que se puede hacer, y otra muy distinta verbalizar sobre lo que ya se ha hecho, por lo que también habría que estudiar cómo se relacionan estos dos aspectos.

La situación planteada anteriormente puede darse al revés y que los jugadores sean capaces de solucionar un problema de forma práctica, como por ejemplo una situación de conducción para fijar, pero no ser capaces de llegar a la solución cuando se les presenta a través de una representación gráfica. Apuntando hacia esta dirección, se

puede evidenciar que el conocimiento específico del juego reposa en presupuestos cognitivos. Sin embargo, el dominio cognitivo no garantiza automáticamente el dominio de las condiciones motrices en el plano de acción, contradiciendo, por tanto, aquello que defiende la psicología cognitiva (Garganta, 2006; Williams y Davids, 1995). Es decir, saber qué hacer no significa saber ejecutar las acciones en juego, ya que la capacidad de ejecución no es determinada únicamente por la dimensión táctica, sino que depende también del resto de dimensiones del rendimiento.

1.3. PRESENTACIÓN

Lo más complicado de la vida es acercarse a las personas para trabajar juntos en un proyecto conjunto. Por eso, el primer desafío siempre debe ser poner a las personas en sintonía bajo un mismo entendimiento de las cosas. Para enfrentarse a esta problemática y comparar el CTP con el CTD, en primer lugar, se utilizó la metodología observacional (Anguera, 1992) para diseñar y validar un sistema observacional configurado expresamente a medida que permitiese analizar el CTP de los jugadores desde su competencia futbolística. Así nació el Sistema de Observación de la Competencia Futbolística -FOCOS- (Sánchez-López et al., 2021), que además de ser el esqueleto de la herramienta observacional serviría como marco de referencia para el diseño y validación de la herramienta de medida del conocimiento declarativo, “TesTactico para F7” (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023d).

Para analizar y evaluar el CTD de los jugadores resultó adecuada la utilización de la metodología selectiva (Anguera, 2003), ya que permitió acceder a las representaciones mentales de la muestra vía cuestionarios tipo test donde el participante tuvo que enfrentarse a varias opciones de respuesta. No obstante, para clarificar de alguna manera cómo estructurar este tipo de prueba fue necesario la realización de una revisión sistemática sobre herramientas que permitiesen el análisis del CTD (Sánchez-López et al., 2022), así como disponer del sistema observacional ya mencionado, que guiase el diseño de las situaciones de juego que fueron incluidas en la herramienta declarativa.

Por tanto, ambas herramientas comparten un mismo marco de referencia (ver tabla 1), que estuvo formado por cinco criterios de la herramienta observacional (fase, rol, acción propia del subrol, principio operacional, principio fundamental), así como un sexto criterio denominado “conductas tácticas generales”, producto de la combinación coherente de las categorías encontradas en los criterios. Esto conformaría las redes de ataque (ver figura 1) y defensa (ver figura 2), permitiendo medir las mismas variables desde distintos planos (acción y representación) para obtener puntuaciones basadas en tres niveles contextuales: macro (puntuaciones globales, tanto en ataque como defensa), meso (puntuaciones de las categorías de cada criterio del sistema observacional planteado: roles, acciones de los subroles, principios operacionales y principios

fundamentales o específicos del fútbol) y micro (puntuaciones de las conductas tácticas generales desplegadas por los jugadores). Esto supone obtener no sólo puntuaciones globales o basadas en los criterios, sino también en estas conductas tácticas generales que reposan sobre ese plano micro y se encuentran más relacionadas con el lenguaje que emplean los entrenadores, acercando la ciencia a la práctica.

Tabla 1. Marco de análisis del Conocimiento Táctico en Fútbol (Sánchez-López et al., 2021)

Ataque	Fases	Defensa
NIVEL MACRO		
Conocimiento Táctico Global del jugador		
Puntuación ofensiva	Puntuación total	Puntuación defensiva
NIVEL MESO		
Conocimiento táctico del jugador según el criterio y categoría del sistema observacional		
Atacante con balón		Defensor en espacio de intervención
Atacante sin balón (cercano)	Roles	Defensor cercano (en centro de juego)
Atacante sin balón (alejado)		Defensor alejado (fuera del centro de juego)
Controlar / Recepcionar		
Conducir	Acciones de los subroles	Entrar
Driblar		Interceptar
Pasar		Disuadir
Tirar		Recolocarse
Desmarcarse		
Posicionarse		
Mantener	Principios operacionales	Recuperar
Progresar		Impedir progresión
Finalizar		Evitar finalización
Penetración	Principios fundamentales o específicos del fútbol	Contención
Cobertura ofensiva		Cobertura defensiva
Movilidad		Equilibrio
Espacio		Concentración
Unidad ofensiva		Unidad defensiva
NIVEL MICRO		
Conocimiento Táctico del jugador en situaciones de juego en las que haya que...		
1. Controlar el balón por delante de la acción previa (*)	Conductas Tácticas Generales	1. Realizar una entrada al rival
2. Controlar el balón a la misma altura o atrás de la acción previa (*)		2. Interceptar, despejar o desviar un pase
3. Controlar en zona de finalización o ante último defensor (o superado éste)		3. Bloquear un tiro
4. Conducir el balón hacia delante (*)		4. Redireccionar el ataque adversario
5. Conducir el balón hacia atrás, derecha o izquierda (*)		5. No dar opción de tiro al rival sin entrarle (evitar posible tiro)
6. Conducir el balón en zona de finalización o ante último defensor (o superado éste)		6. Situarse en la retaguardia del compañero en espacio de intervención de forma escalonada
7. Regatear para sobrepasar al rival (*)		7. Desplazarse para crear superioridad en el centro de juego o marcar/vigilar oponentes
8. Regatear sin progresar evitando entrada rival (*)		8. Crear incertidumbre en la última línea adversaria o reducir el espacio de juego efectivo
9. Regatear en zona de finalización o ante último defensor (o superado éste)		9. Recolocarse en la última línea defensiva reduciendo el espacio de juego efectivo
10. Pasar el balón hacia delante (excepto para asistir)		10. Aumentar la protección de la portería, marcando o vigilando oponentes
11. Pasar hacia atrás, derecha o izquierda (excepto para asistir)		
12. Asistir al compañero para marcar		
13. Tirar a portería		
14. Desmarcarse dando opción cercana por delante de balón		
15. Desmarcarse apareciendo en zona propicia para marcar cerca del poseedor		
16. Posicionarse en la retaguardia del poseedor o dar opción cercana a la derecha o izquierda		
17. Desmarcarse lejos del balón apareciendo entre líneas rivales o a la espalda de la defensa		
18. Desmarcarse apareciendo en zona propicia para marcar lejos del poseedor		
19. Posicionarse dando profundidad al ataque		
20. Posicionarse dando amplitud al ataque		
21. Posicionarse coordinándose con los compañeros de la última línea		

(*) Excepto en zona de finalización o ante último defensor (o superado éste)

Figura 1. Red de interacciones en Ataque entre las categorías de los criterios de FOCOS

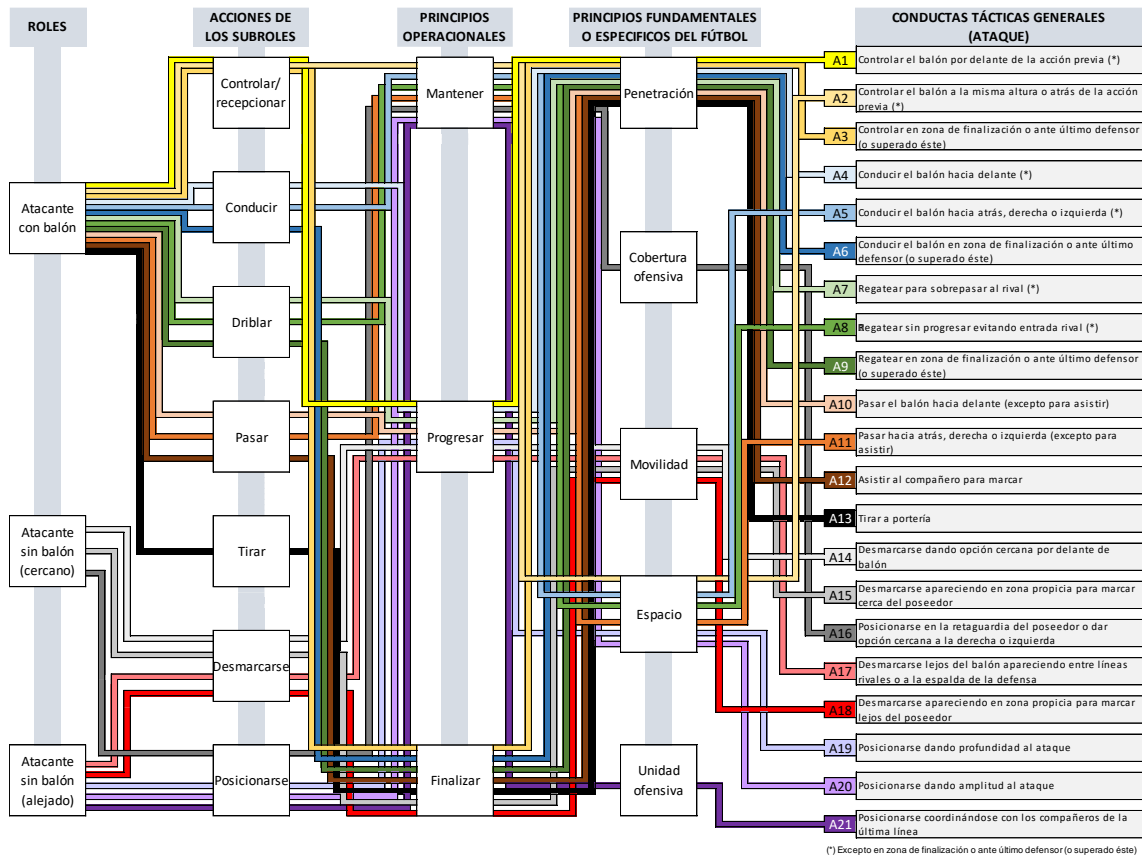
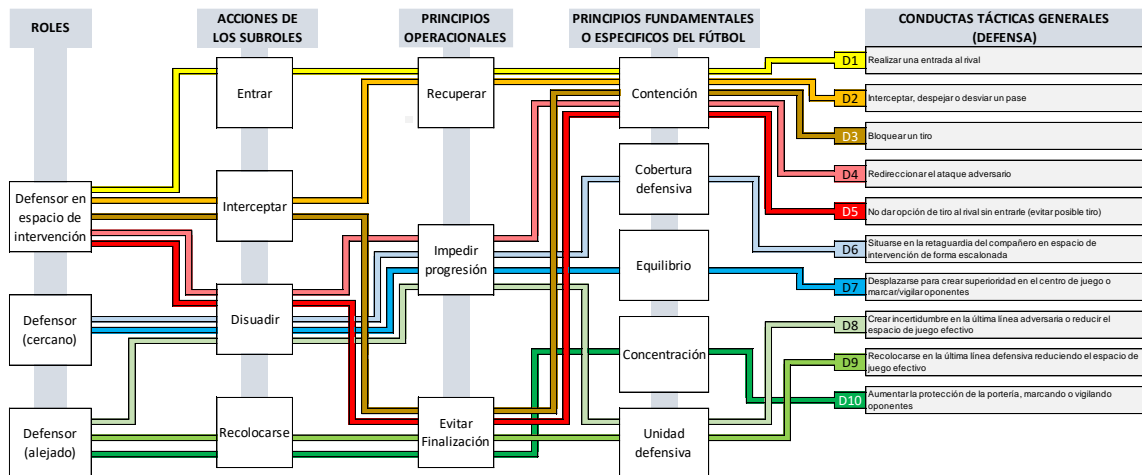


Figura 2. Red de interacciones en Defensa entre las categorías de los criterios de FOCOS



I.4. ESTRUCTURA

Esta tesis se estructuró en tres partes siguiendo la normativa adoptada. Una primera parte de síntesis compuesta por cinco capítulos: introducción, marco teórico, objetivos, discusión y referencias; una segunda parte de conclusiones y una tercera parte donde se exponen los trabajos publicados.

Como se ha tratado de explicar durante este apartado introductorio, este trabajo abordó la necesidad de analizar el CTD y CTP, en un deporte sociomotor de colaboración-oposición, como es el fútbol, desde el mismo marco de referencia, con el fin de establecer comparaciones entre ambos tipos de conocimiento.

Para la realización de este cometido, en el marco teórico se comienza describiendo el fútbol desde la praxiología motriz, caracterizándolo como un deporte de cooperación-oposición, y planteando el tipo de acción motriz que emana del contexto interactivo que le caracteriza. Se describe así su lógica interna, concluyendo que el fútbol es un deporte de participación simultánea que se desarrolla en un espacio compartido y polarizado, teniendo en cuenta que, tomando como referencia el balón, sólo un equipo puede estar en posesión de este, constituyéndose así las fases de ataque y defensa, y su consecuente sistema de roles y subroles. Además, se caracteriza por una red de interacción de marca antagonista, ya que sólo se puede modificar el marcador a través del gol; y con el tiempo límite como soporte de marca, determinándose el resultado del partido al final del periodo reglamentario. Por último, se enfatiza la dimensión relacional que caracteriza al fútbol, y a su familia de deportes sociomotores de invasión.

El segundo apartado se centra en la enseñanza, entrenamiento y aprendizaje del fútbol, y más concretamente de la competencia futbolística. Se plantea cómo ha evolucionado la enseñanza y el entrenamiento, se defiende un entendimiento constructivista del ser humano forjado desde las teorías que conforman la dinámica ecológica, como alternativa a la perspectiva cognitiva que ha fundamentado tradicionalmente al constructivismo. Desde ambas perspectivas, el participante construye sus aprendizajes a partir de la acción, pero la diferencia reside en cómo se construyen los aprendizajes. A partir de este hecho, se presenta un marco de referencia general que gracias a la praxiología (Hernández Moreno y Rodríguez-Ribas, 2004;

Lagardera, 1993, 1994; Lagardera y Lavega, 2003, 2004; Martínez-Santos, 2007; Parlebas, 1981, 1995, 2001; Rodríguez-Ribas, 1997; Serrano y Navarro, 1995) puede adquirir un carácter específico y pertinente dentro del ámbito deportivo, ya que permite situar al fútbol como un deporte que presenta unos rasgos comunes con el resto de deportes sociomotores, así como, unos rasgos particulares de acuerdo con su lógica interna (Parlebas, 2001). De este modo, se refleja que la praxiología es la mejor alternativa para dar un sentido sistémico y ecológico al constructivismo, enfatizando la naturaleza dinámica y relacional de los juegos deportivos donde la complejidad referente a las relaciones intra e inter-equipo perduran a lo largo del juego (Clemente, 2012). El capítulo también subraya que el componente táctico-estratégico juega un papel estelar en el rendimiento de los futbolistas (Areces, 2000; Bayer, 1986; Castelo, 1994; Garganta, 1997; Gréhaigne, 1992; Konzag, 1984; Teodorescu, 1984; Vales, 1998, 2004). A partir de este hecho, se trata de resaltar la naturaleza del fútbol como deporte, poniendo en evidencia cómo se ha concebido el proceso de enseñanza y entrenamiento en las escuelas de fútbol y cómo la praxiología puede aportar coherencia en el diseño estructural de las tareas, para atender posteriormente a su orden funcional a partir de los principios de juego. En este capítulo se reserva también un espacio a los juegos reducidos y condicionados.

Para recorrer este camino, representa un gran obstáculo, sin duda alguna, la gran cantidad de incongruencias encontradas a nivel terminológico en la literatura específica sobre el tema. De este modo, parece necesario dedicar un tercer apartado del trabajo, a la realización de una clarificación conceptual de términos frecuentemente utilizados en el ámbito deportivo, y que se encuentran vinculados de forma estrecha al estudio del conocimiento táctico. Esto es la conceptualización de la estrategia, táctica y técnica deportiva.

El cuarto apartado tiene una doble intención. Comienza con la conceptualización del conocimiento táctico, y sus perspectivas declarativa y procedimental, así como otros conceptos que han sido usados en la literatura científica para denominar al mismo constructo. Una vez conceptualizado el conocimiento táctico, se describen aquellos métodos e instrumentos más relevantes a la hora de analizar y evaluar el CTD y CTP, vinculado este último a la competencia futbolística (Parlebas, 2018).

Para finalizar el segundo capítulo, en un quinto apartado se describe cómo juegan los chicos de alto nivel de competencia futbolística en cada categoría realizando una revisión documental sobre las investigaciones nacionales más pertinentes. Para ello, se exponen los principales hallazgos y conclusiones encontradas, respecto a cómo evoluciona el CTP y el CTD de los jugadores.

El tercer capítulo de esta tesis muestra el objetivo general que se pretende alcanzar, junto con los objetivos específicos, así como las etapas a recorrer para su consecución.

En el cuarto capítulo, correspondiente a la discusión, se recogen las implicaciones teóricas más importantes derivadas de los estudios publicados, así como del marco teórico, una síntesis de los principales hallazgos encontrados, las limitaciones de los estudios realizados, las aplicaciones y consecuencias prácticas que se derivan de la investigación, una serie de observaciones adicionales, las perspectivas de futuro y las dificultades encontradas.

El quinto capítulo, que cierra la primera parte de la tesis, muestra las referencias que han fundamentado los capítulos tratados en esta memoria, no incluyendo las referencias utilizadas en las publicaciones.

En la segunda parte de la tesis doctoral, que se vincula al capítulo sexto, se exponen las conclusiones de la tesis.

La tercera parte de la tesis, asociada principalmente con el capítulo siete, recoge el conjunto de artículos publicados pertenecientes a esta tesis, todos ellos en revistas internacionales de alto impacto. En dicho capítulo se expusieron los manuscritos siguiendo las normas de estilo determinadas por cada revista, diferenciándose del resto de capítulos que componen el trabajo. Por último, en el capítulo ocho, se presenta el informe favorable del Comité de Ética para investigaciones con seres humanos que sirvió para realizar los estudios en la Real Sociedad.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EL FÚTBOL DESDE LA PRAXIOLOGÍA

“La praxiología motriz es una respuesta a la crisis de las pedagogías corporales.”

(Parlebas, 2023)

“El juego es hecho de acciones, como una casa es hecha de piedras. Pero un conjunto de acciones no es un juego, igual que un conjunto de piedras no es una casa.”

(Garganta, 2013)

2.1.1. CLASIFICACIÓN DEL FÚTBOL COMO DEPORTE

Durante las últimas décadas del siglo pasado, se ha planteado el problema de una clasificación de los deportes lo suficientemente exhaustiva como para poder afrontar las diversas exigencias de la preparación deportiva (Manno, 1991), siendo muchos los trabajos (Almond, 1986; Blázquez y Hernández Moreno, 1984; Bouet, 1968; Ellis, 1983, 1985; Matveev, 1975; Parlebas, 1981) dentro del ámbito de las Ciencias del Deporte, que han pretendido clasificar los deportes en distintas categorías, y atendiendo a diferentes criterios. Bouet (1968) es uno de los primeros autores que presenta una clasificación consolidada dentro de la literatura deportiva y que parte desde el tipo de experiencias que el deporte practicado proporciona al individuo. Este autor divide los deportes en cinco tipologías: deportes de combate –con y sin implemento-, deportes de balón o pelota –colectivos e individuales, deportes atléticos y gimnásticos –de medición objetiva y subjetiva-, deportes en la naturaleza y deportes mecánicos. Respecto a esta clasificación, el fútbol es un deporte de balón que se juega de forma colectiva.

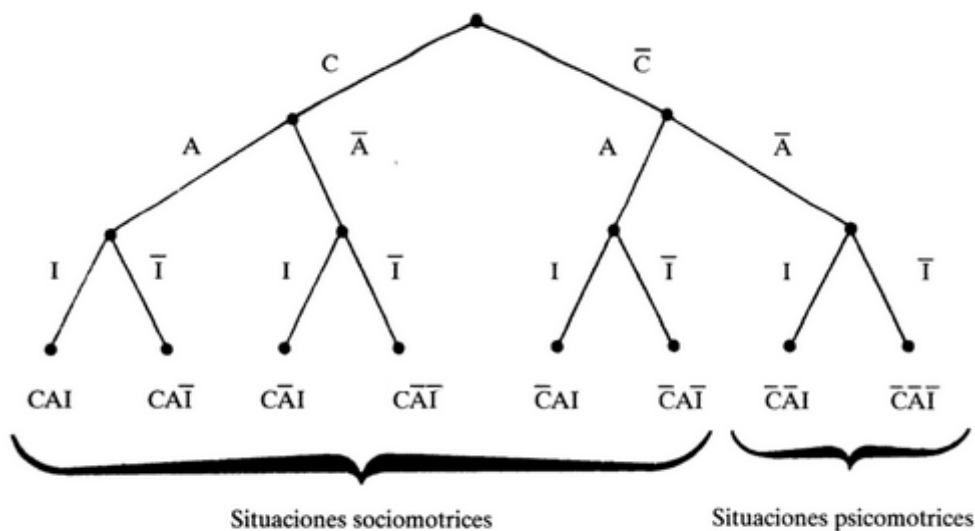
En una línea distinta, el soviético Matveev (1975) realiza una clasificación desde el entrenamiento deportivo, y más concretamente desde el tipo de periodización que es posible aplicar a cada deporte en función de los tipos de esfuerzos demandados. De este modo, distingue cinco categorías: deportes acíclicos, deportes con predominio de la resistencia, deportes de equipo, deportes de combate o lucha y deportes complejos con pruebas múltiples. Desde esta óptica, el fútbol se ubicaría dentro de la categoría de deportes colectivos, teniendo en cuenta que también es un deporte acíclico, categoría reservada en la clasificación de Matveev para aquellas modalidades deportivas individuales habitualmente con base en el atletismo.

Margaret Ellis (1983, 1985), parece ser la primera autora que plantea una clasificación de los juegos deportivos a partir de los principios tácticos que los constituyen. A través de esta idea, establece las siguientes categorías: juegos de blanco y diana, juegos de campo y bate, juegos de red y muro, y juegos de invasión. La clasificación de Ellis sería modificada por Almond (1986), que por un lado, separaría los juegos de muro de los juegos de red, a los que denominaría, juegos de cancha dividida; y establecería tres sub-categorías dentro de los juegos de invasión: juegos con las manos

(como baloncesto y balónmano), juegos derivados de la familia de los rugbys (como es el caso del fútbol,) y juegos con implemento (como hockey y lacrosse).

En 1970, Pierre Parlebas plantea una novedosa clasificación de las situaciones motrices atendiendo de manera rigurosa a la naturaleza de cada práctica deportiva en base a su lógica interna, es decir, al “documento de identidad” que determina los rasgos de la acción motriz (Parlebas, 1993) y las consecuencias que entraña para su realización (Parlebas, 2001). De este modo, propone una clasificación de los deportes basada en tres criterios (ver figura 3): 1) presencia -C- o ausencia - \bar{C} - de compañeros; 2) presencia -A- o ausencia - \bar{A} - de adversarios; 3) presencia -I- o ausencia - \bar{I} - de incertidumbre en el mundo físico. Esta clasificación, y todo lo que concierne a los rasgos de la lógica interna que determinan la acción de juego en fútbol, será abordada con detalle en el próximo capítulo.

Figura 3. Clasificación en árbol del conjunto de situaciones motrices según Parlebas (2001, p.61)



2.1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ACCIÓN DE JUEGO EN FÚTBOL: UN DEPORTE SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN-OPOSICIÓN

Una vez realizada una primera aproximación al fútbol como juego, se pretende utilizar como marco de referencia la ciencia de la acción motriz o praxiología, ya que se presenta como una muy buena puerta de entrada hacia el análisis de la acción de juego en el deporte, siendo especialmente interesante para abordar el estudio de los deportes sociomotores, donde se puede situar al fútbol. El siguiente paso es plantear el tipo de acción motriz que emana del contexto interactivo que dibuja este deporte. Así, Parlebas (2001, p. 41) define la acción motriz como *"el proceso de realización de las conductas motrices de uno o varios individuos actuando en una situación motriz determinada"*. El propio Parlebas (1967) sostiene que la conducta motriz es la organización significativa del acto motor e integra aspectos de tipo cognitivo, afectivo, físico y social. De esta manera, el ser humano es una unidad y el movimiento es una cuestión mecánica que es llevada a cabo por la persona en tres planos: consigo mismo, con los demás -presencia o ausencia de compañeros y adversarios- y con el entorno –con o sin incertidumbre-. Por ello, el fútbol, al igual que otros juegos sociomotores, se organiza a partir de las interacciones motrices que aseguran las relaciones entre jugadores (Parlebas, 1984), siendo las sinergias producidas con los compañeros, adversarios y entorno, las que van a caracterizar y dar forma al tipo de acción que se encuentra en el juego. Araújo (2005, p. 23), reapuntala esta idea afirmando que *"una acción es una interacción funcional entre el individuo y su entorno con un determinado propósito"*.

Por tanto, las acciones de juego en fútbol son determinadas y condicionadas por un conjunto de variables que encontramos en el entorno y en las interacciones producidas en él, representando la lógica interna de este deporte. Tal lógica interna está compuesta por los elementos estructurales del juego –lógica estructural- y la funcionalidad y dinamismo que adquiere el sistema cuando dichos elementos entran en interacción –lógica funcional-. Esta lógica funcional será la que se estudiará en los próximos apartados a partir del análisis de distintos rasgos que se encuentran presentes en este deporte.

2.1.3. LA LÓGICA INTERNA DEL FÚTBOL

2.1.3.1. Complejidad de la red de comunicación motriz

La complejidad del fútbol como deporte se fundamenta de forma clara en la red de comunicaciones motrices que contiene (Lagardera y Lavega, 2003). Según Parlebas (2001, p. 387), la red de comunicación motriz es el "*grafo de un juego deportivo cuyos vértices representan a los jugadores y cuyos arcos simbolizan las comunicaciones y/o contracomunicaciones motrices permitidas por las reglas del juego*". Esta red de comunicaciones directas se percibe como una red de alta complejidad debido al gran número de elementos que entran en interacción, de forma simultánea, exclusiva y estable, tal y como se contempla en los siguientes apartados.

2.1.3.1.1 Intermotricidad simultánea dentro de la red de comunicación motriz

Siguiendo los dos primeros criterios de la clasificación de Parlebas anteriormente presentada, se puede considerar al fútbol como un deporte sociomotor, debido a la interacción motriz que muestra fruto de la presencia de compañeros y adversarios durante el juego. Dicha interacción motriz se vislumbra muy compleja, puesto que en un partido se enfrentan dos equipos de once participantes, cada equipo con un portero y diez jugadores de campo, lo que supone un gran número de jugadores en interacción. Los deportes sociomotores se distinguen de los deportes psicomotores a partir de este aspecto, debido a que estos últimos no presentan interacción motriz operativa entre los participantes, o se reservan únicamente para un participante. En este sentido, los deportes sociomotores son claramente distintos en su lógica interna respecto a los psicomotores, e, incluso, es posible agrupar ciertas especialidades sociomotrices en grupos al reflejar una organización interna similar en la jerarquía de sus elementos estructurales: especialidades funcionales y segmentarias (Martín y Lago-Peñas, 2005). A partir de estas ideas iniciales, se abordan de forma específica, aquellos rasgos más relevantes de la lógica interna que caracteriza al fútbol como deporte.

Entendido el fútbol como un deporte sociomotor, los actos de intermotricidad constituyen el fundamento de las situaciones encontradas en este tipo de juegos deportivos, debido a que los canales de interacción están abiertos (Parlebas, 2001). Sin

embargo, en los deportes psicomotores no existen canales de interacción, ya sea porque el individuo actúa en solitario -psicomotricidad-, o porque actúa de forma independiente sin influir en el resto de los adversarios -comotricidad-. Hay que puntualizar que, según Martínez-Santos (2002, 2005, 2007), existen tres tipos de intermotricidad dentro de los deportes sociomotores: 1) alterna, haciendo referencia a aquellas interacciones motrices caracterizadas por la ausencia de coincidencia espacio-temporal de los participantes a la hora de resolver la tarea motriz, como puede ser el caso del billar; 2) de uso alternativo del móvil, como ocurre en las interacciones motrices que se producen en modalidades deportivas de cancha dividida, como es el caso del voleibol; 3) simultánea, donde encontramos al fútbol, que presenta interacciones motrices caracterizadas por la presencia de coincidencia espacio-temporal entre los jugadores a la hora de resolver los problemas del juego.

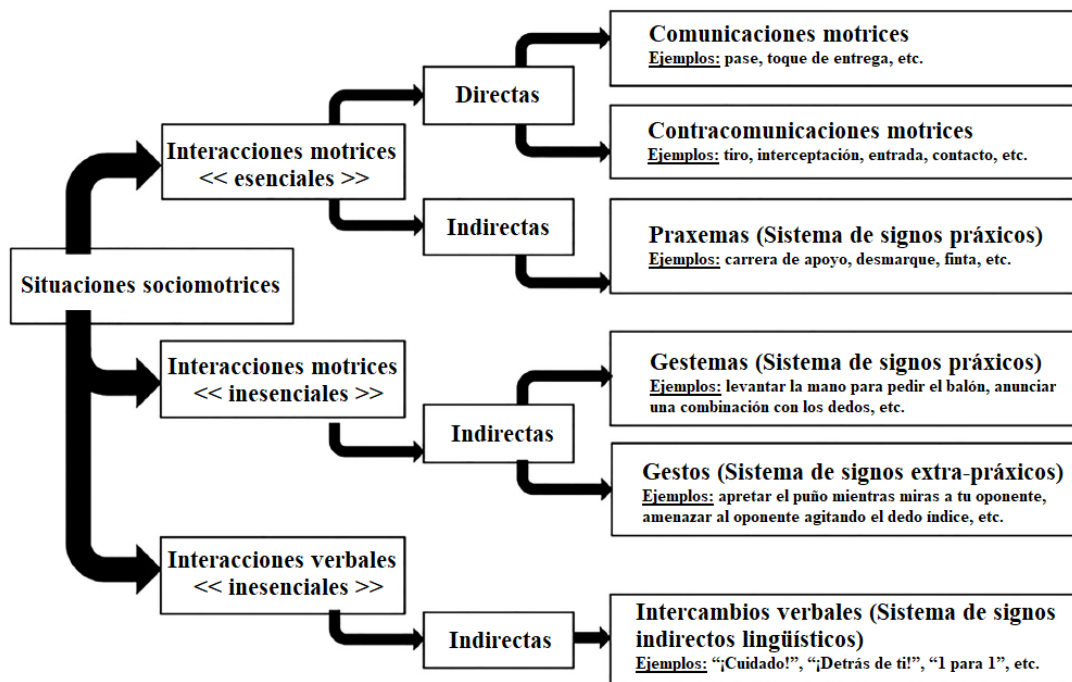
2.1.3.1.2 Comunicación directa e indirecta en las interacciones motrices

Las interacciones motrices pueden ser de dos tipos: directas e indirectas. Las interacciones motrices directas representan el conjunto de procedimientos motores permitidos por el reglamento, pudiéndose diferenciar las relaciones establecidas con los compañeros y con los adversarios a través de los conceptos de comunicación y contracomunicación (Parlebas, 1977). La comunicación práxica es una interacción motriz de cooperación directa, que se efectúa entre compañeros del equipo; mientras que la contracomunicación es una interacción motriz de oposición directa, que se utiliza frente a los adversarios. Por otra parte, Parlebas (1981, p. 84) defiende la existencia de un tipo de comunicación indirecta *“constituida por modos de comunicación gestémica (con ayuda de gestemas: posturas, gestos, mímicas... que sustituyen a la palabra) y sobre todo praxémica (con ayuda de praxemas, que son conductas motrices significativas que se vinculan a un proyecto táctico, por ejemplo, un desmarque de ruptura como petición de pase)”*. Todas estas nociones, acuñadas por Parlebas, se muestran especialmente interesantes a la hora de abordar el conocimiento en deportes de equipo de naturaleza táctica, como es el caso del fútbol, donde las interacciones entre compañeros y adversarios juegan un papel estelar.

En un trabajo reciente (Oboeuf et al., 2022) se presentan, de forma clara y ejemplificada, los seis canales de comunicación que constituyen el sistema global de

interacción en situaciones sociomotrices (ver figura 4). Además, el citado estudio aporta evidencias de que son los praxemas los canales de comunicación más representados en el fútbol, seguidos de las interacciones motrices directas.

Figura 4. Presentación de los seis canales de comunicación que constituyen el sistema global de interacción en situaciones sociomotrices (Traducido de Oboeuf et al., 2022)



2.1.3.1.3 Exclusividad y estabilidad en la red de comunicación motriz

El juego del fútbol, como todo juego deportivo que implique interacción entre los participantes, es portador de una red de comunicación motriz que orienta de forma inexcusable a los protagonistas a mantener un determinado tipo de relaciones (Lagardera y Lavega, 2003). La red de comunicación viene caracterizada por los siguientes pares de propiedades: exclusividad/ambivalencia y estabilidad/inestabilidad (Parlebas, 2001).

Una red es exclusiva cuando se dan por separado las relaciones de cooperación y oposición, es decir, dos jugadores no pueden ser al mismo tiempo compañeros y adversarios, manteniendo relaciones de comunicación y contracomunicación. Por ello, la exclusividad traza una diferenciación previsible y equilibrada entre las distintas funciones y los distintos jugadores que participan en el mismo juego. Es imposible la confusión ni la ambigüedad, los unos actúan contra los otros (Pérez-Samaniego, 2004).

De forma inversa, una red es ambivalente cuando las relaciones de cooperación y oposición no son exclusivas, pudiendo dos jugadores ser compañeros y adversarios al mismo tiempo. De este modo, el reglamento de juego no sólo posibilita a los jugadores la elección del tipo de comunicación práctica en cada momento, sino también con qué participantes establecerla. Respecto a estos hechos, el fútbol como deporte soporta una red exclusiva de comunicación; teniendo en cuenta que, en determinadas tareas de entrenamiento podemos encontrar relaciones ambivalentes, por ejemplo, en ciertas tareas donde se desarrolla la participación simultánea de tres equipos. Por otro lado, una red es estable cuando las relaciones entre compañeros y adversarios son invariables durante todo el desarrollo del juego, es decir, las relaciones son permanentes desde el inicio hasta el fin del partido. Por el contrario, la red es inestable cuando, durante el desarrollo del juego, las relaciones de cooperación y oposición pueden cambiar. En este caso, la red que presenta el juego del fútbol es estable, pudiendo encontrar relaciones inestables en algunas tareas de entrenamiento, si acudimos a la utilización de “comodines”.

2.1.3.1.4 Semiotricidad: declarar y adivinar intenciones desde lo motor

Otro de los conceptos estrella de la praxiología y que se relaciona con la red de comunicación motriz es la semiotricidad, es decir, “*el sector de la función semiótica cuyo campo es la acción motriz*” (Parlebas, 2001, p. 237). La semiotricidad se centra en el estudio de los procesos de significación propios de los juegos deportivos desde el punto de vista de los participantes (Parlebas, 1981), dado que en los juegos y en los deportes hay creación de signo, intercambio de signos e interpretación de signos (Martínez-Santos et al., 2022).

Por tanto, entender la acción deportiva va mucho más allá del movimiento y de lo visible, precisándose este entendimiento en el proceso de enseñanza y entrenamiento (Martínez-Santos et al., 2022). Y es que todo juego sociomotor contiene una necesidad significadora, que conlleva la imposibilidad de no comunicar y la posibilidad de mentir, vaticinando la existencia de una capacidad de adivinar intenciones (Martínez-Santos, 2008).

2.1.3.2. Espacio físico de intervención

Cualquier prueba deportiva evoluciona dentro de un campo cerrado donde las acciones son canalizadas en el interior de las fronteras que el espacio encierra en sí mismo y, más allá de éste, el juego no tiene sentido (Parlebas, 1988). Este campo delimitado, tiene una serie de características que lo distinguen y dan forma, configurando las posibilidades y limitaciones de acción de los jugadores.

2.1.3.2.1 Espacio de juego común y semi-salvaje

En un primer momento, y tomando como referencia el tercer criterio de su clasificación, Parlebas (1981) encuadra al fútbol dentro del conjunto de deportes que presentan ausencia de incertidumbre dentro del espacio de juego, al compararlo con deportes como el surf o la vela que se desarrollan en el medio acuático, donde la incertidumbre es total. Más tarde, el propio Parlebas (1988) acuña el concepto de “espacio semi-salvaje” para catalogar el entorno deportivo en el que tienen lugar ciertos deportes que se desarrollan al aire libre. Este tipo de deportes, entre los que se encuentra el fútbol, se disputan en terrenos de juego susceptibles de sufrir modificaciones debido a la naturaleza, por lo que pueden modificar su marco de actuación. Riera (2005), en línea con la propuesta de Parlebas, apunta que en algunos deportes como el fútbol, se estandarizan las características de las superficies en las que los deportistas se desplazan, pero las condiciones atmosféricas y la propia práctica pueden alterar sus propiedades.

Siguiendo la clasificación propuesta por Blázquez y Hernández (1984), que toman como referencia la clasificación de Parlebas, el conjunto de deportes sociomotores se pueden clasificar según el tipo de participación (alternativa o simultánea) y el espacio de juego utilizado (compartido o separado). Por ello, el fútbol sería un deporte de participación simultánea que se desarrolla en un espacio compartido, teniendo en cuenta que, tomando como referencia el balón, sólo un equipo puede estar en posesión del mismo, constituyéndose así las fases de ataque y defensa. Además, en el momento previo a cada saque de centro, el espacio de juego se encuentra dividido y no compartido, impidiendo a los jugadores invadir el campo rival hasta el momento del saque.

2.1.3.2 Espacio de juego polarizado

La orientación del espacio es uno de los aspectos a tener en cuenta a la hora de caracterizar la acción en fútbol, siendo determinado por la presencia o ausencia de objetivos espaciales en los que conseguir interacciones de marca (Parlebas, 2001).

De este modo, Castellano (2008b, 2009) distingue entre tres tipos de organización espacial en cuanto a la consecución de objetivos: el espacio no orientado, caracterizado por la ausencia de objetivos espaciales o metas; el espacio orientado, donde sí existen objetivos espaciales o metas que atacar y defender, pero no pertenecen a ningún equipo en concreto, pudiéndose anotar en cualquiera de ellas; y el espacio polarizado, que correspondería al tipo de orientación espacial que presenta el fútbol, puesto que cada equipo defiende su propia meta, a la vez que ataca la meta del equipo adversario, estableciéndose, a partir de ello, las zonas o sectores de ataque, medio campo y defensa; y aportando direccionalidad y profundidad a las secuencias de ataque de cada uno de los equipos.

2.1.3.3. Red de interacción de marca antagonista

La estructura de las interacciones de marca ocupa un lugar privilegiado en la lógica interna del juego, ya que traza las vías por las que se pueden alcanzar los objetivos, y define los tipos de relación sancionables que se pueden dar entre los individuos y los equipos enfrentados (Parlebas, 2001). A su vez, la red de interacción de marca queda definida por el modo en que los equipos consiguen anotar y cambiar el marcador durante el tiempo de juego. Según Parlebas (2001), las redes de interacción de marca permiten diferenciar tres grandes categorías de juegos deportivos:

- 1) Los juegos que sólo tienen en cuentas las interacciones de marca antagonista, normalmente encontrados en juegos con estructura de duelo individual o colectivo. Este sería el caso del juego del fútbol, pese a que se pueda interactuar tanto con compañeros como con oponentes, ya que sólo se puede conseguir modificar el marcador a través del gol, que supone superar al equipo adversario en esa secuencia de juego, es decir, superar una interacción de oposición.

- 2) Los juegos deportivos que sólo valoran las interacciones motrices de cooperación, como el caso de ciertos juegos tradicionales, de ciertas tareas de entrenamiento y de los juegos cooperativos. En el entrenamiento del fútbol y en otros deportes sociomotores, es habitual presenciar tareas de entrenamiento parecidas al tradicional “juego de los diez pases”, donde un equipo puntúa si consigue realizar diez pases seguidos. Respecto a este ejemplo, la interacción durante el juego es de cooperación-oposición, pero para conseguir puntuar la interacción es exclusivamente cooperativa.
- 3) Los juegos con interacciones de marca de cooperación y oposición recogen ambas situaciones descritas anteriormente. Parlebas (2001) ejemplifica este tipo de interacción, a partir de juegos tradicionales parecidos al rescate, donde una acción solidaria entre compañeros, en forma de rescate, pueden deshacer los resultados de una anterior acción de rivalidad. En fútbol, también existen tareas de entrenamiento que combinan los dos tipos de interacción. Por ejemplo, en una misma tarea se puede puntuar marcando gol (interacción antagonista) o tocando el balón todos los miembros del equipo (interacción cooperativa).

2.1.3.4. Tiempo para jugar y jugar con el tiempo

El tiempo es un parámetro contemplado en los reglamentos deportivos, como uno de los factores determinantes de la lógica interna del juego (Ardá, 2003). El doble significado que adquiere el tiempo en la práctica futbolística no es una sorpresa, sabiendo que todos los acontecimientos del juego suceden en una franja temporal determinada por el inicio y el fin del partido, y cada uno de ellos precisa del arte de gestionar el tiempo, sus ritmos y sus pausas. A partir de este hecho, el factor tiempo parece ser una importante variable a la hora de analizar los comportamientos de los jugadores y los equipos.

2.1.3.4.1 La naturaleza temporal del juego

Cualquier acción deportiva que se realice se desarrolla conforme a un ritmo temporal que puede ser observado y analizado (Hernández Moreno et al., 2000). Esta naturaleza temporal del juego puede ser de orden sincrónico o diacrónico (Menaut,

1982), siendo la sincronía el estudio del sistema en un momento preciso del tiempo, y la diacronía, el estudio de los cambios que se producen en el sistema de acuerdo con la evolución del tiempo. Mientras que, el análisis sincrónico se ha utilizado para evaluar los acontecimientos que suceden en el juego sin tener en cuenta el factor temporal; el análisis diacrónico ha sido empleado para conocer las características de las prácticas en diversos momentos temporales (Hernández Moreno et al., 2008), y para valorar aquellas secuencias de juego que ocurren con mayores probabilidades que las estimadas por el azar (Castellano y Hernández-Mendo, 2002). Por otro lado, siguiendo a Menaut, se encuentra una posición estructural interna o propia de la acción de juego, y otra posición externa o fuera de la acción de juego. A partir de esta idea, y según Hernández Moreno (1987), el tiempo adopta dos tratamientos diferenciados: tiempo externo, relacionado con la adaptación del jugador al tiempo reglamentario; y tiempo interno, en relación con el uso y adaptación del tiempo a las posibilidades de acción de los jugadores.

2.1.3.4.2 Tiempo límite como soporte de marca

Se pueden distinguir cuatro categorías de juegos deportivos en función de su soporte de marca (Parlebas, 2001), que no es otra cosa que, la memoria de los actos puntuables de los partidos, que se encarga de separar y definir los principales acontecimientos del encuentro.

- 1) Juegos que imponen una puntuación límite para impedir el "empate" (voleibol, tenis, ping-pong...), siendo el propio avance del tanteo lo que determina el final del partido.
- 2) Juegos que se desarrollan en un tiempo límite, como sucede en casi todos los deportes sociomotores de invasión, determinándose el resultado del partido al final del periodo reglamentario.
- 3) Juegos que combinan la puntuación y la duración, terminando cuando se alcanza el tanteo escogido, o el periodo establecido; como la mayoría de los juegos de lucha.
- 4) Juegos, normalmente tradicionales, que no exigen conclusión obligatoria, y no llevan cuenta de posibles puntuaciones. No hay vencedores ni vencidos, y se juega por el simple placer de jugar.

Concretamente, en el fútbol, el tiempo límite es el soporte de marca, dado que el resultado del partido se determina al final del periodo reglamentario. Sin embargo, dependiendo de la situación competitiva, en caso de empate se puede adoptar un sistema de prórrogas o penaltis para declarar un vencedor. Cuando sucede esto último, el soporte de marca pasa a ser la puntuación límite a través de la anotación de los penaltis.

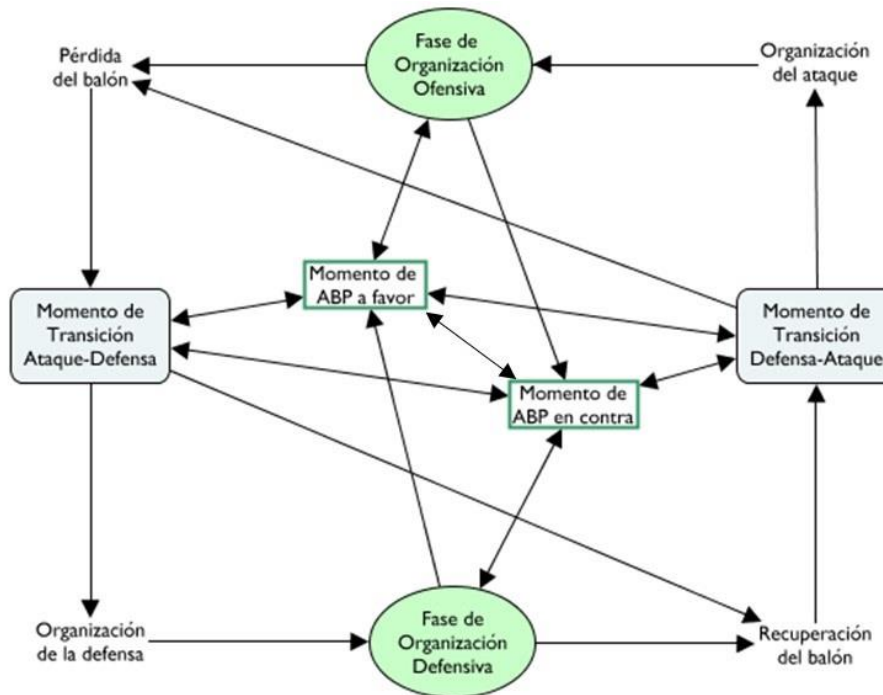
2.1.3.5. Secuencia libre de posesiones

Tradicionalmente, se ha dividido el “*ciclo de juego*” (Antón, 1990) de los deportes sociomotores de invasión, como es el caso del fútbol, en dos fases directamente enfrentadas que dependen de forma directa de la posesión del balón: las fases de ataque y de defensa (Bayer, 1986; Malho, 1981). Así, un equipo se encuentra atacando si ostenta la posesión del balón, mientras que el otro equipo se encuentra defendiendo, hasta que consiga recuperar el balón e invertir los roles del juego.

Más tarde, son varios los autores (Silva, 2008; Tamarit, 2007) que abanderan la existencia de un ciclo de juego formado por cuatro momentos: los momentos de organización ofensiva y organización defensiva, directamente relacionados con las fases de ataque y defensa antes comentadas; y los momentos de transición ataque-defensa o transición defensiva, y de transición defensa-ataque o transición ofensiva. No obstante, debido a su duración, es más pertinente hablar de dos fases y dos momentos del juego, eludiendo a las fases de organización y a los momentos de transición citados (Garganta et al., 2013).

La literatura específica de nuestro deporte también ha empezado a aceptar la presencia de un quinto momento del juego: el momento de las acciones a balón parado -ABP- (Casáis, 2008). Si partimos desde la práctica profesional del analista táctico, y de acuerdo con el rol que desempeñan los equipos y jugadores durante las acciones a balón parado, no parece descabellado pensar que sería más lógico la consideración de un momento de acciones a balón parado a favor y otro momento de acciones a balón parado en contra dentro del ciclo de juego (ver figura 5).

Figura 5. Fases y momentos del ciclo de juego



Tomando como referencia los saltos entre fases y momentos del ciclo de juego, en los cuales, los equipos luchan por la posesión del balón y el control del partido, Mombaerts (1991) realiza un estudio donde analiza las “secuencia de juego” en fútbol, concluyendo que el 70% de las secuencias de juego recurren a la capacidad de encadenamiento de tareas ofensivas y defensivas de los jugadores . Es decir, todas estas secuencias de juego atraviesan, al menos, la fase de ataque y defensa con uno de los momentos de transición.

A partir de este estudio, y considerando una secuencia de juego como la franja temporal comprendida entre dos interrupciones reglamentarias, Castellano (2008a) identifica las secuencias de posesión en fútbol como libres, refiriéndose a la alternancia entre posesiones y no posesiones del balón entre los equipos, siempre y cuando sucedan sin limitaciones reglamentarias desde el punto de vista temporal.

2.1.3.6. Sistema de roles y subroles sociomotores

El concepto de rol sociomotor es definido por Parlebas (2001, p. 399) como el “conjunto de comportamientos motores que en un juego deportivo están asociados a un status

sociomotor concreto”. Es decir, para Parlebas, el rol sociomotor es el status sociomotor dinamizado, siendo el status el conjunto de derechos y deberes que el reglamento describe para cada participante. De esta forma, contempla dos roles sociomotores en fútbol, según el puesto específico que desarrollan los participantes y de acuerdo con sus reglas de acción: jugadores de campo y portero.

La dinámica dual de los juegos sociomotores conduce a entender, según Hernández Moreno (1994), que los roles sociomotores que puede asumir el participante pueden ser diferentes al atacar y defender. De este modo, el propio Hernández Moreno (1994) propone cuatro roles para deportes como el fútbol: jugador con balón, jugador sin balón del equipo que tiene el balón, jugador del equipo que no tiene el balón y portero. Ampliando la clasificación anterior, Sampedro (1996, 1999) añade dos matices al rol de defensor: defensor del atacante con balón, y defensor del atacante sin balón o ayudante. Casi de forma paralela, Lago (2000, pp. 161-162) realiza una crítica sobre la clasificación descrita, argumentando que *“no recoge totalmente los comportamientos lúdicos que puede asumir un jugador a lo largo de un encuentro deportivo”*, al mismo tiempo que otorga una importancia capital a *“la presencia activa de los jugadores en espacios más próximos o más alejados de la zona donde se encuentra el móvil”*.

El propio Lago (2000), tomando como referencia el concepto de “centro de juego” (Castelo, 1994), identifica distintos roles a partir de tres escenarios posibles según la relación de cercanía entre balón y jugador: el escenario micro o espacio de intervención del jugador con balón u oponente directo dentro del centro de juego; el escenario meso o espacio de ayuda mutua dentro del centro de juego, donde aparecen los jugadores sin balón del equipo con balón y los jugadores del equipo sin balón, que se encuentren en disposición de actuar de forma directa en la acción de juego; y el escenario macro, donde se encuentran el resto de jugadores que toman parte en el encuentro, es decir, jugadores sin balón del equipo con balón y jugadores del equipo sin balón que se encuentren fuera del centro de juego.

Además de estudiar los roles sociomotores, Sampedro (1996) utiliza la modalidad del fútbol sala para desarrollar e identificar las distintas situaciones de origen y fin de cambio de rol. Por ejemplo, el rol de atacante con balón se origina en situaciones en las que el jugador recupera, recibe o pone en juego el balón, y finaliza cuando el jugador se

desprende del balón, lo pierde, lo pasa, tira a puerta, o el árbitro pita falta. De igual modo, el propio autor expone entre las situaciones de origen y fin de cambio de rol, las situaciones de desarrollo que dan lugar a la aparición de los subroles sociomotores.

Por tanto, los roles sociomotores permiten clasificar a los participantes que intervienen en el juego, pero no permiten el análisis detallado de la acción de juego, para lo cual, es necesario acudir a los subroles asociados a cada uno de los roles de juego, ya que esto servirá para apreciar, en el caso de cada jugador, la orientación particular que hace de su rol (Lasierra, 1993). El subrol sociomotor es definido por Pierre Parlebas (2001, p. 430) como *“la secuencia ludomotriz de un jugador considerada la unidad comportamental básica del funcionamiento estratégico de un juego deportivo”*. Utilizando otras palabras, Hernández Moreno (1995, p. 33) hace referencia a *“cada una de las posibles conductas de decisión que el jugador puede asumir y realizar durante el desarrollo del juego”*. Es decir, el subrol sociomotor es *“la versión táctica de los comportamientos motores”* (Martínez-Santos, 2007, p. 254).

Son pocos los trabajos (Dugas, 1999; Marqués et al., 2015; Oboeuf et al., 2009) que hasta la fecha han utilizado los subroles para dar respuesta a las conductas observables que realizan los jugadores durante el juego del fútbol. Los dos trabajos más recientes distinguen seis subroles de naturaleza ofensiva, ligados a las acciones motrices de driblar, pasar, recibir, tirar, conducir y desmarcarse; y cinco de naturaleza defensiva, asociados con las acciones de entrar, interceptar, recuperar, disuadir y recolocarse.

Las respuestas motrices de los jugadores toman forma a partir de las conductas que despliegan de acuerdo con su rol sociomotor, siendo toda conducta una modalidad particular del concepto genérico *“acción motriz”* (Parlebas, 2023). La eficacia en las conductas que despliega cada jugador durante su actuación en un evento determinado o conjunto de eventos determina su rendimiento o *performance*. Mientras que la *performance* es algo concreto y temporal, la competencia es un concepto global que viene a responder sobre el rendimiento duradero y estable en el tiempo producto del aprendizaje.

2.1.4. LA DIMENSIÓN RELACIONAL DEL FÚTBOL

El espacio como elemento estructural adquiere un sentido funcional cuando se analiza su dimensión social. Es decir, la importancia que supone cómo utilizan el espacio los equipos y jugadores a la hora de establecer relaciones de colaboración para oponerse a los rivales. En este sentido, parece interesante clarificar algunos conceptos ligados a este espacio social de interacción en constante metamorfosis.

2.1.4.1. Configuración Espacial de Interacción de los equipos (CEI)

El “Espacio de Juego Efectivo” -EJE- (Gréhaigne, 1992) de un equipo, es definido como la superficie poligonal que ocupa el equipo a partir de la ubicación de todos sus jugadores a excepción del portero, teniendo en cuenta a los jugadores que se encuentran en los vértices de dicha superficie. Tomando como referencia el concepto anterior, Castellano (2000, p. 134) acuña el concepto de “Configuración Espacial del Equipo” -CEE- para representar la disposición de los jugadores del equipo sobre el terreno de juego en un momento determinado, permitiendo valorar el uso que hace un jugador de su espacio inmediato, así como la situación del jugador, tenga la posesión del balón o no, en relación con el resto de jugadores de su equipo, contemplando de este modo un aspecto esencial como es la interacción entre todos los compañeros.

Sin embargo, el aporte realmente interesante de Castellano (2000, p. 108) es la “Configuración Espacial de Interacción de los equipos” –CEI-, que es “la configuración espacial momentánea generada por los dos equipos en enfrentamiento (de ahí el concepto de interacción), con relación a la ubicación del balón”. A partir de este concepto se pueden generar distintos “contextos de interacción” fruto de la confrontación entre los dos equipos, lo que permite un acercamiento mucho mayor a la hora de describir qué es lo que está ocurriendo dentro del terreno de juego. Tomando esta idea, el propio Castellano (2000, pp. 136-138) utiliza cinco variables para determinar posibles contextos de interacción.

- 1) Parte retrasada (R) de la CEE, determinada por los jugadores del equipo más cercanos a la portería que defienden.

- 2) Parte media (M) de la CEE, conformada por los jugadores que se encuentren en la zona intermedia del EJE.
- 3) Parte adelantada (A) de la CEE, formada por los jugadores más próximos a la portería que atacan, salvo si se encuentran en la parte externa o exterior (E).
- 4) Parte externa o exterior (E) de la CEE, configurada por aquellos jugadores que en una determinada circunstancia del juego se encuentren en uno de los corredores laterales ofensivos del sector ofensivo del equipo. Sólo en este caso, el espacio del terreno de juego tiene una relación directa con esta parte de la CEE.
- 5) Parte Vacía (V), que es la zona resultante entre el portero y la parte retrasada (R) del equipo y, por tanto, fuera del EJE.

Tabla 2. Relación de los posibles contextos de interacción según Castellano (2000, p.153)

Configuración espacial de interacción de los equipos o contexto de interacción	Descripción del contexto
RM	El balón se ubica entre la zona retrasada del equipo observado y la zona media del equipo adversario.
RA	El balón se ubica entre la zona retrasada del equipo observado y la zona adelantada del equipo adversario.
RE	El balón se ubica entre la zona retrasada del equipo observado y la zona externa del equipo adversario.
ER	El balón se ubica entre la zona externa del equipo observado y la zona retrasada del equipo adversario.
MR	El balón se ubica entre la zona media del equipo observado y la zona retrasada del equipo adversario.
MM	El balón se ubica entre la zona media del equipo observado y la zona media del equipo adversario.
MA	El balón se ubica entre la zona media del equipo observado y la zona adelantada del equipo adversario.
AR	El balón se ubica entre la zona adelantada del equipo observado y la zona retrasada del equipo adversario.
AM	El balón se ubica entre la zona adelantada del equipo observado y la zona media del equipo adversario.
AO	El balón se ubica entre la zona adelantada del equipo observado y la zona vacía del equipo adversario.
OA	El balón se ubica entre la zona vacía del equipo observado y la zona adelantada del equipo adversario.

Los contextos de interacción (ver tabla 2) serían determinados teniendo en cuenta en qué parte del equipo observado se encuentra el balón, y al mismo tiempo, cuál es la parte más próxima al balón del equipo que defiende. Por tanto, a partir de

estas cinco variables, a priori, sería posible encontrar veinticinco (25) contextos de interacción entre los dos equipos y en función de la ubicación del balón (RR, RM, RA, RE, RO, ER, EM, EA, EE, EO, MR, MM, MA, ME, MO, AR, AM, AA, AE, AO, OR, OM, OA, OE, OO). Sin embargo, según el autor, muchos de estos contextos de interacción no son posibles debido a distintos criterios de restricción (RR, AA, EE, OO, EM, EA, EO, ME, AE, OE, RO, MO, OR, OM), quedando reducidos los contextos de interacción posibles a once (11), tal y como describe el propio autor.

Estos contextos de interacción han sido utilizados, más tarde, por otros autores (Casal, 2009; N. M. Gonçalves, 2005; Perea, 2008; Robles, 2012), con el fin de posicionar el duelo colectivo en un contexto de interacción espacio-temporal determinado, y así obtener una información mucho más precisa de las características del juego observado.

Por otra parte, para tratar de simplificar la complejidad del análisis, y llevarlo a cabo en el fútbol formativo, Echeazarra (2014, p. 117) utiliza cuatro contextos de interacción para contextualizar la acción del jugador que se encuentra en posesión del balón en relación con el resto de jugadores, tanto compañeros como contrarios, determinando si se encuentra fuera o dentro del perímetro formado por los jugadores más alejados del centro:

- 1) *Fuera-fuera: el jugador se encuentra en el perímetro formado por los jugadores de su equipo más alejados del centro, y fuera del perímetro del equipo contrario, cuando contacta por primera vez con el balón*
- 2) *Fuera-dentro: el jugador se encuentra en el perímetro formado por los jugadores de su equipo más alejados del centro, y dentro del perímetro del equipo contrario, cuando contacta por primera vez con el balón*
- 3) *Dentro-dentro: el jugador se encuentra dentro del perímetro formado por los jugadores de su equipo más alejados del centro, y del perímetro del equipo contrario, cuando contacta por primera vez con el balón*
- 4) *Dentro-fuera: el jugador se encuentra dentro del perímetro formado por los jugadores de su equipo más alejados del centro, y fuera del perímetro del equipo contrario, cuando contacta por primera vez con el balón*

Parece, por tanto, que clasificar los acontecimientos que depara el juego en función de contextos de interacción particulares puede representar una forma rigurosa, coherente y pertinente para aproximarse, todavía con mucho esfuerzo, al análisis de la acción de juego en fútbol.

2.1.4.2. Espacio Individual de Interacción (EII)

El espacio del terreno de juego en fútbol puede medir de largo como mínimo 90 metros y como máximo 120 metros, mientras que su anchura puede oscilar entre los 45 y 90 metros (FIFA, 2017). Los campos de la liga española suelen encontrarse entre los 100-105 metros de largo, por 65-70 metros de ancho, siendo el 105x68 metros la medida recomendada por la FIFA, y obligatoria en los mundiales. Hay que tener en cuenta que, estas medidas son más heterogéneas en fútbol base debido muchas veces a la falta de espacios. También, la historia, cultura y filosofía de juego de los equipos son variables relevantes a la hora de determinar las dimensiones de los terrenos de juego, que en ciertas ocasiones son reducidas deliberadamente para dificultar el ataque rival, al mismo tiempo que se facilitan las ayudas defensivas; o por el contrario, equipos que pretenden llevar la iniciativa del juego procuran tener campos lo suficientemente grandes, como para favorecer las secuencias de ataque y la búsqueda de desequilibrios en el dispositivo defensivo rival.

El espacio individual de interacción -EII- (Parlebas, 2001) es considerado como el terreno de juego teórico que le corresponde, de forma equitativa, a cada uno de los jugadores, cuyo resultado se obtiene de dividir la superficie total del terreno de juego entre el número de jugadores participantes. A partir de este concepto, y tomando como referencia la medida recomendada por la FIFA, un campo de 105x68 metros contará con 7.140 metros cuadrados, lo que supone, en teoría, que el espacio individual de interacción -EII- de cada jugador será de aproximadamente 357 metros cuadrados. Este resultado es obtenido al dividir la superficie total del terreno de juego entre el número de jugadores (20) que toman parte en el partido, exceptuando los porteros.

Por otro lado, la dimensión total del terreno de juego permite situar la acción de juego en distintos espacios, lo que conlleva a encontrarse acciones totalmente diversas y cambiantes; debido a que, al ser el fútbol un deporte practicado en un espacio

polarizado, los espacios, dentro de este espacio total no tienen el mismo valor. De igual modo, la evolución del fútbol ha propiciado que las dimensiones de los espacios, desde el punto de vista social –haciendo referencia al espacio de juego efectivo (EJE)-, hayan ido cambiando debido a la introducción de nuevas reglas, como el fuera de juego, y a la necesidad que tienen los equipos de crear superioridad numérica en torno al balón (Queiroz, 1983).

Así, aunque el EII “teórico” es un parámetro que ayuda en gran medida a diseñar las tareas de entrenamiento (Casamichana y Castellano, 2010) no se corresponde con el valor práctico o efectivo (Gréhaigne, Bouthier, et al., 1997), ya que los jugadores tienden a desenvolverse en espacios más reducidos (Casamichana et al., 2015; Castellano et al., 2013; Castellano y Álvarez-Pastor, 2013); resultando más interesante, aún si cabe, calcular un EII “práctico” como resultado de dividir la media aritmética del espacio de juego efectivo durante un partido entre el número de jugadores que actúan; ya que las dimensiones totales, nos pueden alejar en determinados momentos de la propia realidad competitiva. Apuntando hacia esta dirección, Castellano (2008b, 2009) habla de un EII “práctico”, determinado por un valor de 100 metros cuadrados, que supone una medida mucho más acorde con las características de la realidad competitiva si tenemos en cuenta el espacio de juego efectivo.

2.2. LA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA: ENSEÑANZA, ENTRENAMIENTO Y APRENDIZAJE

“¿Será posible llevar a los jugadores a practicar con excelencia y regularidad un fútbol que no sienten como suyo?”

(Garganta, 2011a)

2.2.1. CONCEPCIONES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DEPORTE

Los planes de estudio de las Ciencias del Deporte (y de la actividad física) en las universidades incorporan tradicionalmente disciplinas como la fisiología, anatomía, biomecánica, psicología, sociología... que sin estar relacionadas entre ellas mismas, ni directamente con el deporte, adquieren una gran relevancia en forma de asignaturas. Este sistema académico encargado de formar a los futuros entrenadores y preparadores tiene consecuencias sobre la práctica, justificando la importancia de competencias en torno a estas disciplinas en el ámbito deportivo, en detrimento de otras competencias más acordes con el marco de actuación específico que nos rodea y con nuestro objeto de estudio, que no es otro que la investigación sistemática y profunda de las actividades físico-deportivas (Martínez-Santos, 2014).

El conductismo, junto con el determinismo mecanicista, fueron la base para fundamentar las disciplinas anteriormente citadas durante mucho tiempo (Seirul-lo, 2003), dado que el reduccionismo dominó la investigación de las disciplinas científicas durante casi un siglo (Balagué Serre y Torrents Martín, 2013). Por ello, los métodos de entrenamiento propios del atletismo basados en la linealidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la reproductibilidad de respuestas motrices, salpicaron de lleno al fútbol y al conjunto de deportes sociomotores. El deporte, al igual que lo humano, permaneció cruelmente dividido, fragmentado en pedazos de un rompecabezas que perdió su figura, agravándose la ignorancia del todo y progresándose en el conocimiento de las partes (Morín, 2001).

Con la aparición de las computadoras a mediados de siglo XX, los psicólogos cognitivos plantearon la hipótesis de una metáfora con la mente humana basada en la memoria y el papel del procesamiento de la información. Un claro ejemplo fue el modelo de memoria multi-almacén (Atkinson y Shiffrin, 1968) que dividía la memoria en tres componentes: el registro sensorial, que permite la entrada de información a través de los sentidos (input), un almacén a corto plazo que vendría a conocerse como "memoria a corto plazo", donde se codifica la información y se le otorga significado a partir de la memoria a largo plazo, donde se almacena la información. Finalmente se ejecuta la respuesta (output). Concretamente en el campo del deporte, se desarrollaron modelos de aprendizaje y control motor (Marteniuk, 1976; Welford, 1968) basados en la teoría

del procesamiento de la información, resaltando la importancia de los mecanismos internos, y considerando tres fases en el aprendizaje motriz: percepción, decisión y ejecución (Marteniuk, 1976).

El interés por la toma de decisiones condujo a una evolución progresiva desde la psicología cognitiva basada en el procesamiento de la información (perspectiva tradicional) hacia una psicología cognitiva basada en el constructivismo (perspectiva constructivista). Esta perspectiva constructivista, tuvo como máximo exponente a Piaget (1896-1980), que estableció etapas del desarrollo cognitivo guiadas por los procesos psicológicos superiores y la toma de conciencia sobre las acciones. La toma de conciencia se relacionó con el concepto de función simbólica y las representaciones mentales (Piaget, 1981), que forman los esquemas de conocimiento del participante que le permiten tener un modelo mental de la conducta motriz a desarrollar. A través de la práctica, y la retroalimentación del entrenador se pueden modificar esos esquemas de conocimiento. Sin embargo, mientras que en la perspectiva constructivista los aprendizajes se producen por reestructuración, en la perspectiva tradicional se originan por asociación, al igual que ocurriera en el conductismo (Pozo, 1989). Es decir, distintos elementos simples (partes) actúan como estímulos para provocar la respuesta esperada de forma descontextualizada. Bajo esta idea, desde la perspectiva cognitiva tradicional la mente es la herramienta de referencia para el mundo real; mientras que la perspectiva constructivista apunta que la mente filtra lo que nos llega del mundo para producir su propia y única realidad (Jonassen, 1991).

En ambas perspectivas, se resalta la importancia de los mecanismos internos. Sin embargo, el constructivismo sitúa al jugador como eje central del proceso, aspecto que también le diferencia de la perspectiva clásica, donde se acepta el rol activo del jugador, pero es el docente/entrenador quien actúa como un transmisor de conocimiento (Beltrán, 2002). La perspectiva constructivista parte desde los conocimientos previos del participante, y se preocupa por la interacción de éste con el medio (Piaget, 1896-1980) y con el entorno social (Vygotsky, 1896-1934). Se otorga una importancia capital al papel que juega en la comprensión la toma de conciencia sobre las acciones (Piaget, 1981), aspecto que al mismo tiempo le diferencia del cognitivismo tradicional, ya que una cosa es procesar información y otra muy diferente es construir significados, siendo difícil

distinguir con claridad dónde termina una tradición y comienza la otra (Otero, 2007). Respecto al rol del docente/entrenador, como ya se apuntaba, en el cognitismo tradicional es un transmisor de conocimiento, y en la perspectiva constructivista adquiere un papel de orientador o facilitador.

En la teoría ecológica de Gibson (1979), la percepción del medio ambiente era más directa y menos interpretativa de lo que se había sostenido desde estas posiciones cognitivistas. Este autor distinguió entre el conocimiento perceptivo o conocimiento del entorno y el conocimiento simbólico o conocimiento sobre el entorno (Araújo et al., 2009). El conocimiento del entorno interactuaba directamente con los estreñimientos ambientales, vinculando conocimiento, percepción y acción (Araújo et al., 2019). El conocimiento sobre el entorno permitía resolver problemas a través de la percepción del lenguaje, los símbolos y las instrucciones verbales (Gibson, 1979). Por lo tanto, es un error considerar que la dinámica ecológica no tienen un papel para la cognición en el comportamiento humano (Araújo et al., 2022). La distinción radica en el nivel de importancia que otorga cada una de estas posiciones al aprendizaje declarativo, ya que el cognitismo parece situar al mismo nivel el aprendizaje procedimental y declarativo, mientras que la dinámica ecológica sitúa lo procedimental por encima de lo declarativo. Este hecho se puede evidenciar en el papel de los entrenadores durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el deporte. En la perspectiva constructivista, el entrenador guía y orienta al jugador a través del cuestionamiento y la reflexión para construir su conocimiento de forma explícita; mientras que, desde la dinámica ecológica, el conocimiento se encuentra en las propiedades que emergen de la relación jugador-ambiente, siendo el entrenador quien se ocupa de manipular las tareas facilitando la aparición de los aprendizajes deseados. Por tanto, los entrenadores se encuentran en una posición privilegiada para realizar pequeñas pero importantes modificaciones en el ambiente de aprendizaje conduciendo a alteraciones en los patrones de movimiento y en la toma de decisión de sus jugadores (Renshaw et al., 2010).

2.2.2. EL CONSTRUCTIVISMO: ETIMOLOGÍA DE UNA POSICIÓN ¿INCOMPRENDIDA?

No parece existir una unanimidad acerca de qué significa y conlleva la perspectiva constructivista (López Ros, 2016), impidiendo que el constructivismo se haya desarrollado como una teoría única y unitaria (Cubero, 2005; Rovegno y Dolly, 2006). Esto ha llevado a distinguir diferentes enfoques por medio de términos tales como: constructivismo social, constructivismo exógeno, constructivismo endógeno, constructivismo radical, constructivismo epistémico y constructivismo dialéctico (Vargas López y Jiménez Sánchez, 2013). Se podría decir que los diferentes constructivismos se podrían situar en un sistema de coordenadas cartesianas cuyos tres ejes vendrían determinados, respectivamente, por los pares dialécticos endógeno–exógeno, social–individual y dualismo–adualismo lo que conduce a que difieran a la hora de pronunciarse sobre qué y cómo se construye y quién construye (González-Tejero y Parra, 2011).

La práctica preexiste sobre la teoría (Amieiro, 2007), si bien con el avance del conocimiento y de la ciencia la teoría camina al frente de la práctica en muchas ocasiones. Debido a ello, se podría argumentar que el constructivismo epistemológicamente existe desde hace siglos. Sócrates (470 a.C. - 399 a. C.) promovía la participación de su alumnado, y Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) afirmaba que “lo que tenemos que aprender a hacer, lo aprendemos haciendo”. Y es que la idea fundamental del constructivismo es que el participante es una persona activa capaz de construir sus propios conocimientos a partir de la acción y de sus conocimientos previos.

Uno de los problemas a los que se ha enfrentado la comunidad científica en estos últimos tiempos, es determinar cómo se construye el conocimiento en el ámbito deportivo, generándose múltiples interrogantes: ¿la toma de decisión está ligada a los procesos psicológicos superiores que ocurren en la cabeza de los jugadores, o la respuesta está dentro del propio contexto de juego?, ¿la acción del jugador es guiada por su conocimiento declarativo o por la situación?, ¿la interacción de ambas variables puede ser determinante en el aprendizaje? (Sánchez-López, 2012b).

La práctica hace al experto, y ese tipo de conocimiento que le acompaña sólo es accesible a través de horas y horas de dedicación, que conduzcan a la creación de hábitos

y acumulación de experiencias. Es un conocimiento eminentemente tangible, y que difícilmente puede incorporarse a través de la teoría. En este sentido, el privilegio del “saber” sobre el “saber hacer” es uno de los mayores errores atribuidos a la educación tradicional y reduccionista, en detrimento del supuesto valor funcional de lo práctico y aplicado (Cabrales Vega, 2010).

Desde la dinámica ecológica se podría evidenciar un enfoque constructivista que se opone a la creencia que afirma que “donde no hay comprensión no puede haber aprendizaje”, aspecto defendido a ultranza desde el cognitismo. Y es que muchos aprendizajes ocurren por intuición a través del subconsciente (Gigerenzer, 2008; Gladwell, 2006; Goleman, 2013), especialmente en lo que se refiere a la motricidad (Bernstein, 1967; Davids et al., 2008).

Por tanto, parece necesario resaltar que el constructivismo, es mucho más que una corriente psicológica o una teoría pedagógica, es una forma de entender al ser humano como persona activa, que se diferencia claramente de aquel sujeto pasivo que actúa como mero ejecutor (conductismo), o con la analogía de hombre-máquina (procesamiento de la información). Principios como la teoría del andamiaje (Bruner, 1973), que consiste en aportar los cimientos necesarios para que el aprendiz pueda construir sus aprendizajes de forma autónoma; la zona de desarrollo próximo y potencial (Vygotsky, 1978), que enfatiza la importancia de la dimensión relacional y social para superar cualquier reto; el aprendizaje funcional (Novak, 1982), es decir, el poder utilizar de forma efectiva los conocimientos aprendidos; y el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983), que refiere al anclaje de nuevos aprendizajes que adquieren significado al relacionarse con el conocimiento ya adquirido; son perfectamente compatibles con la dinámica ecológica y aquellas teorías psicológicas que se preocupen por entender el proceso de enseñanza-aprendizaje de una forma dinámica, participativa e interactiva.

La dinámica ecológica acoge un conjunto de teorías que enfatizan la autoorganización dinámica del proceso de desempeño motor (Clemente, 2012), aportando al constructivismo una perspectiva diferenciada de la cognitiva, donde se acepta el papel del cuestionamiento y la reflexión, pero el peso en el proceso de aprendizaje recae sobre la propia práctica y el diseño de escenarios que favorezcan la adquisición y perfeccionamiento de la competencia motriz. Bajo esta perspectiva

constructivista, el marco de referencia ideal para el ámbito deportivo ha de construirse específicamente a partir de su objeto de estudio: la acción motriz. Respecto a esta idea, la única disciplina que hasta el momento ha sido capaz de estudiar la conducta humana en el marco deportivo ha sido la praxiología (Hernández Moreno y Rodríguez-Ribas, 2004; Lagardera, 1993, 1994; Lagardera y Lavega, 2003, 2004; Parlebas, 1981, 1995, 2001; Rodríguez-Ribas, 1997; Serrano y Navarro, 1995), entendida como ciencia de la acción motriz. Por ello, parece interesante fundamentar cómo ésta puede encajar a la perfección con las principales teorías que dan forma a la dinámica ecológica: la teoría de Gibson (1979), la teoría de Bronfenbrenner (1987) y la teoría de los sistemas dinámicos.

Para Gibson (1979), la percepción y la acción están interconectadas y son interdependientes, produciendo el ciclo o acoplamiento percepción-acción. Se enfatizan así las propiedades del contexto que el practicante es capaz de percibir y que se traducirán en *affordances* u oportunidades para la acción (Torrents et al., 2011). No obstante, la cuestión central no será si las *affordances* existen o no, sino si pueden ser percibidas (Torrents, 2005). Por ello, la clave está en educar la atención del jugador para que pueda captar de manera selectiva algunos aspectos del entorno mientras ignora otros (Rietveld y Kiverstein, 2014). Y en esto tiene mucho que ver la dimensión relacional, percibir lo que está ocurriendo durante el juego a nivel de interacciones para interpretar de manera consciente (decidir) o no consciente (decodificar), y actuar en consecuencia.

Dicha dimensión relacional, que podríamos vincular especialmente a la semiotricidad (Parlebas, 1981), es un aspecto determinante en los deportes sociomotores, cuyos procesos de percepción-acción pasan a ser procesos de percepción-(inter)acción, enfatizándose la percepción de oportunidades “de otros y para otros”, es decir, la percepción de *affordances* compartidos (P. M. Silva et al., 2013). Una percepción óptima de los *affordances* compartidos puede permitir relacionarse mejor con los compañeros, y así oponerse a los rivales, ya que una mejor sincronización de movimientos es un indicador clave en la mejora del rendimiento de los equipos (Folgado, Duarte, et al., 2018). Respecto a este tema, se sabe que los equipos actúan de forma más sincronizada cuanto mejor es el oponente (Folgado et al., 2014) y que la sincronización de los jugadores veteranos mejora con menos sesiones que la de los

jugadores jóvenes (Folgado, Gonçalves, et al., 2018). Parece ser también, que los mejores equipos no destacan por correr más, sino por tener mejores niveles de sincronización entre sus jugadores, porque cuando el equipo va perdiendo recorre más distancia (Castellano et al., 2011; Lago-Peñas, 2009; Lago-Peñas et al., 2010), y cuando el equipo está organizado se recorre menos (Pol, 2011).

Bronfenbrenner (1987) expone el desarrollo de la conducta humana dentro de los contextos de los sistemas de relaciones que forman el entorno del individuo. Así, distingue entre tres niveles donde el individuo participa de forma activa: el microsistema, siendo el nivel más cercano al participante donde aparece su familia, sus amigos, la escuela; el mesosistema, como aquel nivel en el que interaccionan aquellos núcleos presentes en su microsistema, por ejemplo, sus padres con sus profesores; y el macrosistema, como el nivel más lejano al individuo, que determina los rasgos generales del contexto. Además, contempla el exosistema, como un nivel donde el individuo no participa de forma activa, y donde se pueden dar hechos o relaciones que le influyan de forma indirecta. Por ejemplo, un problema laboral de su padre. Por último, hace alusión al cronosistema haciendo referencia a la dimensión temporal. Esta teoría mantiene una estrecha vinculación con la praxiología, especialmente en deportes sociomotores, por medio del sistema de roles sociomotores y relaciones que se dan en el espacio de intervención (microsistema), centro de juego (mesosistema) y espacio de confrontación que determina los rasgos del duelo colectivo entre los dos equipos (macrosistema). Todo ello, bajo unos condicionantes externos (exosistema) y temporales (cronosistema). De este modo, el posicionamiento de cualquier evento o elemento puede abordarse desde una mirada multinivel, ubicando cada acción micro en una meso (e.g., grupo de jugadores, una/s línea/s) o macro (e.g., el/los equipo/s) de la interacción del juego (Castellano, 2022).

Son muchos los autores que sugieren que el fútbol debe ser abordado desde una perspectiva sistémica (Castelo, 1996; Frade, 1985, 1990; Garganta, 1997; Garganta y Cunha e Silva, 2000; Teodorescu, 1984), siendo la teoría de los sistemas dinámicos la que mejor se ajusta a este cometido, ya que centra el estudio de los sistemas biológicos en la emergencia de comportamientos a partir de la interacción con el entorno y la presencia de determinados parámetros que modifican dichos comportamientos

(Torrents et al., 2011). El jugador es un sistema dinámico y complejo que interactúa con el resto de los participantes en un espacio compartido y de participación simultánea (Blázquez y Hernández Moreno, 1984). Las sinergias que se crean entre ellos originan distintos contextos de interacción (Castellano, 2000), que, como todos los sistemas complejos, se van modificando según el tipo de interacción. El jugador entonces, además de ser un sistema dinámico, es también un subsistema del sistema equipo, que a su vez es un subsistema del duelo colectivo que emerge como sistema de confrontación entre los dos equipos. Un partido de fútbol, por tanto, es un sistema de sistemas (Garganta, 1997). De este modo, se vuelve a apuntar la necesidad de asumir la interacción como el objeto prioritario de investigación en el ámbito del conocimiento científico en fútbol (Frade, 1990).

2.2.3. LA PEDAGOGIA NO LINEAL

La enseñanza relacionada con la instrucción directa, basada en el conductismo, ha fomentado la repetición del gesto por parte del participante buscando el automatismo deseado, en tareas cerradas que no enfatizan la capacidad exploratoria y la adaptabilidad. En contraposición, desde un planteamiento basado en la pedagogía no lineal -PNL- (Chow et al., 2006, 2007), no será necesario informar al jugador sobre la acción motriz teóricamente ideal, sino crear tareas y contextos donde el participante pueda resolver situaciones de cambio constante, surgiendo las soluciones mediante la exploración del medio ambiente y la percepción de las posibilidades (Balague et al., 2013). Para ello, a continuación se presentan los principios que la sostienen: acoplamiento información-acción, representatividad, manejo de los constreñimientos, foco atencional y variabilidad funcional (Chow, 2013; Chow et al., 2015; Correia et al., 2019).

Tomando como base la teoría de Gibson (1979), cuando se habla de acoplamiento entre la información recibida y la acción producida, se está haciendo mención a la adquisición de conductas exploratorias dirigidas a objetivos (Renshaw et al., 2009). Para ello, es necesario educar las intenciones de los jugadores para que aprendan qué y cuándo percibir, así como las fuentes de información que deben atender para regular sus acciones (Renshaw et al., 2016). Por ejemplo, una situación de juego donde un rival recibe el balón de espaldas dentro de la estructura defensiva del equipo es un indicador (información) para que determinado jugador salte a la presión (acción). El conocimiento del sistema de roles y subroles sociomotores dentro de la complejidad que caracteriza a la red de comunicación motriz, así como entender que la acción de juego puede ser situada en distintos espacios y contextos de interacción, van a ser aspectos cruciales aportados desde la praxiología para garantizar el acoplamiento pertinente de la información en los procesos de percepción-acción. Respecto a este hecho, los entrenadores se deben preocupar por diseñar en sus entrenamientos tareas que incluyan las principales fuentes de información para los jugadores con el fin de educar las conductas motrices que despliegan durante la acción.

La representatividad es la contextualización de las tareas, evitando su descomposición, en el sentido de mantener la integridad del juego salvaguardando sus principios tácticos (Davids et al., 2008) y proporcionando oportunidades a los jugadores

para desarrollar de forma específica su conocimiento táctico en entornos de práctica manejable (Tan et al., 2012). Es decir, la práctica debe situarse en contextos de juegos reales (Chow, 2010), garantizando la funcionalidad y fidelidad de la acción en los entornos de entrenamiento y aprendizaje (Pinder et al., 2011). Desde la praxiología, conocer la lógica interna de cada modalidad deportiva va a servir para determinar cómo se debe planificar e intervenir desde la tarea para crear estos escenarios. Por tanto, una proporción importante de las tareas utilizadas en los entrenamientos deberían corresponder al dominio de acción en el que se sitúa la modalidad deporte para poder pensar en transferencias positivas, es decir, efectos que se constatan cuando la ejecución de una actividad modifica la realización de una nueva actividad o la reproducción de la anterior (Parlebas, 2001). Tal importancia adquiere la representatividad a la hora de diseñar las tareas de entrenamiento, que ya existen estudios que sugieren evaluar el nivel de especificidad de las tareas de acuerdo con su lógica interna (Camenforte et al., 2021; Martínez-Ruiz et al., 2022). A partir de este hecho, también es necesario recalcar que hay dos tipos de especificidad, una que hace referencia a la representatividad, y otra que se ajusta a una forma de jugar, enfatizando aquella idea de juego que se pretende transmitir a los jugadores para aportar una identidad concreta al equipo.

En cada tarea representativa del juego el entrenador deberá preocuparse por hacer emerger un problema táctico a partir del manejo de los constreñimientos (Clemente, 2012) en el famoso triángulo: Participante-Tarea-Contexto (Newell, 1986). Es el manejo que se haga de ello lo que dotará a las situaciones de sentido para el deportista (Davids et al., 2008), provocando distintos efectos en el jugador que tendrá que adaptar sus conductas a las exigencias de la tarea. Este principio de manejo de los constreñimientos en la PNL guarda una gran similitud con el principio de exageración de los “Teaching Games for Understanding” -TGfU- (Bunker y Thorpe, 1982), el principio de propensiones en la periodización táctica (Frade, 1985) y con las llamadas reglas de provocación (Brüggemann y Albrecht, 1996), ya que lo que se pretende durante la tarea, es hacer aparecer un gran número de veces el estímulo pretendido. Por tanto, es esencial que el entrenador conozca de forma inequívoca los fundamentos intrínsecos del juego en el sentido de exagerar la práctica de determinado contenido táctico (Clemente, 2012). Una vez más, desde la praxiología, se acude al conocimiento de la lógica interna de cada modalidad deportiva para intervenir en la dirección correcta a la hora de

manipular los rasgos de las tareas, llevando al participante a relacionarse de distintas maneras con el espacio, el tiempo, el balón, las porterías y el resto de los jugadores.

El principio de foco atencional refiere a la reducción del control consciente del movimiento (Chow, 2013). Para ello, hay que diferenciar entre las instrucciones por parte del entrenador basadas en un foco externo e interno (Wulf et al., 2010). Un foco de atención externo se centra en el efecto o resultado de la acción en el entorno, mientras que un foco de atención interno está centrado en los movimientos corporales involucrados en la producción de la acción. Durante el transcurso de las tareas, el uso de un foco externo de atención sobre los efectos del movimiento parece alentar los procesos de autoorganización (Chow, 2013). No obstante, los principiantes y niños pueden responder de manera diferente a las instrucciones de foco externo, pudiendo ser mejor en ciertos casos la utilización del foco interno (Beilock et al., 2002). A partir de la praxiología, se puede evidenciar que los efectos de cualquier acción motriz tienen un significado en el juego, dado que, la conducta motriz es la organización significativa del acto motor (Parlebas, 2001), por lo que no siempre un buen gesto técnico va precedido de una buena decisión. Es por ello que, la enseñanza o entrenamiento de la técnica en el fútbol, no debe restringirse a los aspectos biomecánicos, sino atender sobre todo a las imposiciones de su adaptación inteligente a las situaciones de juego (Garganta, 2002).

Por último, el principio de variabilidad funcional está en la línea de aquello que se asume dentro del enfoque sistémico del deporte: "repetir sin repetir" (Bernstein, 1967). A partir de esta idea, los diseños de aprendizaje deben infundir perturbaciones constantemente para amplificar la actividad exploratoria y los comportamientos adaptativos, así como para que se produzcan soluciones funcionales individualizadas, pero debe entenderse que algunos diseños de aprendizaje pueden "restringir poco" y otros "restringir demasiado" las conductas del jugador (Correia et al., 2019). Por esta razón, el problema táctico inherente a la tarea deberá ser debidamente adecuado al nivel de competencia de los jugadores (Clemente, 2012), ajustando la dificultad y complejidad de las tareas de aprendizaje de forma apropiada para posibilitar el desafío de los jugadores y otorgar posibilidades reales para la consecución de los objetivos (Tan et al., 2012). De acuerdo con la consecución de los objetivos, dos aspectos en la práctica se

deben considerar: explotar diferentes formas de lograr el mismo objetivo en la tarea y promover la búsqueda, exploración y explotación del uso de una misma solución para responder a diferentes problemas del juego (Correia et al., 2019). En el juego del fútbol, cada jugada es diferente, dado que la interacción entre compañeros y adversarios genera situaciones constantemente cambiantes que demandan la adaptabilidad de los jugadores. Esto apunta a la necesidad de crear entrenamientos ricos en variabilidad, que significa, en cierta manera, evidenciar un especial cuidado por garantizar la repetición adaptativa en las tareas.

2.2.4. EL COMPONENTE TÁCTICO-ESTRATÉGICO: ASPECTO DETERMINANTE EN EL RENDIMIENTO DEL FUTBOLISTA

Como se ha podido apreciar con anterioridad, la praxiología aporta un abordaje conceptual desde la esencia del juego, siendo capaz de acercarnos coherentemente a lo que cada deporte requiere. De este modo, se puede definir el fútbol como un deporte sociomotor de colaboración-oposición y de participación simultánea con una red de comunicación exclusiva y estable, y una red de interacción de marca antagonista, que se juega en un tiempo límite y en un espacio común semi-salvaje y polarizado, donde tienen lugar secuencias libres de posesión del balón entre los dos equipos.

Desde este planteamiento, se vislumbra con claridad que, debido a la naturaleza del fútbol, al igual que otros deportes de invasión, el desarrollo del componente táctico-estratégico es clave para obtener elevados niveles de rendimiento (Arecas, 2000; Bayer, 1986; Castelo, 1994; Garganta, 1997; Gréhaigne, 1992; Konzag, 1984; Teodorescu, 1984; Vales, 1998, 2004). Es por ello que, en la literatura reciente, se subraya la necesidad que entrenadores y scouts consideren la habilidad técnico-táctica de los jugadores como una variable clave en la identificación del talento deportivo (Sarmiento et al., 2018), utilizándose los juegos reducidos para la evaluación de jugadores de alto nivel de pericia (Fenner et al., 2016; Unnithan et al., 2012). Este planteamiento, diferencia al fútbol y al conjunto de deportes sociomotores, de los deportes psicomotores, donde los aspectos técnicos y energéticos van a marcar la diferencia, sin entrar por supuesto, en calificar aspectos de orden psicológico y emocional que son de importancia capital para cualquier deportista.

Sin embargo, tradicionalmente no se ha concebido así en las escuelas y clubes de fútbol base, cuya práctica deliberada (Ericsson, 1996; Ericsson et al., 1993; Ericsson y Charness, 1994) ha estado salpicada por la preocupación de enseñar a jugar al fútbol desde la dimensión técnica en su vertiente más analítica, siendo la protagonista de todo el proceso. Con respecto a este hecho, el entrenamiento en fútbol desde el modelo analítico sigue presente en nuestros días, porque muchos entrenadores así aprendieron en su infancia, y porque en algún momento se ha pensado que debía enseñarse así. Bajo esta idea, se puede afirmar que la enseñanza y entrenamiento del fútbol ha caminado por dos vías diferentes: una primera vía, que envuelve al deporte profesional, donde la

dimensión condicional ha asumido la dirección del proceso de entrenamiento, centrándose en el desarrollo de las capacidades físicas del deportista de una forma poco parecida a la naturaleza de la carga en la competición, y tomando como referencia las teorías del entrenamiento construidas para deportes psicomotores. Y una segunda vía, abordada en el fútbol base y la iniciación deportiva escolar, donde la enseñanza y el entrenamiento del fútbol se han desarrollado a partir de la dimensión técnica en su sentido más restringido y analítico (Sánchez-López, 2012b), como si el fútbol fuese una práctica psicomotriz, y no sociomotriz.

Según Romero (2001), las claves de este planteamiento analítico estarían en: la noción de progreso, en donde se irían incorporando los distintos gestos deportivos por orden de dificultad para una posterior incorporación de situaciones jugadas; la explicación y demostración del modelo a seguir por parte del entrenador con la pretensión de que los jugadores lo realicen de idéntica manera; la repetición por parte de todos los jugadores del mencionado modelo buscando el automatismo del mismo; la corrección de errores, en donde, en base al criterio del entrenador, se corregirán los defectos o comportamientos no adecuados; y la competición como parte importante de este planteamiento y en donde el resultado es el objetivo prioritario.

Respecto a este planteamiento tradicional, enseñar a jugar al fútbol sería enseñar a dominar el balón bien con los pies. En cambio, para un praxiólogo, enseñar a jugar al fútbol, sería enseñar a saber relacionarse bien con los compañeros para oponerse a los rivales, ya que saber en qué consiste jugar es dar sentido a lo que sucede, comprender y adaptarse a la situación (Martínez-Santos et al., 2022). A raíz de esto, el proceso de enseñanza y entrenamiento del fútbol debería focalizarse en aspectos tácticos para mejorar el rendimiento de los jugadores (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, y Seabra, 2010).

2.2.5. EL DISEÑO DE LAS TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN FÚTBOL

Son muchos los autores (Brüggemann, 2004; Brüggemann y Albrecht, 1996; Fonseca y Garganta, 2006; Frade, 1985; Maciel, 2008, 2011; Michels, 2001; Moreno, 2011; Pacheco, 2004; Pires, 2009; Sánchez-López y Perdomo, 2016; Silveira, 2003, 2009; Tamarit, 2007) que han defendido la creación de escenarios de entrenamiento simulando el fútbol de la calle, para que los niños tengan la oportunidad de experimentar en un contexto similar al fútbol que se compite. Estos escenarios se caracterizan por un alto nivel de incertidumbre, fomentando en los participantes la búsqueda de sus propias soluciones a través de su intuición. De este modo, se otorga al mecanismo perceptivo el mayor protagonismo. Es decir, todos los jugadores ven lo mismo, pero no perciben lo mismo. Mientras que el experto percibe mucho de poco, el novato percibe poco de mucho, y esto tiene que ver con la capacidad que tienen unos y otros para decodificar el juego.

Para desarrollar esta idea, gran parte de las tareas de entrenamiento deberían caracterizarse, entre otros aspectos, por desarrollar duelos colectivos de participación simultánea, en un espacio común y polarizado. Para ello, el pensamiento didáctico debe partir de la lógica interna de las tareas (Parlebas, 1991). Estos rasgos básicos, ya descritos anteriormente en este trabajo, son una aportación evidente de la praxiología, y pueden facilitar y orientar el diseño de tareas que recreen el fútbol que se compite, con el fin de mejorar la capacidad de adaptabilidad de los jugadores.

A partir de estos rasgos, y siguiendo con el diseño de tareas desde una perspectiva praxiológica, Martínez-Santos (2007) realizó un estudio con los equipos de categoría infantil, cadete y juvenil de Tajonar (Cantera del C.A. Osasuna), concluyendo que las tareas desarrolladas guardaron una gran similitud con las líneas maestras de la lógica interna del fútbol. Algunas características de estas tareas, según el propio autor, fueron las siguientes:

- Casi el 90% de las tareas se clasificaron dentro de los dominios de colaboración-oposición y psicomotor de la acción motriz, siendo las tareas de oposición pura menos frecuentes, seguidas de las tareas de colaboración pura.

- Las tareas psicomotrices se desarrollaron mayoritariamente sin definición de espacio, y las tareas de colaboración pura en circuitos.
- Las tareas de colaboración-oposición fueron, en su mayoría, exclusivas y estables, planteando situaciones de igualdad numérica o superioridad en ataque.
- El espacio fue normalmente orientado, siendo más largo que ancho, y proporcionalmente más pequeño que el reglamentario.
- Las interacciones de marca fueron habitualmente antagonistas, utilizándose normalmente porterías reglamentarias.
- El móvil fue siempre el balón reglamentario.

Bajo esta misma idea, Echezarra (2016) analizó 62 sesiones de entrenamiento en 5 clubes y 3 centros escolares de Álava, desde categoría prebenjamín hasta juvenil, concluyendo que se estaba enseñando a jugar al fútbol preferentemente a través de situaciones motrices demasiado alejadas del fútbol. Es decir, que las tareas que suponían duelos colectivos (presencia de compañeros y adversarios) representaron menos de un tercio del total de las tareas implementadas en los entrenamientos.

Ford (2010) analizó 70 sesiones de entrenamiento de 25 entrenadores diferentes que trabajaban desde categoría benjamín hasta categoría cadete. Los resultados del estudio reflejaron que los entrenadores utilizaban más tiempo en actividades menos relevantes para el desempeño en un partido de fútbol (tareas no jugadas tales como entrenamiento físico, prácticas de técnicas y habilidades), que en actividades consideradas más relevantes (juegos reducidos y condicionados). Diez años más tarde, Roca y Ford (2020) analizaron un total de 83 sesiones en equipos de categorías alevín y cadete correspondientes a academias de clubes de primera división de Inglaterra, Alemania, Portugal y España, encontrando que el 62% de las tareas utilizadas desarrollaban la toma de decisión de los jugadores de forma activa (esto es, que hubiera presencia de oposición). Estos hallazgos muestran una tendencia contraria a lo reflejado en estudios anteriores en los que las tareas no activas eran mayores que las activas (Ford et al., 2010; Partington y Cushion, 2013), reflejando cierta evolución en la cultura metodológica. Siguiendo con el estudio de Roca y Ford (2020), también encontraron diferencias significativas en los entrenamientos de los jóvenes jugadores de España y

Portugal, con los jugadores de Inglaterra y Alemania, identificando que los primeros son entrenados un 10-12% más del tiempo que los segundos, en tareas que desarrollan la toma de decisión de forma activa.

En otro estudio llevado a cabo con entrenadores de Academias de fútbol inglesas (Eldridge et al., 2022), se concretaron a través de entrevistas un total de 33 tipos de tareas o prácticas que usaban en sus entrenamientos, que fueron clasificadas en actividades de toma de decisión activa (habilidades técnicas con oposición, juegos unidireccionales con oposición, juegos reducidos y condicionados, posesiones y situaciones de partido) y no activa (ejercicios físicos aislados y habilidades técnicas sin oposición o con pequeña oposición que no implique toma de decisiones). El porcentaje de actividades de toma de decisiones activas (70%) fue mayor en comparación con las actividades de toma de decisiones no activas (30%). No obstante, se advierte que, en este estudio no se recurrió a la metodología observacional, ni al tiempo empleado en las prácticas.

En definitiva, estos rasgos básicos de orden estructural, que conforman la lógica interna del fútbol, permiten aportar coherencia y representatividad en el diseño de las tareas, facilitando posteriormente, el desarrollo funcional de los equipos.

2.2.6. ENSEÑAR A JUGAR DESDE LA TÁCTICA: LOS PRINCIPIOS DE JUEGO

Siguiendo con las ideas descritas anteriormente, el objetivo del formador será, precisamente, planificar sesiones de entrenamiento en las que se desarrollen abundantes tareas que respeten la lógica interna del fútbol, y que, por sí solas, conjuguen el aprendizaje convergente de un conjunto de principios comunes y reglas de acción; y el aprendizaje divergente por exploración, donde la creatividad y libertad de acción del jugador adquiera un papel relevante dentro del entrenamiento (Fonseca y Garganta, 2006; Sánchez-López y Perdomo, 2016).

Respecto a la enseñanza de unos principios de juego, estos deben contextualizar, y no limitar, la actuación de los jugadores, representando el lenguaje común del equipo. Es decir, un principio debe iniciar un comportamiento que el entrenador pretende que el equipo asuma en términos colectivos y los jugadores en términos individuales (Guilherme, 2006). De este modo, la literatura actual recoge varios tipos de principios del juego: los principios generales del juego (Garganta y Pinto, 1994; Queiroz, 1983), los principios operacionales del juego (Bayer, 1986), los principios fundamentales o específicos del fútbol (Castelo, 1999; Garganta y Pinto, 1994; Hainaut y Benoit, 1979; Queiroz, 1983; Teoldo, Garganta, Greco, et al., 2009b; Worthington, 1974), y los principios particulares o específicos asociados al modelo de juego a transmitir.

2.2.6.1. Principios generales del juego

Desde la corriente portuguesa (Garganta y Pinto, 1994; Queiroz, 1983) se especifican unos principios generales del juego que toman como referencia la zona concreta de disputa del balón; sin importar que equipo ostente la posesión del mismo. Son los siguientes principios: no permitir la inferioridad numérica, evitar la igualdad numérica, y procurar crear la superioridad numérica.

2.2.6.2. Principios operacionales del juego

Los principios operacionales del juego de Bayer (1986) son comunes a todos los deportes colectivos de invasión. Estos principios aluden al objetivo de juego que tiene el equipo tomando como referencia la zona del campo donde se encuentra el balón. Así,

se pueden encontrar los principios de ataque: progresar hacia el objetivo, mantener la posesión y conseguir el objetivo; y los principios de defensa: impedir la progresión, recuperar el móvil y evitar la consecución del objetivo. Estos principios generales han sido adaptados al fútbol por diversos autores (Domínguez y Lillo, 2006a, 2006b; Sainz de Baranda y Llopis, 2005; Sánchez-López y Perdomo, 2016).

2.2.6.3. Principios fundamentales o específicos del fútbol

Los principios específicos del fútbol, o también llamados fundamentales, representan un conjunto de reglas que deben coordinar las acciones de los jugadores (Garganta y Pinto, 1994), tanto en ataque como en defensa. De este modo, se pueden encontrar en la fase de ataque los principios de penetración, cobertura ofensiva, movilidad y espacio; mientras que en la fase de defensa, se encontrarían sus homólogos: los principios de contención, cobertura defensiva, equilibrio y contención (Castelo, 1999; Garganta y Pinto, 1994; Hainaut y Benoit, 1979; Queiroz, 1983; Worthington, 1974). A estas cuatro parejas de principios, se pueden añadir los principios de unidad ofensiva y unidad defensiva que reflejarían la concepción táctica del juego y la coordinación colectiva funcional (Teoldo, Garganta, Greco, et al., 2009b).

2.2.6.4. Principios particulares del modelo de juego

Por otro lado, existen otro tipo de principios específicos que se encuentran ligados a una determinada forma de jugar, y, por tanto, al modelo de juego del equipo. Para diferenciarlos de los principios fundamentales o específicos del fútbol descritos en el anterior apartado, se ha optado por el término particulares, siendo dependientes de la fase o momento del juego en el que el equipo se encuentra. Así, se pueden encontrar principios para las fases de ataque y defensa, y principios para los momentos de transición ofensiva y defensiva. Estos principios pueden ser definidos en varios niveles de concreción en función del plano que representan (macro, meso, micro).

Todos los principios del juego descritos van a facilitar el encuadramiento de los comportamientos tácticos que muestran los equipos y los jugadores, contribuyendo en el diseño de instrumentos que reflejen con una mayor especificidad y una superior

relevancia los acontecimientos que suceden en un partido o entrenamiento (Teoldo, Garganta, Greco, y Mesquita, 2010).

2.2.7. ENSEÑAR A JUGAR DESDE LA LÓGICA INTERNA DEL FÚTBOL: LOS JUEGOS REDUCIDOS Y MODIFICADOS

Los juegos reducidos (SSGs) son tareas comúnmente utilizadas por los entrenadores durante sus entrenamientos (Halouani et al., 2014), ya que durante su desarrollo todos los elementos del juego interactúan entre sí de forma flexible (Wein, 1995). Con origen en el fútbol callejero no formal, donde los jugadores se adaptan espontáneamente a las características del juego, reduciendo el tamaño del campo y el número de jugadores (Hill-Haas et al., 2011), se presentan como una excelente herramienta para enfatizar la toma de decisión de los jugadores (Davids et al., 2013), debido a su representatividad (B. Gonçalves et al., 2016; Olthof et al., 2019) con el contexto real de juego. En consecuencia, los juegos reducidos son tareas de base para la enseñanza del fútbol, ya que representan duelos colectivos que enfrenten a dos equipos, cuyos jugadores participan de manera simultánea en un espacio común.

Los juegos condicionados (CGs), se diferencian de los juegos reducidos porque en su diseño no se manipulan los elementos estructurales del juego presentes en el reglamento, sino que se alteran otras reglas del juego o se imponen nuevas reglas para animar a los jugadores a actuar de cierta manera (por ejemplo: limitar los toques durante el juego, conquistar una zona con el balón antes de poder marcar gol, etc.). En muchas ocasiones a la hora de diseñar tareas se dan ambas condiciones, es decir, el manejo de los elementos estructurales y la alteración de ciertas reglas, por lo que son muchos los trabajos (Coito et al., 2022; Laakso et al., 2022; Moniz et al., 2021; Ometto et al., 2021; Pizarro et al., 2021) que ya hablan de juegos reducidos y condicionados (SSCGs).

Toda esta gama de juegos deportivos, son un tipo de contenido ideal para trabajar en un contexto representativo del juego aquellos aspectos del modelo de juego que los entrenadores quieran proponer en la competición (San Román-Quintana et al., 2014), ya que mejoran el comportamiento colectivo (Sampaio y Maçãs, 2012). Y es que, aunque el rendimiento en los deportes colectivos depende de la competencia de cada individuo para tomar decisiones eficientes (Machado et al., 2020), los individuos dependen de la organización colectiva a la hora de desplegar sus conductas en juego.

2.2.8. ENSEÑAR A JUGAR DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El cognitivismo enfatiza el papel de la comprensión, y da por supuesto, que el jugador va a expresar en el campo aquello que sabe conceptualmente, sosteniendo que hay que comprender lo que se hace. Los TGfU (Bunker y Thorpe, 1982) son precisamente juegos para la comprensión que permiten el aprendizaje por parte del participante, a través de procesos de acción-reflexión con la orientación del docente-entrenador. En este sentido, el descubrimiento guiado a partir de preguntas-respuestas es el estilo de enseñanza por excelencia, ya que permite desarrollar actores autónomos e inteligentes que comprendan su propio desempeño y que puedan comentar verbalmente sobre sus intenciones (Chow et al., 2009). Y es que la enseñanza por descubrimiento generalmente implica no tanto el proceso de conducir a los estudiantes a descubrir lo que hay ahí fuera, si no a que ellos descubran lo que tienen en sus propias cabezas (Bruner, 1973).

En la posición defendida en este trabajo, que se asienta en una posición constructivista desde un enfoque ecológico, los juegos reducidos y modificados están más en línea con el objetivo pretendido, que no es otro que proveer escenarios de gran riqueza contextual donde el participante tenga que adaptarse continuamente a los cambios que se le presentan, con el fin de ir construyendo sus aprendizajes a partir de la acción. Por ello, el estilo de enseñanza principal es la resolución de problemas, y dentro de la misma, el enfoque de los constreñimientos (Chow et al., 2006), que presenta una perspectiva teórica para la adquisición de habilidades (Renshaw et al., 2016) caracterizada por los principios de la PNL descritos anteriormente.

2.3. LOS CONCEPTOS ESTRATEGIA, TÁCTICA Y TÉCNICA

“Nadie tiene necesidad de aquello que desconoce.”

(Frade, 2006, citado por Maciel, 2011)

2.3.1. ETIMOLOGÍA DE LOS CONCEPTOS ESTRATEGIA, TÁCTICA Y TÉCNICA

El concepto “táctica” es una noción que tiene sus orígenes en antiguos tratados (Bin, s. f.; Miyamoto Musashi, s. f.; Tzu, s. f.) del mundo militar oriental. Dentro de este ámbito, aparece vinculado al concepto de estrategia, siendo éste el término principal desde el punto de vista jerárquico (Espar y Gerona, 2010). Sin embargo, el concepto “técnica” parece más asociado históricamente al ámbito del arte.

Etimológicamente, se sabe que el concepto “estrategia” proviene del término griego “*stratêgos*”, que no es otra cosa que la palabra con la que se designaba a los jefes militares escogidos por la asamblea. El origen etimológico de la palabra “táctica”, es “*taktiké*” y también proviene de Grecia. Este término se define como el arte de poner las cosas en orden (Espar y Gerona, 2010). La palabra técnica proviene del griego “*tekhnicos*”, relativo al que hace, y se refiere a la destreza y habilidad para hacer un oficio.

Para Clausewitz (1955), la estrategia es el conjunto de decisiones que conducen a la decisión final, planificándose las batallas de forma aislada y regulando los combates que tomarán forma en cada una de ellas. Para el mismo autor, la táctica tiene que ver con el desarrollo propiamente dicho de las batallas, es decir, con la utilización de las fuerzas militares en combate. Por tanto, la estrategia militar tiene que ver con las decisiones tomadas para la planificación de la guerra en el prelude de la batalla, y está reservada para los jefes militares; y la táctica militar se puede entender como la resolución de los problemas encontrados en la batalla por parte de los combatientes. Es decir, la estrategia es la planificación previa de la guerra, mientras que la táctica hace referencia a la acción propia de la batalla (Bompa, 1983; Riera, 1995).

A raíz de estas ideas, la utilización de los términos “estrategia” y “táctica” en el ámbito de la guerra ha servido posteriormente para aplicarlos en el ámbito deportivo (Bompa, 1983; Teodorescu, 1977), donde también guardan una estrecha relación, pero su uso particular, en los juegos deportivos colectivos, deja entrever la existencia de imprecisiones terminológicas que suelen radicar en el plano conceptual (Garganta, 1997).

2.3.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA DEPORTIVA

A la hora de abordar el concepto de estrategia deportiva se encuentran fundamentalmente tres vías: 1) para algunos autores (Cruz, 2008; Ellis, 1985; Gréhaigne, 1992; Gréhaigne y Godbout, 1995; López-Quadra, 1977; Silva-Puig, 2011; Teodorescu, 1977; Wrzos, 1984), la estrategia se delimita al conjunto de acciones previas al encuentro; 2) para otros autores (Duricek, 1985; Kirkov, 1979; LaRose, 1982; Parlebas, 1981; Riera, 1995; Zerhouini, 1980) no sólo representa el conjunto de acciones previas al encuentro, sino que también se encuentra presente, junto a la táctica, en las decisiones aplicadas durante el encuentro, vaticinando la posible existencia de un escenario estratégico-táctico; 3) para la Escuela Nacional de Entrenadores ha representado tradicionalmente un conjunto de soluciones preparadas, para ser utilizadas en acciones a balón parado que suceden durante el partido (Moreno-Serrano, 2005)

Dentro del primer grupo de autores, Teodorescu (1977) comprende la estrategia como el plan táctico y el conjunto de medidas anteriores al partido, y que, por tanto, preceden a la táctica, teniendo esta última un carácter aplicativo y operativo. López-Quadra (1977) identifica la estrategia como un conjunto de soluciones preparadas para lo que se puede prever. Para Wrzoz (1984), la estrategia es el conjunto de actividades y de acciones que preceden el enfrentamiento deportivo. Para Ellis (1985) es el plan general de cómo se deberá desarrollar el partido. Según Gréhaigne (1992), representa aquello que está determinado previamente y que permite la organización. Más tarde, para el propio Gréhaigne, junto a Godbout (1995), simboliza aquellos aspectos que se refieren a acciones previas al partido y relativas al equipo y a los jugadores, como pueden ser el plan de juego, la constitución del equipo y las posiciones y funciones predeterminadas de los jugadores. Más de quince años después, Silva (2011, p. 106) defiende esta postura afirmando que la estrategia “no tiene nada que ver con la reanudación del juego y sí con todo aquello que planifica, explica y pone en práctica el entrenador previamente a la competición, con el objeto principal de lograr los objetivos propuestos según el rol estratégico (ofensivo-defensivo) que se esté realizando”.

Unos años antes, Cruz (2008) tomando como base una propuesta previa de Garganta (1996), aporta los siguientes aspectos diferenciadores entre la estrategia y la táctica, siguiendo la línea conceptual planteada (ver tabla 3).

Tabla 3. Diferencia entre estrategia y táctica según Cruz (2008, p.2)

Diferencias	Estrategia	Táctica
Implica sobre todo al	Entrenador	Jugador
Se produce	Antes del juego	Durante el juego
Trata de resolver	Aspectos exteriores al juego y lo genérico	Aspectos del juego propiamente dicho
Se realiza a través de	Pensamiento	Acción
Se caracteriza por	La inteligencia, la planificación	Patrones de movimientos entrenados, repentización y ajustes de movimientos
Se ajusta a la	Regulación de la competición	Conducción de la confrontación del juego
Exige una intervención	Genérica y estable, aunque deben prever modificaciones	Variable y cambiante, sometida a las normativas genéricas planteadas antes
Jerárquicamente es	Determinante de la táctica	Dependiente de la estrategia

Bajo esta idea, la táctica se lleva a cabo a partir de las decisiones motrices de los jugadores, ya sean conscientes o no conscientes; y la estrategia se expresa a través de las decisiones no motrices que normalmente suelen ser tomadas por el entrenador. Esta propuesta presentada, guarda una estrecha relación con la línea de pensamiento praxiológica, que según Martínez-Santos (2007) diferencia tres grupos de agentes deportivos que intervienen en el juego en función de sus competencias: 1) los jugadores, que se desenvuelven en el plano de (inter)acción motriz respetando los reglamentos y códigos, y que deben actuar de acuerdo con su status motor; 2) los entrenadores, estrechamente relacionados con otro tipo de ordenamiento de la acción motriz, el estratégico, que les otorga la posibilidad de tomar decisiones de naturaleza no motriz para alterar ciertas circunstancias del juego; 3) los directivos, responsables de los proyectos deportivos, que comparten con el cuerpo técnico el carácter declarativo de sus acciones. Dado lo comentado, se puede interpretar que, en el proceso de toma de decisiones desde el binomio táctico-estratégico, la táctica le corresponde al jugador y la estrategia al entrenador.

Por otra parte, y dentro del segundo grupo de autores que confieren a la estrategia un mayor campo de actuación, Kirkov (1979) la aprecia como la dirección del equipo hacia la obtención de éxitos a largo y corto plazo. Para Zerhouini (1980), es el

arte de dirigir un conjunto de disposiciones. Según Parlebas (1981), es el arte de adaptar las tácticas al objetivo escogido. En concordancia con los autores anteriores, para LaRose (1982) es el arte de coordinar los medios para alcanzar los objetivos. Duriceck (1985), percibe la estrategia como una concepción del desarrollo del enfrentamiento deportivo contra el oponente. Para Riera (1995), es el plan para abordar cualquier problema, asociado al objetivo principal y a la globalidad de la acción. Matveev (1980), sin hacer referencia explícita a la estrategia, comenta que la idea y los planes tácticos por muy detalladamente que hayan sido elaborados, son corregidos inevitablemente durante el transcurso de la competición conforme a las situaciones reales que se forman en la competición.

Desde la última perspectiva, la Escuela Nacional de Entrenadores ha defendido en todos sus libros de táctica hasta hace pocos años esta vía conceptual definiendo la estrategia como *“aquellas acciones que se pueden desarrollar en un partido, tratando de aprovechar o neutralizar toda clase de lanzamiento a balón parado”* (Moreno-Serrano, 2005); confiriéndole un campo de intervención muy restringido, estático y estereotipado (Garganta, 1997). Lo cierto es que esta última perspectiva, pese a no contar con gran aceptación por parte de la literatura científica, se ha visto acogida con fuerza en los medios de comunicación, y por ende en el gremio de los periodistas deportivos, ya que no resulta extraño escuchar durante la narración de un partido cómo se asocia el término estrategia a las acciones a balón parado.

Una vez conceptualizado el concepto estrategia, y apreciando que no existe unanimidad de pensamiento en torno al mismo, sí se puede interpretar que la mayoría de los autores perciben el término como algo propio del entrenador. A partir de este hecho, se ha dado cuenta, en el capítulo anterior, del componente estratégico-táctico que domina fuertemente la acción de juego en los llamados deportes sociomotores y, especialmente, en el fútbol. En este deporte concretamente, el contexto de cooperación-oposición es de una alta variabilidad contextual (Garganta, 2006) lo que obliga al jugador a enfrentarse ininterrumpidamente a situaciones cambiantes.

2.3.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TÁCTICA DEPORTIVA

Realizando una aproximación al concepto “táctica deportiva” se puede verificar en la literatura específica la existencia de dos interpretaciones: por un lado, un conjunto de autores (Matveev, 1980; Ozolin, 1970; Teodorescu, 1977; Weineck, 1983; Wrzos, 1984) que postulan un entendimiento del término basado en el raciocinio de las decisiones; y por otro lado, otro grupo de autores (Antón, 1998; Hernández Moreno, 1996; Konzag, 1984; Schock, 1987) que no atiende únicamente a las decisiones racionales, y en el que parecen tener también cabida, todas aquellas decisiones que se realizan de forma inconsciente, vaticinando un enfoque racional-emocional. Dentro de esta segunda vía, y específicamente en el fútbol, encontraremos un tercer grupo de autores (Castelo, 1996; Faria, 1999; Frade, 1985, 1990; Guilherme, 2004; J. Pinto, 1996; Tamarit, 2007) que va mucho más allá, y aprecia la táctica como una cultura de juego y una forma de organizar el resto de factores (técnicos, físicos y psicológicos) durante la competición, a partir de una concepción más concreta y específica.

Dentro de la primera vía conceptual, Ozolin (1970) parece ser el primer autor que define la táctica como el arte de conducir la competencia con el contrario, utilizando racionalmente las fuerzas y posibilidades para lograr la victoria. Teodorescu (1977) define la táctica como la totalidad de las acciones individuales y colectivas puestas en práctica por los jugadores de un equipo con vistas a su utilización racional y oportuna en el juego, dentro de los límites del reglamento y con el objetivo de obtener la victoria. Para Matveev (1980), la táctica es el arte de conducir a la lucha deportiva y abarca todas las formas más o menos racionales de conducción del certamen para el deportista y para el equipo deportivo, supeditados a un determinado plan. Según Weineck (1983), es el comportamiento racional, regulado sobre la capacidad de rendimiento del deportista y sobre la del adversario, así como sobre las condiciones exteriores, en un encuentro deportivo individual o colectivo. La táctica constituye para Wrzos (1984), una forma racional, económica y planificada de conducir el encuentro deportivo coordinando las acciones de todos los jugadores.

A partir de todas estas definiciones surge la necesidad de cuestionar la identificación de la táctica como algo exclusivamente racional. En este sentido, si todas las decisiones tácticas fueran premeditadas, ¿qué ocurriría con todas aquellas decisiones

que el jugador toma de forma no-consciente, y, por tanto, no racionalmente? Antes de dar respuesta a esta pregunta, hay que entender que la mayoría de estos autores provienen de la escuela soviética del entrenamiento deportivo, que se caracterizó tradicionalmente por dar forma a una teoría del entrenamiento para los deportes psicomotores, con base en el atletismo y la natación (Izquierdo, 2008). Parece, por tanto, que la táctica en los deportes sociomotores va mucho más allá de lo racional.

Bajo la segunda vía conceptual que postula un entendimiento del concepto táctica no delimitado únicamente a lo racional, aparecen autores más ligados al estudio de los deportes sociomotores. Según Konzag (1984) la táctica es el conjunto de normas y comportamientos individuales que sirven para utilizar de forma óptima los propios presupuestos condicionales, motores y psíquicos en competición, teniendo en cuenta las líneas de conducta, las capacidades de prestación, la forma de jugar de los adversarios, las condiciones externas, las reglas del juego y las condiciones del partido. Para Schock (1987) supone la utilización de las capacidades psíquicas y físicas y de las habilidades motrices, según las condiciones de la competición. Hernández Moreno (1996) percibe la táctica como la solución práctica ante los problemas motores que se plantean en situaciones determinadas que ocurren durante la competición. Para Antón (1998), la táctica representa “todas las acciones motrices inteligentes realizadas en el juego con un adecuado ajuste espacio-temporal, resultado de la observación de situaciones previas de compañeros y adversarios, y de sus modificaciones espaciales o posturales adecuándose a las reglas de juego”.

En el caso del fútbol, y siguiendo los estudios de Pinto (1996), merece la pena reseñar que, cuando los equipos comenzaron a organizarse colectivamente la táctica se limitaba a representar la disposición de los jugadores en el terreno de juego. De ahí que se hablará de táctica en fútbol para referirse al 1-4-2-4, al 1-4-3-3, al 1-4-4-2, entre otros. El mismo Pinto, añade que más tarde, con la evolución del juego, los equipos comenzaron a adquirir una cultura organizacional específica distinguiendo a cada equipo de los demás. Los estudios de Frade (1985, 1990) reflejan cierta crítica a la postura que relaciona única y exclusivamente a la táctica con lo racional, interpretando la táctica de una manera más concreta y específica dentro de su metodología, la periodización táctica. Para Frade (1990) la táctica es una adquisición de una determinada “cultura de juego”. Rui Faria

(1999), continuando con los estudios de Frade, describe la táctica como una “cultura de juego” que nace de una adaptación específica y arrastra consigo aspectos técnicos, físicos y psíquicos. José Guilherme (2004) puntualiza que no sólo debe entenderse la táctica como una de las dimensiones tradicionales del juego, sino que funciona como la interacción de las diferentes dimensiones, entendiéndola como una dimensión unificadora que aporta coherencia y sentido. De este modo, emerge una corriente aceptada por la literatura específica, en la cual, la táctica se aprecia como una “supradimensión” del juego que guía todo el proceso (Tamarit, 2007). Respecto a este hecho, Garganta (2016) advierte que *“la faceta táctica del juego es determinante, pero no exclusiva. En determinados momentos es necesario saber descentrar la mirada, percibir que no se pueden tocar todas las teclas del piano al mismo tiempo. Como tal, hay que percibir muy bien lo que se quiere para conseguir los objetivos y no siempre eso depende, inmediatamente, de los aspectos tácticos”*.

Lo que es evidente es que la táctica ha ido ganando de forma progresiva un significado diferente, amplio e integrador; pudiendo ser comprendida como la gestión del espacio de juego (posición, desplazamiento y movimientos) por los jugadores y equipos (Teoldo et al., 2021). No obstante, teniendo en cuenta esta última definición que ha tomado fuerza en la actualidad, la táctica no puede restringirse exclusivamente a la organización en función del espacio de juego, ni siquiera a las misiones específicas de los jugadores; ésta presupone la existencia de una concepción unitaria para el desarrollo del juego y el establecimiento de un lenguaje común en el equipo (Castelo, 1996). Desde este trabajo, se entiende que la táctica en el fútbol tiene mucho que ver con el despliegue de conductas contextualizadas a los principios de juego del equipo, y adaptadas a los elementos estructurales (espacio, tiempo, móvil, metas, compañeros y adversarios) y al resto de reglas del juego, así como a los factores externos que se presenten (presión ambiental, meteorología, clasificación, ...).

2.3.4. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA TÉCNICA DEPORTIVA

¿La habilidad técnica de un jugador es la ejecución biomecánicamente ideal del gesto técnico al que se aspira (Grosser y Neumaier, 1986), o es la forma que poseen los deportistas de relacionarse con los instrumentos de juego -móvil e implemento- y con el medio físico en el que se encuentran –espacio y tiempo- (Riera, 1995)?

Mientras algunos autores confieren a la técnica un sentido ideal y abstracto, otros defienden la importancia de su faceta dinámica, adaptativa y relacional (Garganta, 2001b). Debido a esto, se puede identificar la existencia de dos corrientes conceptuales muy diferenciadas: por un lado, una corriente centrada en la optimización de los movimientos con base en un enfoque “mecanicista”; y, por otro lado, una corriente dinámica y adaptativa que sigue un enfoque “sistémico-estructural”. Izquierdo (2008) diferencia estos dos tipos de “técnica”, apellidándolos como “técnica optimizada” y “técnica adaptativa”. Siguiendo esta idea basada en lo funcional del concepto, para Solà (2005b), la técnica se presenta en dos niveles funcionales: constancia y configuración. Solà diferencia ambos niveles en base a tres criterios: 1) la variabilidad de la acción motriz respecto al entorno físico, que es estable para la técnica en la constancia y variable para la técnica en la configuración; 2) la reproducción de la secuencia deportiva, que se muestra factible para la técnica en constancia, ya que los puntos de referencia exteroceptivos están siempre presentes y no varían, mientras que para la técnica en la configuración, no es factible, ya que cada situación demanda nuevos movimientos; 3) la temporalidad del ritmo de actuación, preprogramada para la técnica en la constancia, y cambiante para la técnica en la configuración.

Frade (1985, p. 9), tomando como referencia el proceso de entrenamiento en fútbol, realiza una crítica a la denominada “técnica optimizada” o “técnica en la constancia”, afirmando que “existe la técnica que el (des)entrenador inyecta y hay una técnica que los jugadores conquistan”, interpretándose esta segunda como la llamada “técnica adaptativa” o “técnica en la configuración”. Ésta representa la aplicación de la técnica en el juego, esto es, considerar la dimensión técnica en subordinación a los aspectos tácticos, dado que aquella no puede perfilar los trazos dominantes del juego (Fradua, 2001; Garganta, 1983, 2001a). Por ende, toda acción técnica dentro de la gama de deportes sociomotores es eminentemente táctica, ya que en cualquier acción que el

jugador realiza el primer problema que se presenta es de naturaleza táctica (Garganta, 1996, 1998; Garganta y Pinto, 1994). En relación con este aspecto, Seirul-lo (1987) plantea que para abordar el aprendizaje de la técnica es necesario discriminarla a partir de las características propias de la modalidad deportiva que estemos enseñando; y en este caso, la apariencia simple de un partido de fútbol, esconde un fenómeno que se asienta en una lógica compleja (Garganta, 2005). Tal lógica compleja, es permisiva y a la vez, exigente. Permite una gran diversidad de somatotipos en los jugadores; pero exige inteligencia, y cada vez más; y ahí es donde reside su singularidad (Sánchez-López, 2012a).

A partir de lo comentado, y como se abordará en próximos capítulos, la enseñanza o entrenamiento de la técnica en el fútbol no debe restringirse a los aspectos biomecánicos, sino atender sobre todo a las imposiciones de su adaptación inteligente a las situaciones de juego (Garganta, 2002). Por tanto, la táctica no es secundaria a la técnica, ni la técnica lo es respecto a la táctica. Ambas funcionalidades actúan simultáneamente de forma integrada y hacen estéril la discusión de si lo más importante es la técnica o la táctica: las dos lo son (Solà, 2005a). Dewey (1989) afirma que la habilidad o destreza práctica y las modalidades de eficacia técnica sólo pueden utilizarse inteligentemente, es decir no mecánicamente, cuando la inteligencia ha desempeñado algún papel en su adquisición. A partir de este hecho, el énfasis del proceso de entrenamiento debería estar en desarrollar jugadores inteligentes y creativos (González-Víllora, Serra-Olivares, et al., 2015; Memmert, 2010; Mitchell et al., 2006).

2.4. CONCEPTUALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO

“Nuestros sentidos nos engañan o son insuficientes, cuando se trata de análisis, observación y apreciación.”

(Pierre Bonnard, 1867 – 1947)

2.4.1. CONOCIMIENTO TÁCTICO: DECLARATIVO VS PROCEDIMENTAL

El “conocimiento táctico” es el conocimiento internalizado inherente a la operacionalización adecuada de las respuestas a las tareas y problemas que impone la situación del juego (Greco et al., 1998). También ha sido definido como la capacidad de los jugadores para adaptarse al contexto de juego (González-Víllora, Serra-Olivares, et al., 2015), es decir, se trata de un “conocimiento en acción” (Gréhaigne y Godbout, 1995) que posibilita el desarrollo de conductas eficaces por parte del jugador en el transcurso del juego cuando sabe qué hacer y cómo hacerlo (Aquino et al., 2016).

Tradicionalmente, la literatura específica ha reconocido dos tipos de conocimiento: el “saber qué” –“know-what”- y el “saber cómo” –“know-how”- (Costa, 2001). A partir de este hecho, se ha considerado que se entiende el “saber qué” como un conocimiento declarativo asociado a la mente -plano de representación-, mientras que “el saber cómo” sería un conocimiento procedimental expresado a partir del cuerpo -plano de la acción- (Torres, 1998), que se deriva de la acción propiamente dicha (Anderson, 1976; Chi y Glasser, 1980; Garganta, 2001b; George, 1983; Maggil, 1993). En otras palabras, el conocimiento declarativo está compuesto de informaciones, proposiciones válidas y conocimientos formales y cognitivos; mientras que el conocimiento procedimental está constituido por conocimientos comportamentales y de destreza, derivados de experiencias anteriores, que pueden influir de forma consciente o inconsciente en las conductas motrices (Parlebas, 2001).

Sin embargo, existe un vacío en la literatura con respecto a la investigación sobre la relación entre CTD y CTP (De Oliveira Silva et al., 2018), por lo que en los últimos años la investigación científica está tratando de dar respuesta al interrogante que gira en torno a cómo se relacionan el conocimiento declarativo y procedimental a la hora de explicar el rendimiento táctico de los jugadores en deportes sociomotores que se caracterizan por la presencia de habilidades predominantemente perceptivas (Knapp, 1963), de carácter abierto (Poulton, 1957) o de regulación externa (Singer, 1980), como es el caso del fútbol. Para tratar de justificar este fenómeno, se han establecido distintas posiciones desde las principales corrientes psicológicas.

Según Pozo (2001), para los psicólogos conductistas la relación entre conocimiento declarativo y procedimental se establece en que basta con saber lo que hace el participante -conocimiento procedimental- para conocer sus representaciones -conocimiento declarativo-. Sin embargo, muchos jugadores no son capaces de explicar todo lo que hacen. Respecto a este hecho, Arnold (1991) distingue entre un “saber en sentido débil” y un “saber en sentido fuerte”. El “saber en sentido débil” responde a lo que el jugador es capaz de hacer (conocimiento procedimental) pero no describir (conocimiento declarativo). El “saber en sentido fuerte” se vincula con aquello que el jugador es capaz de hacer y declarar cómo lo ha hecho.

Siguiendo a Pozo, la psicología cognitiva establece que conociendo cómo un participante concibe la realidad -conocimiento declarativo- podemos saber cómo se comportaría -conocimiento procedimental-. De ahí que, la evaluación de la toma de decisiones, desde esta corriente, haya estado centrada en identificar el papel de los mecanismos internos que limitan el comportamiento de cada individuo (Araújo et al., 2016). En base a este hecho, se pueden establecer dos diferentes perspectivas. Una perspectiva que se puede denominar como clásica o tradicional, y que se centra en el procesamiento de la información (Schmidt y Lee, 1999), enfatizando la importancia de los comportamientos visuales, las estrategias perceptivas y la atención como reguladores de la toma de decisión y la capacidad anticipatoria (García et al., 2011). Y otra perspectiva, de base constructivista, que destaca el papel de las representaciones mentales y la memoria como elementos determinantes en la toma de conciencia y la adquisición progresiva de niveles de conocimiento sobre las acciones (De la Vega, 2002, 2008). Dentro de esta posición cognitiva, cabe destacar que, son muchos los autores, como se expone más tarde en el epígrafe sobre evaluación del conocimiento táctico, que tratan de evaluar el CTP desde el plano representacional, y no desde el plano de acción; dando por supuesto que existe relación entre ambos tipos de conocimiento; y delimitando, de algún u otro modo, el CTD a la verbalización. Sin embargo, no sólo se puede declarar el conocimiento a través del habla, se puede declarar a través de un gesto, de una mirada, o de la propia escritura.

Para los partidarios de la psicología ecológica (Bernstein, 1967; Bronfenbrenner, 1987; Famose, 1987; Gibson, 1979) y más concretamente de la perspectiva sistémica del

deporte (Castelo, 1999; Garganta y Gréhaigne, 1999; Gréhaigne, 1989; Torrents, 2005), el conocimiento que posee el participante sobre la realidad -conocimiento declarativo- junto con sus representaciones, no es suficiente para determinar cómo actúa, ya que en muchas ocasiones lo hará de forma intuitiva. Según Araújo (2011, 2013), la decisión no necesita programarse de antemano, previamente a la acción, como defiende el enfoque representacionista. Las decisiones son acciones a partir de lo que propone el entorno. La planificación previa puede influenciar el curso de las decisiones, pero la conducta siempre depende de las circunstancias, y por tanto la toma de decisión es una conducta emergente (Araújo, 2011, 2013; Araújo et al., 2016, 2019). A partir de este hecho, el binomio “know-how”/“know-what”, puede ser entendido desde la dinámica ecológica como “knowledge of”/“knowledge about” (Gibson, 1979). CTP es el conocimiento de soluciones que pueden ser aplicadas para resolver situaciones del juego, y CTD es el conocimiento sobre el ambiente, un conocimiento simbólico (Araújo et al., 2009); siendo las propiedades dinámicas de ambos tipos de conocimiento enfatizadas desde esta perspectiva.

2.4.2. CONOCIMIENTO TÁCTICO: INTUICIÓN VS COMPRENSIÓN

Intuir es relacionar un fragmento de la realidad con otro percibido previamente y comprender es relacionar un fragmento de la realidad con una de sus representaciones inteligibles (Wagensberg, 2004). Debido a ello, el ser humano puede comprender sin necesidad de intuir, pero también puede intuir sin necesidad de comprender, enfrentándose a la incertidumbre que le rodea (Sánchez-López y Perdomo, 2016).

Desde la teoría cognitiva, los procesos racionales que regulan la comprensión sobre la acción en el contexto deportivo relacionan lo que el jugador hace en el terreno de juego con lo que es capaz de declarar, es decir, el saber hacer y el saber sobre el saber hacer. Se asocia lo que ocurre en el plano de acción con aquellos conceptos que maneja el participante en el plano de representación. Sin embargo, grandes jugadores hacen cosas bien que no saben explicar. Parece que, al contrario de lo que se piensa, no siempre el cerebro es el centro de control (Garganta, 2013). El cerebro dotado de una mente consciente de tener un cuerpo, es en realidad cautivo del cuerpo y de las señales que éste le envía (Damasio, 2010), pudiendo los músculos dar órdenes al cerebro, ya que el entrenamiento suele pasar a la memoria implícita (no consciente); y por eso el jugador muchas veces hace cosas que no sabe explicar (Sánchez-López y Perdomo, 2016). Respecto a este hecho, parece que en habilidades abiertas propias de deportes sociomotores no es necesario que los individuos demuestren un conocimiento declarativo explícito, ya que pueden adquirir conocimiento implícito sin necesidad de explicar verbalmente cómo se realiza (Magill, 1998).

La teoría del marcador somático (Damasio, 1994) rompió con el dualismo cerebro-cuerpo, defendiendo la unidad corporal. Melvyn Goodale, director del Instituto de Neurociencia de la Universidad de Ontario durante una entrevista (Frias, 2022) y ante la pregunta del entrevistador: “Entonces, ¿nuestras manos tienen sus propios ojos?”, respondió: “Exactamente, su mano sabe aquello que usted no sabe”. Del mismo modo, afirmó que, “el pensamiento sin acción sería sólo un cerebro en un frasco”. Respecto a estas ideas, hoy se sabe que los jugadores muchas veces aprenden haciendo de forma inconsciente y acumulando experiencias que ayudarán en la resolución de los futuros problemas que se presenten durante el juego cuando no hay espacio ni tiempo para procesar racionalmente lo que sucede. De ahí la importancia de vivenciar y sentir el

juego por parte del jugador, ya que la intuición resuelve problemas que la razón no puede (Punset, 2013).

En definitiva, la resolución de los problemas que plantea el juego puede ser abordada desde la vía racional o desde la vía intuitiva, sabiendo que la distinción entre el procesamiento controlado y automático no es dicotómica, sino gradual (Cohen et al., 2004). Esto nos lleva a plantear si, quizás, los jugadores manejan relaciones sistémicas, o sea, predominantemente perceptivas en el centro de juego, mientras que, en posiciones más lejanas al espacio de intervención, donde existe tiempo para pensar, el raciocinio pueda ser aquello que guía el proceso de toma de decisiones (Sánchez-López, 2012b).

2.4.3. CONSIDERACIONES ACERCA DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO

Lo que aquí se entiende como conocimiento táctico ha sido también abordado con otros términos durante las últimas décadas. En la mayoría de las ocasiones, se hace referencia al papel que desempeña el “software del jugador” (Garganta, 2011b, 2013, 2016), es decir, a aquellos aspectos que representan el canal perceptivo-decisional de la acción, a la hora de que el jugador exprese y adapte sus conductas, dando respuestas motrices a los problemas que plantea el juego. Si bien, la literatura científica (Malho, 1969; Marteniuk, 1976; Welford, 1968) considera la existencia de tres fases en el aprendizaje motriz: percepción, decisión y ejecución; Seirul lo sostiene que en el fútbol se da sólo una situación en forma de idea que debe transformarse en ejecución, existiendo una única fase no tres (Perarnau, 2016), ya que es inútil tratar de separar las influencias de la percepción, cognición y la acción que se limitan mutuamente porque están profundamente entrelazadas en el comportamiento humano (Araújo et al., 2022).

Teniendo en cuenta esto, a continuación, se abordan los principales términos utilizados en la literatura, ya no con el fin único de conceptualizarlos, sino de dar sentido al contenido que llevan implícitos y que, se sobreentiende, conecta de alguna u otra forma con el concepto que se está abordando, el conocimiento táctico.

2.4.3.1. Pensamiento táctico

El “pensamiento táctico” (Castejón y López Ros, 2000; Frade, 1985; Gutiérrez-Díaz, 2008; López Ros, 2010, 2011; Malho, 1969) es percibido como la comprensión del juego en un sentido problemático (Castejón y López Ros, 2000), y, según López-Ros (2010), hace referencia a un tipo de pensamiento operativo formado por un conocimiento técnico- táctico que incluye diferentes tipos de saberes, y que permite guiar el comportamiento táctico en la resolución de los problemas deportivos específicos. El propio López-Ros (2010) afirma que dicho pensamiento debe considerarse como un proceso cognitivo que demanda la participación de funciones como la comprensión, la representación y la memorización; asumiéndose por tanto, que se trata de un proceso psicológico superior desde la perspectiva vygotskyana, dentro del enfoque cognitivista del deporte.

2.4.3.2. Comprensión táctica

Otros autores han utilizado el concepto “comprensión táctica” para enfatizar el papel que desarrollan los procesos psicológicos superiores y las representaciones mentales en la toma de conciencia e interpretación del juego; ya sea para evaluar dicha “comprensión táctica” (De la Vega, 2002, 2008; De la Vega et al., 2008; Sánchez-López et al., 2012) o para tratar de desarrollarla a partir de procesos de enseñanza-aprendizaje con base en modelos de enseñanza comprensiva (Devís y Sánchez-Gómez, 1996).

2.4.3.3. Cultura táctica

El concepto “cultura táctica” (Frade, 1985, 1990; Lillo, 1999) es una expresión muy utilizada desde el ámbito futbolístico, y constituye según Frade (1990), una guía de opciones en la acción, referenciando al conjunto de valores y percepciones que se derivan del cuerpo de significados creado (principios, reglas y modelo de juego). El propio Frade (1990) sostiene que, es fundamental que los jugadores tengan un conocimiento específico del fútbol, y este conocimiento será mejor, cuanto mejor sea su cultura táctica.

2.4.3.4. Inteligencia motriz, inteligencia táctica, inteligencia contextual, inteligencia de juego, inteligencias múltiples

La “inteligencia motriz”, denominada también “inteligencia motrizante” (Parlebas, 1968), es definida por Parlebas (2001, p. 265) como “*expresión que intenta subrayar el hecho de que la inteligencia, cuyo desarrollo depende de la motricidad, puede ser a su vez una de las fuentes de los principios organizadores de la acción motriz*”, es decir, la contempla como una manifestación más de la inteligencia humana, al servicio de la conducta motriz en situaciones de oposición e incertidumbre; y la divide entre inteligencia psicomotriz e inteligencia sociomotriz, que a su vez, podrían derivar en múltiples inteligencias cinestésico-corporales.

Para Sampedro (1999, p. 61) la “inteligencia motriz” es “*la capacidad específica que poseen los jugadores a través de la cual resuelven las situaciones de juego mediante la*

utilización de la técnica, la táctica y la estrategia”. A partir de esto, se puede entrever que la inteligencia motriz es una inteligencia para poder jugar.

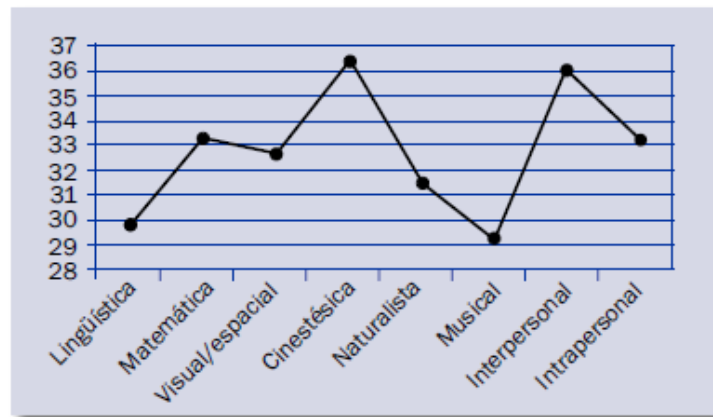
Torrescusa y Laguna (2000), entienden la “inteligencia táctica” como la capacidad de percibir y relacionar los diferentes elementos que influyen en una acción determinada respecto a ellos y los objetivos del juego de forma eficaz. Por otra parte, García, Rodríguez y Garzón (2011) definen la “inteligencia táctica” como un *“proceso psicológico multidimensional de adaptación a las diferentes variables del juego (como posiciones, situaciones, estrategias y demás) y a la capacidad de conocimiento y control de los factores condicionantes del deporte (como la preparación física, la fundamentación técnica, los principios tácticos y las destrezas psicológicas) y de dominio de habilidades psicológicas básicas en el rendimiento deportivo (sensación, percepción, atención, toma de decisiones, pensamiento) que tiene como fin la resolución más eficaz de las situaciones que el juego plantea bajo los criterios de rapidez, exactitud y anticipación”*.

Otros autores (García-Coll, 2009; Ruiz-Pérez et al., 2008, 2014) defienden el concepto de “inteligencia contextual” como aquella capacidad para solucionar problemas relacionados con su contexto de actuación, y lo dividen en tres subescalas: inteligencia anticipatoria, que destaca por la presencia de la intuición, captación de señales o la vigilancia previa a la actuación; inteligencia táctica, referida a la competencia para dar las soluciones oportunas a las situaciones con las que se enfrenta el deportista; e inteligencia competitiva, que refleja la capacidad de poner en acción los planes establecidos en la competición.

Los estudios de Gardner (1993, 1994), precursor de la propuesta de las inteligencias múltiples, se rebelan contra las posiciones tradicionales que aprecian la inteligencia humana como un constructo uniforme y cuantificable; defendiendo la idea de ocho tipos de inteligencias en interacción, que se encuentran en mayor o menor medida en todas las personas: la Inteligencia Musical, Corporal-cinestésica, Lingüística, Lógico-matemática, Espacial, Interpersonal, Intrapersonal y Naturalista. Más tarde, se plantearía la presencia de un noveno tipo de inteligencia: la existencialista (Shearer, 2001). Aunque esta propuesta ha sido fuertemente criticada, y a día de hoy no tiene un respaldo sólido de la comunidad científica, los estudios de Del Pino, Gómez y Moreno (2015; 2009) investigan acerca de la existencia de un perfil de inteligencias múltiples

específico para futbolistas (ver figura 6). Para ello, cuentan con una muestra de 37 futbolistas aficionados de entre 20-34 años, concluyendo que la inteligencia corporal-cinestésica y la inteligencia interpersonal son las inteligencias que obtienen las mayores puntuaciones.

Figura 6. Perfil IM para futbolistas adultos aficionados



Estos resultados conllevan a replantearse cómo evaluar coherentemente el conocimiento táctico declarativo de los jugadores, ya que entrarán distintos tipos de competencias en juego a la hora de enfrentarse a los problemas que se generan desde los métodos y herramientas utilizados para su evaluación. Por ejemplo, y a priori, jugadores que destaquen por su competencia lingüística podrían responder mejor a métodos de evaluación basados en protocolos verbales.

2.4.4. METODOLOGÍA OBSERVACIONAL E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO PROCEDIMENTAL (CTP) LIGADO A LA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA

Para aproximarse al análisis y evaluación del CTP, entendido a lo largo de este trabajo como competencia futbolística (Parlebas, 2018), parece una buena opción hasta el momento, la utilización de la metodología observacional (Anguera, 1992), dado que presenta una gran cantidad de posibilidades y unos eficaces recursos procedimentales para el estudio de la cotidianidad y de las relaciones conducta-ambiente (Anguera, 1999; Castellano y Hernández-Mendo, 2015).

En el ámbito de las ciencias del deporte, la extraordinaria diversidad de situaciones susceptibles de ser sistemáticamente observadas (Anguera, 1990), obliga a prescindir de herramientas estándar, teniendo que ser diseñarlas *ad hoc* (Echeazarra y Castellano, 2011), para dar respuesta al problema que cada investigación particularmente plantea. Es decir, se necesita disponer de herramientas, configuradas expresamente a medida, que permitan registrar al investigador las conductas resultantes de la interacción motriz propia de los deportes sociomotores de equipo (Parlebas, 2001). Hay que tener en cuenta que, llevar a cabo una observación coherente y rigurosa del juego no es una tarea fácil, aumentando su dificultad a medida que se quiera abarcar y profundizar sobre el análisis de la acción de juego (Castellano, 2000; Castellano y Hernández-Mendo, 2002). Por ello, y gracias a la flexibilidad que caracteriza esta metodología de investigación, ha sido posible la observación y análisis de la acción de juego en los deportes de equipo, logrando con ello un acercamiento sistemático a la descripción de la “realidad” (Castellano, 2000).

Durante estas dos últimas décadas han ido apareciendo progresivamente distintas tesis doctorales (Amatria, 2015; Ardá, 1998; Barreira, 2013; Casal, 2009; Castellano, 2000; Echeazarra, 2014; Garganta, 1997; N. M. Gonçalves, 2005; Hernández-Mendo, 1996; Perea, 2008; Robles, 2012; Sánchez-Mora, 2014; Sarmiento, 2012; P. M. Silva, 2014; Teoldo, 2010) dedicadas al análisis observacional en fútbol, lo que lleva a enfatizar, más si cabe, la pertinencia del uso de esta metodología para tal fin. En algunas de estas tesis se han diseñado y validado instrumentos de observación *ad hoc*, como el Sistema de Observación de la Acción de Juego en el Fútbol –SOCCAF- (Castellano, 2000), la

herramienta “SoccerEye” (Barreira, 2013) y el Sistema de Observación de la Acción de Juego en el Fútbol Base –SOFBAS- (Echeazarra, 2014). Además de estos instrumentos desarrollados en tesis doctorales, se pueden encontrar otras herramientas observacionales presentadas en estudios que pretenden evaluar la acción de juego desde el punto de vista del CTP, como el Procedimiento de Evaluación en Deportes de Equipo –TSAP- (Gréhaigne, Godbout, et al., 1997), el Instrumento para la Evaluación del Rendimiento de Juego –GPAI- (Oslin et al., 1998), el Test de Conocimiento Táctico Procedimental –KORA- (Kröger y Roth, 2002), validado por Memmert (2002), el Sistema de Evaluación Táctica en Fútbol –FUT-SAT- (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, & Maia, 2011), la Herramienta de Evaluación del Rendimiento de Juego -HERJ o GPET- (García-López et al., 2013), el Test de Conocimiento Táctico Procedimental para la Orientación Deportiva -TCTP: OE- (Greco et al., 2015), el Instrumento para la medición del Aprendizaje y Rendimiento en Fútbol -IMLPFoot- (García-Ceberino et al., 2020) y el Instrumento de Evaluación Táctica en Fútbol, TAIS (Barquero-Ruiz et al., 2022).

El Procedimiento de Evaluación en Deportes de Equipo –TSAP- (Gréhaigne, Godbout, et al., 1997), tiene como objetivo calificar el desempeño individual de los jugadores en deportes de equipo a través de dos indicadores de rendimiento: el índice de eficiencia y el volumen de juego (González-Víllora et al., 2015a), centrándose únicamente en la evaluación del jugador con balón, e incluyendo las recuperaciones que realiza.

El Instrumento para la Evaluación del Rendimiento de Juego –GPAI- (Oslin et al., 1998), pretende evaluar la toma de decisiones y la ejecución de los jugadores en cuatro modalidades de juegos deportivos: juegos de invasión, juegos de red y muro, juegos de blanco y diana; y juegos de campo y bate (Almond, 1986; Ellis, 1983, 1986), contemplando la evaluación del jugador con y sin balón, pero no abarca todas las posibilidades que tiene el jugador de responder en cada situación (Alarcón et al., 2011). Más tarde, el GPAI es adaptado por Memmert y Harvey (2008), para evaluar el rendimiento táctico en deportes de invasión, categorizando las acciones en tres tipos: de puntuación (ataque), de impedir la puntuación (defensa) y de restablecimiento del juego (acciones a balón parado, tanto de ataque como de defensa).

El Test de Conocimiento Táctico Procedimental –KORA-, desarrollado por Kröger y Roth (2002) y validado por Memmert (2002), posibilita analizar el CTP ofensivo de los jugadores, con y sin balón, a través de los parámetros "ofrecerse y orientarse" y "reconocer espacios" en un juego 3v3 dentro de un espacio de 9x9 metros sin porterías, cuyo objetivo es mantener la posesión del balón. El instrumento toma como referencia los principios generales del juego: no permitir la inferioridad numérica, evitar la igualdad numérica, procurar crear la superioridad numérica (Queiroz, 1983; Garganta y Pinto, 1994). A partir de este instrumento, se desarrolla una adaptación en Brasil, el Test de Conocimiento Táctico Procedimental para la Orientación Deportiva, TCTP: OE (Greco et al., 2015). Este test consta de dos protocolos: juego con las manos (OE1) y juego con los pies (OE2); analizando un conjunto de ítems de acuerdo con los roles sociomotores que pueden presentar los jugadores, tanto en ataque: jugador con balón y sin balón, como en defensa: oponente del jugador con balón y oponente del jugador atacante sin balón.

El sistema de evaluación táctica en fútbol, FUT-SAT (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, et al., 2011), toma como base la herramienta GR3-3GR (Teoldo, Garganta, Greco, et al., 2009a; Teoldo, Garganta, Grego, et al., 2009) y permite evaluar el CTP a través de los principios fundamentales o específicos del fútbol (Castelo, 1999; Garganta y Pinto, 1994; Hainaut y Benoit, 1979; Queiroz, 1983; Teoldo, Garganta, Greco, et al., 2009b; Worthington, 1974), lo que comporta beneficios, con respecto a las otras herramientas, en lo que se refiere a la propia especificidad de la evaluación del desempeño táctico en el contexto de juego, la sintonía con los contenidos que se desarrollan en el proceso de entrenamiento y la objetividad de la medida en consideración con la oposición y la evaluación de jugadores de distintas categorías (Teoldo, Garganta, Greco, y Mesquita, 2011). El FUT-SAT viene a llenar un vacío que había en la gama de las herramientas de evaluación del fútbol pudiendo evaluar juegos modificados desde el 4 vs 4 (incluido un portero en cada equipo) hasta las situaciones más próximas a los partidos, es decir, el 11 vs 11 (González-Villora y Teoldo, 2015). A través de la herramienta FUT-SAT se ha estudiado cómo influyen distintas variables en el desempeño táctico de los jugadores: la edad (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, y Afonso, 2010), la edad relativa (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, y Seabra, 2010), la superficie de juego (De Miranda et al., 2013), la categoría (R. B. De Souza et al., 2015),

la afectividad (Gonzaga et al., 2014; Santos et al., 2014), la impulsividad (Cardoso et al., 2015), el número de jugadores (Barreira et al., 2014; B. Silva et al., 2014), la utilización de comodines (Moniz et al., 2020; Padilha et al., 2017; Praça, Moreira, et al., 2021), la limitación del número de toques (Brito e. Sousa et al., 2019), la posición (Machado et al., 2019; Padilha et al., 2013; Rechenchosky et al., 2017), el resultado (Badari et al., 2021; Moniz-Carvalho et al., 2013), el esfuerzo cognitivo (Cardoso et al., 2019) y el entrenamiento (R. B. De Souza et al., 2014).

La Herramienta de Evaluación del Rendimiento de Juego, HERJ o GPET (García-López et al., 2013), es una adaptación del GPAI (Oslin et al., 1998), anteriormente mencionado. Se centra únicamente en la fase de ataque, incluyendo dos niveles de análisis, uno basado en los principios operacionales (Bayer, 1986), y otro en la toma de decisión y ejecución del jugador limitado a las acciones con balón que involucren pasar, driblar y tirar; y la acción sin balón de apoyo. El instrumento ha sido usado en investigaciones recientes en categoría prebenjamín (Serra-Olivares et al., 2011), benjamín (González-Víllora et al., 2011; Sánchez-Mora, 2014; Sánchez-Mora et al., 2011), alevín (Barquero-Ruiz et al., 2020; González-Víllora, García-López, Gutiérrez-Díaz, et al., 2010; Práxedes et al., 2018) e infantil (González-Víllora et al., 2013), así como para comparar el conocimiento táctico en jugadores de estas categorías (González-Víllora, García-López, et al., 2015; Pastor-Vicedo et al., 2020).

Al tiempo que se desarrolla esta tesis se han publicado nuevas herramientas como el instrumento para la medición del aprendizaje y desempeño en fútbol, IMLPFoot (García-Ceberino et al., 2020), que utiliza una situación P+3v3+P para evaluar 11 acciones de juego (7 en ataque y 3 en defensa) a través de 3 componentes (toma de decisión, ejecución técnica y resultado); y el Instrumento de Evaluación Táctica en Fútbol, TAIS (Barquero-Ruiz et al., 2022) que utiliza tres niveles de organización: un primer nivel colectivo que evalúa el tipo de ataque, así como su amplitud y profundidad, y el tipo de defensa; un segundo nivel parcial que evalúa aspectos que emanan de la relación de dos jugadores (pasar y apoyar en ataque, dar cobertura en defensa), y un tercer nivel dirigido a lo individual (driblar y tirar en ataque, interceptar y entrar en defensa).

2.4.5. MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO DECLARATIVO (CTD)

En el estudio y evaluación del CTD se ha usado tradicionalmente la metodología selectiva (Anguera, 2003), habiéndose diseñado y validado numerosos instrumentos, entre los que cabe destacar:

Los cuestionarios sobre conocimiento base, en cuanto a terminología, reglas, principios de juego y actuación, utilizados en baloncesto (Del Villar et al., 2004; French y Thomas, 1987; D. Pinto, 1997), voleibol (Moreno-Domínguez et al., 2006), tenis (García-González et al., 2009; McPherson, 1987), fútbol (Otero-Saborido et al., 2012), floorball (Contreras Jordán et al., 2005), así como en deportes de invasión en general (Contreras Jordán et al., 2005; Figueiredo et al., 2008).

Los protocolos verbales a partir de proposiciones condicionales “if..., then...”, que establecen que “si ocurre X, entonces hago Y”, que fueron utilizados por primera vez en tenis (McPherson, 1987), incluyéndose posteriormente en algunos de los trabajos mencionados que valoran el conocimiento táctico en otros deportes; así como sirviendo de andamio para la utilización de herramientas más sofisticada a través de imágenes estáticas o dinámicas de situaciones de juego. A partir de estos protocolos verbales, también se han realizado entrevistas en tenis que posteriormente son codificadas de acuerdo con un sistema de categorías (García-González et al., 2006; McPherson, 1999).

Las entrevistas con preguntas abiertas sobre conocimiento base y problemas tácticos han sido utilizadas en fútbol (González-Villora, García-López, Gutiérrez-Díaz, et al., 2010; González-Villora, García-López, Pastor-Vicedo, et al., 2010; Griffin et al., 2001; Petiot et al., 2022); las entrevistas de auto-confrontación (Cranach y Harré, 1982) con preguntas abiertas, realizadas tras la actuación de los propios participantes, han sido empleadas en voleibol (MacQuet, 2009), bádminton (Macquet y Fleurance, 2007), tenis (McPherson y Thomas, 1989). También, se han utilizado entrevistas a través de secuencias de video en fútbol (Den Hartigh et al., 2018; García-López et al., 2010; González-Villora et al., 2013; González-Villora, García-López, Gutiérrez-Díaz, et al., 2010; González-Villora, García-López, Pastor-Vicedo, et al., 2010; Price et al., 2021; Vaeyens et al., 2007). En tenis han sido usadas entrevistas durante el partido para

acceder al conocimiento de los participantes inmediatamente después de la acción (McPherson, 1987; McPherson y Thomas, 1989).

La capacidad para memorizar patrones de juego, asociada al paradigma del recuerdo, y relacionada de alguna forma con el componente anticipatorio en deportes de equipo, y por tanto con el conocimiento táctico, fue estudiada por primera vez en ajedrez (Chase y Simon, 1973), habiendo sido también analizada en fútbol (Casanova et al., 2012; McMorris y Graydon, 1996a, 1996b; Williams et al., 1993).

Los cuestionarios de auto-percepción en deportes de invasión (Elferink-Gemser et al., 2004), fueron también utilizados en fútbol (Forsman et al., 2016; Kannekens et al., 2009; Nortje et al., 2014). Se han usado protocolos de supervisión reflexiva a través de auto-informes en baloncesto (Iglesias, 2006).

Los test multi-respuesta a través de imágenes icónicas de situaciones de juego han sido instrumentos utilizados en fútbol (De la Vega, 2002; Griffin et al., 2001; McMorris y Graydon, 1996a, 1996b; Quina et al., 2011; Serra-Olivares y García-López, 2016), y fútbol sala (P. Souza, 2002). Los test multi-respuesta a través de la congelación de imágenes de secuencias de juego en video han sido empleados en fútbol (Blomqvist et al., 2005; Fontana, 2004; Giacomini et al., 2011; Machado y Teoldo, 2020; Mangas, 1999; Praça et al., 2016), tenis (Aburachid et al., 2013), bádminton (Blomqvist et al., 2000), balonmano (Ribeiro et al., 2021), baloncesto (Reis et al., 2021) y voleibol (Castro et al., 2020). También, han sido usados test computarizados basados en situaciones de distintas disciplinas deportivas (Buscà et al., 2010), animaciones por computadora en voleibol (Broek et al., 2011), así como simuladores de juego en fútbol (De la Vega et al., 2008; Helsen y Pauwels, 1988; Sánchez-López et al., 2012). El futuro invita a pensar que la realidad virtual puede jugar un papel relevante en el conocimiento táctico de los jugadores, ya que parece promover mayores mejoras que la estimulación por video (Fortes et al., 2021).

2.5. ¿QUÉ SABEN (HACER) LOS JUGADORES EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROCESO DE FORMACIÓN?

“Hay tres tipos de personas en el mundo:

los que hacen que las cosas ocurran,

los que ven cómo ocurren las cosas

y los que se preguntan qué ocurrió.”

(N. M. Butler, 1862-1947)

2.5.1. ETAPAS FORMATIVAS DEL FUTBOLISTA

Dentro de la literatura deportiva se pueden encontrar diversas clasificaciones que dividen el proceso de formación del futbolista en etapas, ya sea de acuerdo con la edad de los practicantes y/o las conquistas a nivel de juego que van adquiriendo.

Por un lado, tomando como referencia la edad, Leilli (1994) divide el proceso de formación del futbolista en cuatro fases: preparación preliminar (8-10 años), especialización deportiva inicial (10-12 años), especialización profundizada (12-14 años) y perfeccionamiento deportivo (14-16 años). Sans y Frattarola (1996), consideran tres etapas: promoción (8-11 años), iniciación (11-15 años) y tecnificación (15-17 años). La propuesta de Seirullo (1998), recoge por primera vez una fase entre los 5 y 7 años, denominada fase de la práctica regular inespecífica. Las otras tres fases que articulan su propuesta son la fase de formación genérica polivalente (8-10 años), la fase de la preparación multilateral orientada (11-13 años) y la fase de la iniciación específica (14-16 años). La primera clasificación orientada hacia la táctica, parece ser la propuesta de Sampedro (1999), que divide el proceso formativo en una fase de iniciación táctica (5-8 años), una segunda fase de desarrollo de los aprendizajes tácticos (9-12 años) y una última fase de perfeccionamiento táctico (13-16 años).

Por otro lado, se pueden encontrar clasificaciones que giran en torno a las conquistas a nivel de juego que adquieren los participantes durante su proceso de formación independientemente de su edad. During y Bordes (1998) presentan una clasificación centrada en la lectura y decodificación de las conductas motrices de los adversarios compuesta por cinco niveles: I) participante pasivo, despistado e inhibido; II) participante reactivo, responde a la situación sin iniciativa; III) participante activo, adquiere protagonismo en relación con el espacio y los demás a la hora de actuar; IV) participante prospectivo, anticipa sus acciones a las respuestas motrices del rival; V) participante preactivo, soluciona problemas motores anticipándose y adaptándose a las circunstancias del juego. Courbeau (1990) articula su propuesta en cinco niveles: iniciación (el balón y yo), duelo (1v1), el juego de 2, el juego de 3 y el juego en grupo y de 11. Garganta y Pinto (1994), realizando una adaptación de la clasificación propuesta por Dugrand (1989), estructuran cinco fases para la enseñanza del juego del fútbol: I) construir la relación con el balón; II) construir la presencia de las porterías; III) construir

la presencia del adversario; IV) construir la presencia de compañeros y adversarios; y V) desarrollar las nociones de espacio y tiempo.

A caballo entre ambos tipos de clasificaciones se encuentra la propuesta que realizan Sánchez-López y Perdomo (2016) para canteras de fútbol que aspiren a formar futbolistas para su primer equipo, centrándola en el modelo de juego a transmitir y en la realidad competitiva que se encuentran los jugadores de acuerdo con su edad, considerando cinco etapas dentro del proceso formativo: construcción del juego (4-6 años), iniciación al modelo de juego y comprensión de la dinámica de juego en fútbol-7 (7-9 años), asimilación del modelo de juego y comprensión de la dinámica de juego en fútbol (10-12 años), perfeccionamiento del modelo de juego (13-15 años), y adaptación del modelo de juego y sus variantes (16-18 años). Hay que tener en cuenta que esta última propuesta está dirigida a jugadores de alta competencia futbolística, pero en el fútbol formativo se pueden encontrar niños que muestran distintos niveles de juego. Por ello, la edad cronológica, por sí sola, no debería ser una variable que permita diagnosticar lo que debe saber hacer, o no, un niño o niña; y sí el proceso madurativo y desarrollo que demuestra (Hayes, 2003; Lyon, 2001; Malina, 2001; Vegas, 2006; Wein, 1995), la experiencia acumulada en cuanto a cantidad de horas de práctica (Chase y Simon, 1973; Ericsson, 1996, 2003) y la calidad de las mismas (Ericsson y Charness, 1994; Helsen et al., 1998; Thomas y Thomas, 1994). Parece ser entonces, que empezar pronto es importante a la hora de poder alcanzar elevados niveles de rendimiento (Maciel, 2011), siempre y cuando venga acompañado de ciertos trazos emocionales, como puedan ser la persistencia y el entusiasmo por la práctica (Goleman, 1996, 2003). Respecto a esta idea, parece interesante recalcar que, los entrenadores de jóvenes futbolistas deberían tener una especial preocupación por “no matar” la capacidad intuitiva y creativa de los niños a través de entrenamientos demasiado estandarizados y específicos, que limiten su capacidad de decisión y libertad de actuación. Es decir, una cosa es iniciarse en la práctica del fútbol precozmente, y otra muy distinta, especializarse de forma precoz.

Como se puede evidenciar, no es sencillo determinar unas etapas concretas, por lo que parece apropiado centrar los siguientes apartados en las categorías de edad que recoge la propia competición.

2.5.2. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO PROCEDIMENTAL (SABER HACER) EN JUGADORES DE FÚTBOL BASE DE ALTA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA SEGÚN LA CATEGORÍA

2.5.2.1. Generalidades

Se establecen como referencia aproximativa para sustentar de forma sólida los argumentos que a continuación se exponen, los hallazgos encontrados en las tesis realizadas por Ricardo De la Vega (2002), Sixto González-Víllora (2008) e Ibon Echeazarra (2014), cuyos estudios fueron desarrollados en canteras de clubes de fútbol que militan en Primera o Segunda División española (Getafe, Albacete y Alavés respectivamente), teniendo también en cuenta otros trabajos que puedan facilitar el acercamiento al perfil de juego en cada categoría.

De forma general, cuanto más edad tenga un jugador de alto nivel de pericia, mayor va a ser su rendimiento táctico (De la Vega, 2002; Giacomini y Greco, 2008; Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, y Afonso, 2010), aunque se ha evidenciado que modalidades reducidas del fútbol ayudan a tomar mejores decisiones durante el juego, por lo que jugadores de menor categoría pueden mostrar mejores resultados que jugadores de mayor categoría cuando las modalidades de juego son distintas (Sevil et al., 2017).

Se aprecian ciertas diferencias en el perfil de juego, que presentan los alevines, infantiles y cadetes, cuando se relaciona con aspectos espaciales (Arana, 2011), y más concretamente, a la zona de inicio de las secuencias de juego y al espacio de juego efectivo (Echeazarra, 2014). Respecto a este hecho, existe un mayor juego interior en categoría infantil y cadete, que en categoría alevín, donde predomina el juego por fuera. No obstante, en las tres categorías se aprecian más acciones iniciadas desde fuera que desde dentro (Echeazarra, 2014).

2.5.2.2. Prebenjamines

Todavía existe poca evidencia en cuanto al CTP que presentan jugadores prebenjamines de alta competencia futbolística. González-Víllora (2008) sostiene que el

jugador de categoría prebenjamín tiene problemas para saber cuándo debe tirar y cuándo no, argumentando que casi la mitad de las veces que tira, lo hace sin estar en situación de hacerlo. El mismo autor, afirma que el éxito de las ejecuciones en esta categoría presenta unos datos de rendimiento bastante pobres, añadiendo que los jugadores prebenjamines repiten el mismo tipo de jugada de forma habitual, demostrando que no conocen las distintas posibilidades que brinda el juego.

Siguiendo con González-Víllora (2008), en categoría prebenjamín existe un concepto del juego extremadamente vertical, caracterizado por la necesidad del niño de llegar a la portería contraria de forma rápida, sin ayudas y a través de la conducción. Por ello, en varios estudios (Lapresa et al., 2006, 2010), se sugiere adaptar los elementos estructurales del juego a las características de los niños, recomendando la utilización de la modalidad deportiva del fútbol-3 en iniciación.

2.5.2.3. Benjamines

En categoría benjamín, aunque se siguen realizando acciones de juego muy aisladas e inconsistentes, se comienzan a construir secuencias de juego (De la Vega, 2002). Respecto a este aspecto, parece necesario que los entrenadores de jóvenes futbolistas promuevan la enseñanza de acciones que requieran colaboración, como las acciones de pase (González-Víllora et al., 2011; Sevil et al., 2017).

En la tesis de Amatria (2015) se realiza una comparación de las modalidades de fútbol sala, fútbol-7 y fútbol-8 en categoría benjamín, concluyendo que los niños de esta categoría encuentran mayores dificultades para dominar la profundidad del juego en fútbol-8, que en fútbol-7 y fútbol sala; muestran mejor competencia espacial en fútbol sala, seguido de fútbol-7 y fútbol-8; y revelan un mejor desempeño técnico-táctico tanto para situaciones de progresión en el juego, como para finalizar con éxito las jugadas, en la modalidad deportiva del fútbol-7, con respecto a fútbol sala y fútbol-8. A raíz, de esto parece ser más recomendable y mejor opción el fútbol-7 que el fútbol-8 en categoría benjamín (Amatria et al., 2016).

2.5.2.4. Alevines

En categoría alevín y superiores, el niño presenta, de forma general, un nivel de destreza especialmente bueno que le facilita la adquisición de nuevos patrones de movimiento con naturalidad (Echeazarra, 2014), observándose al final de esta categoría el salto de rendimiento más evidente en cuanto a nivel de juego de los niños (González-Víllora, García-López, et al., 2015).

Si bien, los alevines muestran un mejor nivel de desempeño en aspectos tácticos ofensivos que defensivos (De la Vega, 2002), se advierte que en la fase de defensa se protege mejor la portería propia que en categorías precedentes (González-Víllora, 2008). Respecto a este hecho, en uno de los estudios de González-Víllora (2008) se evidencian los problemas que presentan los alevines, en el principio general de juego asociado a la conservación de balón, argumentando que la influencia de la defensa es mucho mayor, respecto a categoría anteriores. Este hecho se aprecia, según el propio autor, en la existencia de una presión sobre el balón mucho más organizada y la realización de marcajes más intensos.

Por otro lado, y siguiendo con González-Víllora (2008), el jugador alevín encuentra ciertas dificultades en la ejecución del pase, sobre todo en situaciones de avance a portería contraria. No obstante, el juego en esta categoría es mucho más horizontal que en las categorías precedentes. Respecto a esto, los alevines suelen jugar más por fuera que por dentro, es decir, son capaces de utilizar no sólo la profundidad del campo, sino también su anchura (Echeazarra, 2014), lo que implica un indicador evidente vinculado a una mayor madurez táctica (Corbeau, 1990; Sampaio y Maçãs, 2012) con respecto a las categorías anteriores.

De igual forma que ocurriera en categoría benjamín, varios investigadores se han preocupado por estudiar la influencia de la modalidad competitiva sobre el juego de los alevines. Lapresa, Arana, Ugarte y Garzón (2009) realizan una comparación de las modalidades de fútbol-7 y fútbol-8, no encontrando diferencias significativas en cuanto al dominio espacial del jugador en dichas modalidades. En otros estudios (Arana et al., 2013; Escudero y Palau, 2005; Lapresa et al., 2013; Martínez y Solla, 2009), sí se han encontrado hallazgos en favor del desarrollo de fútbol-7 en categoría alevín, concluyendo

que esta modalidad muestra un mayor grado de competencia espacial en el desarrollo y progresión del ataque al compararlo con otras modalidades.

En la tesis de Sánchez-García (2017), se puede encontrar que las modalidades de fútbol-7 y fútbol-8 registran, en categoría alevín, más acciones ofensivas que el fútbol-11, prevaleciendo el inicio del juego en corto sobre el largo, el desarrollo de ataques combinativos frente a ataques directos o acciones de carácter individual, y junto a una mayor eficacia en las acciones de finalización. Sin embargo, la modalidad de fútbol-11 es más exigente metabólicamente, siendo las demandas físicas, exigidas al jugador alevín, superiores al fútbol-7 y fútbol-8. Respecto a este hecho, la modalidad de fútbol-11 podría evitarse en esta categoría, ya que las demandas físicas y fisiológicas que exige no se ajustan a la maduración de los niños de esta edad (Castellano et al., 2016).

2.5.2.5. Infantiles

En la categoría infantil, se acentúa el desarrollo de jugadas más elaboradas, que se caracterizan por un juego más horizontal, ya presente de una forma todavía no muy evidente en categoría alevín (González-Víllora, 2008). Aumenta de forma considerable el juego interior de los equipos (Echeazarra, 2014), y se utiliza el pase para orientar el juego por distintas zonas del campo, alternando ataques a distintas velocidades, y usando diferentes espacios de juego en relación con los ejes vertical y horizontal (González-Víllora, 2008).

Otro hecho interesante, recogido en la tesis de González-Víllora (2008), es que en categoría infantil existe una especialización evidente de los puestos de juego. Este aspecto, sin lugar a duda, ha cambiado en los últimos años, apreciándose perfectamente en los torneos de fútbol base transmitidos por televisión, que la especialización posicional ocurre en categorías más precoces.

Por otra parte, en la tesis doctoral de Mercé (2003), se puede encontrar que los jugadores infantiles cometieron un mayor número de errores que los jugadores alevines en la prueba asociada a la conducción de balón, mostrándose diferencias significativas entre ambas categorías. Esto puede ser debido a las características que presenta la categoría infantil, en lo que al crecimiento de los chicos se refiere, ya los jugadores

pueden sufrir descoordinación y desequilibrios debido a la pubertad; así como una mejor coordinación defensiva de los equipos a la hora de no permitir la penetración a través de conducciones.

2.5.2.6. Cadetes

En categoría cadete, de forma general, los jugadores muestran una capacidad para ir sistematizando y organizando de un modo proactivo la acción de los compañeros respecto a la de los contrarios (De la Vega, 2002).

En la tesis de Echeazarra (2014), se puede encontrar un hecho muy llamativo, y es que los jugadores infantiles presentan valores más elevados en su juego interior que los jugadores de categoría cadete. El autor argumenta que, esto puede ser debido a que, los jugadores cadetes muestran una mejor capacidad para alternar el juego por dentro y por fuera, a través de una mejor organización colectiva en la fase de organización ofensiva.

2.5.2.7. Juveniles

En un estudio desarrollado en Brasil (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, y Afonso, 2010), se evidenció que, al evaluar los principios fundamentales o específicos del fútbol, los juveniles exhibieron mejores resultados que los cadetes. Además, se pudo comprobar que el mayor salto entre todas las categorías del estudio (desde benjamín hasta juvenil) fue precisamente entre la categoría cadete y juvenil, apreciándose diferencias en todos los principios tácticos estudiados en relación con la cantidad de conductas tácticas desarrolladas y la eficacia de estas. Parece también que en la categoría juvenil se encuentran los mejores valores de eficacia para las acciones de pasar y driblar (Sevil et al., 2017).

2.5.3. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCTICO DECLARATIVO (SABER) EN JUGADORES DE FÚTBOL BASE DE ALTA COMPETENCIA FUTBOLÍSTICA SEGÚN LA CATEGORÍA.

2.5.3.1. Generalidades

Los estudios (Américo et al., 2017; De la Vega, 1999, 2002) sugieren que los jugadores de más edad van a poseer un CTD superior a los jugadores de inferior edad, comprobándose también que, los jugadores con más nivel de pericia obtienen mejores puntuaciones, aunque éstas no sean significativas (De la Vega, 2002). También, se ha encontrado que la edad y la experiencia no son la causa principal del nivel de CTD, sino el contexto deportivo (específico, recreativo o escolar) en el que se encuentran los jugadores (Serra-Olivares et al., 2017), o las metodologías de enseñanza y la formación del entrenador (Serra-Olivares et al., 2015).

En relación con la posición específica ocupada por los jugadores en el campo, no se han encontrado diferencias significativas en el CTD, a pesar de tener mejores puntuaciones los medios y atacantes (Giacomini et al., 2011). Como dato curioso, el conocimiento táctico a nivel colectivo o de equipo, parece más sencillo que a nivel grupal (relaciones de 2-4 jugadores), por lo que las nociones colectivas pueden encerrar una menor dificultad de lo que en principio se supone (De la Vega, 2002).

Respecto al desarrollo del CTD, son varios los autores (González-Víllora, 2008; Martín-Escalona, 2007; Vegas, 2006) que defienden que en el proceso de enseñanza-entrenamiento, los procesos reflexivos han de constituir una pieza clave.

2.5.3.2. Prebenjamines

Dada la dificultad que muestran los niños de esta categoría al tratar de expresar su conocimiento mediante el lenguaje (González-Víllora, 2008), no se han encontrado estudios rigurosos que determinen el conocimiento táctico que muestran los niños a esta edad.

2.5.3.3. Benjamines

En categoría benjamín ya aparecen nociones tácticas de carácter individual de un modo consistente y que no cabría esperar en un primer momento, aunque los niños de estas edades tienen unos límites evidentes para razonar sobre acciones posibles que no se encuentran presentes y para hacerlo, además, sobre un conjunto amplio de situaciones en las que se debe considerar el equipo como colectivo para conseguir maximizar el rendimiento (De la Vega, 2002).

Debido al egocentrismo e individualismo de etapas anteriores, y que todavía sigue estando presente en menor medida en esta edad, los benjamines tienen suma dificultad para expresar o explicar elementos que aparecen en situaciones grupales y colectivas durante el juego real (González-Víllora, 2008).

En esta categoría, la reflexión sobre la acción aún se encuentra supeditada a los observables de la acción (De la Vega, 2002), teniendo la mayoría de los niños problemas para identificar lo que ocurre en el juego cuando el balón no es el elemento principal, así como los puestos en los que puede jugar un futbolista (González-Víllora, 2008).

2.5.3.4. Alevines

En categoría alevín se produce un salto muy pronunciado en la toma de conciencia de los niños, respecto a la categoría benjamín, existiendo un cambio evidente en la capacidad de razonamiento abstracto y en las posibilidades que se les abren a los jugadores al poder reflexionar sobre lo posible (De la Vega, 2002). No obstante, se puede percibir que los jugadores alevines tienen grandes dificultades para expresarse verbalmente (González-Víllora, 2008), además de analizar de forma muy pobre las propias acciones que ellos mismo realizan (De la Vega, 2002).

Por otra parte, los alevines identifican claramente el principio de conservación del balón en sus explicaciones, centrándose más en la actuación del propio equipo que en los comportamientos del contrario (González-Víllora, 2008). En lo relativo, al rol del jugador atacante sin balón, existe una buena interpretación por parte de los alevines del principio específico de cobertura ofensiva, dado que reconocen porque un jugador se

queda a propósito para cubrir una zona cuando su equipo ataca (González-Víllora, 2008).

Respecto al conocimiento táctico defensivo, se encuentra en un nivel de representación muy pobre, enfatizando la gran ayuda que puede suponer el análisis de la propia acción a través de medios audiovisuales (De la Vega, 2002).

2.5.3.5. Infantiles

El polémico paso que se produce entre el fútbol 7 y el fútbol 11, que en diferentes clubes puede suceder entre las edades benjamín y alevín o alevín e infantil parece que implica un cambio importante en la capacidad de toma de conciencia de las acciones, ralentizando el desarrollo del conocimiento táctico de los jugadores (De la Vega, 2002; Lapresa et al., 2006, 2009; Sevil et al., 2017).

Los infantiles son capaces de describir un mayor número de elementos, detallando mucho más las situaciones de juego, respecto a las categorías anteriores, lo que invita a pensar que tienen asimiladas ciertas nociones tácticas, que permiten una mejor autorregulación de sus propias acciones (De la Vega, 2002). Respecto a esta circunstancia a nivel de razonamiento, el propio De la Vega (2002) sugiere que el empleo del vídeo como instrumento de reflexión sobre la acción puede ser muy importante en esta categoría.

En relación con el conocimiento táctico ofensivo y defensivo, la puntuación en aspectos ofensivos es superior que la puntuación en aspectos defensivos (De la Vega, 2002; Sánchez-López et al., 2012). No obstante, González-Víllora (2008), refleja que los jugadores de categoría infantil muestran mayor conocimiento táctico defensivo que los jugadores de categorías anteriores.

Respecto a la influencia que puede tener la competencia y la modalidad deportiva en esta categoría, jugadores infantiles de alta pericia que jugaban fútbol-11 desde la categoría alevín fueron comparados con jugadores infantiles de liga municipal que seguían compitiendo en fútbol-7 (Sánchez-López et al., 2012), evidenciándose que mostraron mejores resultados de táctica individual y colectiva, pero no de táctica grupal.

2.5.3.6. Cadetes

Según De la Vega (2002), prácticamente la totalidad de los jugadores en esta categoría son capaces de realizar coordinaciones inferenciales; es decir, operaciones causales que favorecen, por ejemplo, y según el autor, el éxito de las relaciones defensivas que se producen entre los miembros del equipo. Es necesario también resaltar, que pese a que los jugadores siguen incrementando su conocimiento táctico en esta categoría, la progresión respecto a la categoría infantil es más lenta que la progresión entre otras categorías anteriores (De la Vega, 2002).

Por otra parte, en esta categoría habría que subrayar que no se han encontrado evidencias significativas que permitan diferenciar participantes según su contexto deportivo, ya sea específico o escolar (dos Santos Costa et al., 2016), a diferencia de los hallazgos encontrados en categorías más precoces (Serra-Olivares et al., 2017). Respecto a este hecho, se sugiere la realización de nuevos estudios con muestras que realmente sean de alta competencia con el fin de representar el contexto deportivo específico, ya que a partir de esta categoría de edad existe una clara orientación hacia el rendimiento.

2.5.3.7. Juveniles

En lo que se refiere a la categoría juvenil, no se han encontrado estudios específicos que muestren cómo se desarrolla el CTD en jugadores de esta edad. Es por ello, que desde esta tesis se pretende analizar el CTD de los jugadores en la academia de un club profesional, esperando encontrar en esta categoría un alto conocimiento del juego a nivel declarativo, si bien, puede que en determinados aspectos concretos no exista un dominio experto del juego.

3. OBJETIVOS

*“El motivo no existe siempre para ser alcanzado,
sino para servir de punto de mira.”*

(Joseph Joubert, 1754-1824)

3.1. JUSTIFICACIÓN

Dado que se pretende comparar el CTP con el CTD de los jugadores, se precisa de un marco de estudio que permita analizar el conocimiento táctico desde ambos planos (acción y representación) de una forma similar en cuanto a puntuaciones se refiere. Para ello, parece incuestionable que la propuesta práctica para encaminar dicho análisis debe partir desde la observación del CTP, por estar estrechamente ligado a la competencia futbolística de los jugadores. Por ello, parece más que necesario diseñar un sistema de observación de la competencia futbolística, cuyo esqueleto dé origen a la herramienta de observación del CTP y sirva como andamio en el diseño de la herramienta de análisis del CTD. Por todo lo comentado, fueron definidos los siguientes objetivos.

3.2. OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta para analizar el Conocimiento Táctico Declarativo (CTD) y el Procedimental (CTP) en jugadores y jugadoras de fútbol.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Conceptualizar la competencia futbolística y constituir su marco de análisis desde la praxiología motriz, realizando un acercamiento a otros abordajes.
- 2.- Conceptualizar el conocimiento táctico del jugador y jugadora de fútbol vinculándolo con la competencia futbolística.
- 3.- Diseñar y validar un instrumento ad hoc que permita analizar el CTP en fútbol.
- 4.- Diseñar y validar un instrumento ad hoc que permita analizar el CTD en fútbol.
- 5.- Implementar los instrumentos diseñados para describir y comparar el CTD y CTP en una academia de fútbol profesional.

3.4. HIPÓTESIS

Esta tesis sienta las bases para responder en un futuro de forma sólida a la siguiente pregunta: ¿Hasta qué punto existe relación entre el CTD y CTP?

Nuestra hipótesis principal plantea que las representaciones mentales que los jugadores tienen pueden no estar en sintonía con lo que ellos hacen. Además, advertimos que un jugador puede tener una puntuación total similar a la hora de ser evaluado en ambos planos (declarativo y procedimental), pero sus representaciones mentales pueden no estar sincronizadas con las conductas que realiza, por lo que se precisa entrar al detalle a partir de un marco conceptual que permita evaluar el conocimiento táctico pormenorizadamente y en relación con el contexto de juego, en este caso, el fútbol.

3.5. ETAPAS Y MANUSCRITOS PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS

Para la consecución de los objetivos contemplados se cubrieron las siguientes etapas:

En la primera etapa, se realizó una revisión minuciosa de toda la teoría, con especial énfasis en la praxiología. Esto sirvió para caracterizar el fútbol desde su lógica interna, conceptualizar la competencia futbolística y constituir el marco de referencia, respondiendo al objetivo específico 1. Se puede afirmar que también en esta etapa se trató de responder al objetivo específico 2, dado que se conceptualizó el conocimiento táctico, relacionándolo con la competencia futbolística, y se terminó de desarrollar todo el marco teórico de la tesis con los capítulos que darían sentido a los manuscritos publicados.

La segunda etapa, dio lugar al primer manuscrito de esta tesis (Sánchez-López et al., 2021) en respuesta al objetivo específico 3. Utilizando la metodología observacional, se diseñó y validó un sistema de observación de la competencia futbolística -FOCOS-, que permitiese analizar y evaluar el CTP del jugador desde las conductas que desarrolla, y a partir de los roles que adquiere durante el juego, los subroles asociados a cada uno de estos roles, y los principios operacionales y fundamentales (específicos del fútbol) que despliega durante su actuación.

En la tercera etapa, se revisó el alcance y limitaciones de las herramientas declarativas. Para ello, se realizó una revisión sistemática sobre herramientas que permitiesen analizar el conocimiento declarativo de los jugadores de fútbol, ya que existía una revisión sobre herramientas que evalúan el CTP (González-Villora y Teoldo, 2015). Esta etapa originó la publicación del manuscrito II de la tesis (Sánchez-López et al., 2022).

En la cuarta etapa, se redactó el manuscrito III (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023d). Siguiendo los hallazgos encontrados en la etapa anterior, y tomando como base el sistema observacional desarrollado, se configuró y validó una herramienta tipo test (TesTactico para F7) que permitiese analizar el CTD, a partir de imágenes asociadas a situaciones de juego que respondiesen a los criterios y categorías de la

herramienta observacional. Por tanto, los manuscritos II y III contribuyeron en la consecución del objetivo específico 4.

En la quinta etapa, se utilizaron las herramientas validadas para el desarrollo de varios estudios con el fin de analizar el CTD y CTP de los participantes, cumpliendo con el objetivo específico 5. Primero, se publicó el manuscrito IV (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023b), que analizó el contexto de juego de la misma tarea (SSG P+4v4+P) en dos grupos de jugadores adultos (semiprofesionales y aficionados), comparando su CTP. Posteriormente, en Zubieta, usando una muestra de 196 participantes, tanto de equipos de género masculino como femenino, se llevaron a cabo varios estudios (manuscrito V y dos trabajos en vías de publicación), analizando el CTD de los jugadores a lo largo de las categorías de edad de la sección masculina (Sánchez-López, Echeazarra, Arrieta, et al., 2023) y explorando la relación del CTD de los participantes con su participación, competencia futbolística y potencialidad futura (estudio I en revisión), así como con su posición de juego (estudio 2 en revisión).

Además, en una etapa transversal, se validó un instrumento (manuscrito VI) para calificar la competencia futbolística de jugadores profesionales y semiprofesionales a partir del proveedor de datos WyScout (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023c). Este estudio tuvo una importancia adicional, ya que en su introducción se realizó un gran esfuerzo por conceptualizar la competencia futbolística, y así contribuir con el objetivo específico I. Por último, fuera de la tesis también se validó una herramienta de codificación (CODITAG) para analizar los goles en fútbol (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023a).

4. DISCUSIÓN

*“Cuando llegues al final de lo que debes saber,
estarás al principio de lo que debes sentir.”*

(Gibran, 1926)

4.1. IMPLICACIONES TEÓRICAS

Durante todo este trabajo se trató de fundamentar que el entrenamiento en fútbol ha sido abordado tradicionalmente desde dos perspectivas: una perspectiva orientada al fútbol adulto en la que el entrenamiento de la dimensión física, sustentada por las estructuras bio-energética y condicional del jugador, ha sido lo más importante; es decir, se pensaba que correr más que el rival garantizaba de alguna manera el éxito deportivo. Y otra perspectiva, orientada al fútbol formativo, en la que la dimensión técnica, con base en la estructura coordinativa del jugador, ha sido la protagonista de los procesos de enseñanza y entrenamiento. Lo relevante ha sido “dominar el balón mejor que el rival” desde un prisma meramente técnico. Como alternativa, se ha tratado de enfatizar la importancia de la dimensión táctica, implicando a las estructuras cognitiva, creativa y socioafectiva, con el fin de orientar el proceso de entrenamiento hacia el objetivo de “relacionarse mejor que el (equipo) rival”. Cuando se habla de relacionarse mejor, se hace referencia a la competencia que tiene el jugador cuando adquiere cualquier rol sociomotor durante el juego, ya que el jugador durante un partido pasa muchísimo más tiempo sin el balón que con el balón. Saber desmarcarse, posicionarse, apoyar y equilibrar al equipo es saber relacionarse mejor. Para ello, el conocimiento táctico de los jugadores parece ser una de las variables estrella en esta nueva ecuación ligada a la competencia futbolística.

Para abordar este problema, el objeto central de la tesis fue poder medir el conocimiento táctico, teniendo en cuenta que la literatura científica distingue entre dos tipos de conocimiento: el declarativo y el procedimental. Esto conllevó a analizar lo declarativo sobre el plano representacional de los participantes, y lo procedimental sobre el plano de acción, pese a que existan trabajos desde posiciones cognitivas que trataron de medir lo procedimental desde el plano representacional. En este sentido, se realizó un gran esfuerzo para plantear y argumentar una perspectiva constructivista basada en la dinámica ecológica, que tomó una orientación específica dentro del ámbito deportivo gracias a la praxiología.

A partir de lo comentado, se trató de sentar las bases para responder en un futuro a la siguiente cuestión: ¿hasta qué punto existe relación entre lo declarativo y

procedimental en aspectos concretos del juego?, ya que las conductas que despliega el jugador en competición pueden no estar sincronizadas con las representaciones mentales que posee. Para ello, se diseñaron y validaron dos herramientas *ad hoc* que permitieron medir el conocimiento procedimental (Sánchez-López et al., 2021) y el declarativo (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023d) desde el mismo marco de estudio, pudiendo acceder a puntuaciones de 67 variables en tres niveles de concreción: macro (puntuaciones globales, tanto en ataque como defensa), meso (puntuaciones de las categorías de cada criterio del sistema observacional planteado) y micro (puntuaciones de las conductas tácticas generales desplegadas por los jugadores). Este abordaje multinivel permitiría analizar la acción de juego con mayor o menor nitidez, dependiendo de la dimensionalidad del contexto. Un contexto macro, menor nitidez, un contexto micro, mayor nitidez.

El Sistema de Observación de la Competencia Futbolística -FOCOS- (Sánchez-López et al., 2021) está formado por la combinación de un formato de campo y sistemas de categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes, basándose en seis criterios: fase, rol, acción propia del subrol, principio operacional, principio fundamental y resultado de la acción. La combinación coherente de las categorías encontradas en los cinco primeros criterios da como resultado una serie de conductas tácticas generales. Esto permite obtener no sólo puntuaciones basadas en los criterios, sino también en las conductas tácticas generales que se encuentran más relacionadas con el lenguaje que emplean los entrenadores, acercando la ciencia a la práctica. La herramienta “TesTactico para F7” (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023d) puede ser útil para evaluar el conocimiento declarativo de manera muy rápida y sostenible, pero no se debe caer en el error de intentar mejorar ese tipo de conocimiento con clases teóricas, o pensar que lo que entiende el jugador conceptualmente, es lo que es capaz de hacer, ya que no existen evidencias sólidas que confirmen este hecho, y sí muchos indicios que lo ponen en tela de juicio. Es decir, lo realmente importante en un contexto orientado hacia el rendimiento es el CTP, ya que es un tipo de conocimiento vinculado al plano de acción y que se manifiesta a través de las conductas. La conducta es el comportamiento con significado (Parlebas, 2001), y como se ha tratado de subrayar durante la tesis, no hay nada con mayor significado dentro de los deportes sociomotores que la dimensión táctica. De este modo, el análisis del conjunto de conductas observables durante las

actuaciones de los jugadores es lo que mejor puede aproximarse a determinar su rendimiento. Mientras que el rendimiento es algo concreto y temporal, la competencia es un concepto global que viene a responder sobre el rendimiento duradero y estable en el tiempo producto del aprendizaje (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023c).

Otra de las implicaciones teóricas a resaltar fue la labor realizada en cuanto a conceptualización de términos, debido a la necesidad de construir un marco de estudio y de referencia adecuado a las teorías más recientes. Algunas de las definiciones clave descritas en este trabajo fueron las siguientes:

El fútbol es un deporte sociomotor de colaboración-oposición y de participación simultánea con una red de comunicación exclusiva y estable, y una red de interacción de marca antagonista, que se juega en un tiempo límite y en un espacio común semi-salvaje y polarizado, donde tienen lugar secuencias libres de posesión del balón entre los dos equipos.

La táctica se ha definido como el despliegue de conductas contextualizadas a los principios de juego del equipo, y adaptadas a los elementos estructurales (espacio, tiempo, móvil, metas, compañeros y adversarios) y al resto de reglas del juego, así como a los factores externos que se presenten (presión ambiental, meteorología, clasificación, ...).

El contexto de juego fue denominado como el “conjunto de situaciones de juego que dan lugar a la aparición de conductas tácticas que pueden ser observadas y analizadas durante la actuación de los jugadores”, por ejemplo, durante un juego reducido o un partido (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023b).

En referencia al análisis de las conductas tácticas observadas, se utilizaron dos indicadores para medir su rendimiento. Por un lado, el volumen, entendido como el número de veces que el jugador desarrolla conductas tácticas asociadas con cada variable; y, por otro lado, la eficiencia, representada por el volumen de conductas tácticas exitosas divididas por el número de conductas tácticas desarrolladas por el jugador para cada una de las variables de análisis. Ambos indicadores de rendimiento fueron usados previamente en el Procedimiento de Evaluación en Deportes de Equipo –TSAP- (Gréhaigne, Godbout, et al., 1997).

Por último, y en línea con esta labor de conceptualización, parece necesario advertir de la gran disparidad de términos y conceptos que se manejan en el fútbol actual para muchas veces hablar de lo mismo. Esto se pudo comprobar a través de los grupos de discusión con expertos de distintas comunidades autónomas y países. Respecto a este hecho, desde este trabajo se sugiere la utilización en el ámbito deportivo de conceptos aceptados científicamente, lo cual pueda favorecer los procesos de enseñanza y entrenamiento de los jugadores, ya que durante su formación deportiva compartirán el tiempo con distintos entrenadores.

4.2. SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS

Respecto al primer trabajo publicado (Sánchez-López et al., 2021), se puede concluir que “FOCOS” es la primera herramienta observacional recogida en la literatura científica, que se estructura de forma interactiva a partir de los roles, las acciones de los subroles, los principios operacionales y los principios fundamentales o específicos del fútbol. Tal labor de síntesis conceptual permite un análisis en profundidad del CTP del jugador, tanto de la fase ofensiva como defensiva. A través de un SSG P+4vs4+P en un espacio de doble área, es posible analizar y evaluar en detalle al jugador desde el punto de vista técnico-táctico a partir de las conductas motrices que realiza utilizando los subroles adquiridos, asociadas a la técnica, y los principios que desarrolla en paralelo, en apoyo de la dimensión táctica. Este aspecto representa algo pionero dentro de la gama de instrumentos de observación dirigidos al análisis del CTP del jugador, ligado a su competencia futbolística.

En cuanto a la revisión sistemática sobre herramientas que permitiesen evaluar el CTD de los jugadores a partir de cuestionarios sobre situaciones de juego o secuencias de video (Sánchez-López et al., 2022), que fue el segundo trabajo publicado, se pudo comprobar que pocas herramientas mostraron puntuaciones basadas en principios de juego o subroles que permitiesen identificar posibles puntos de mejora en el conocimiento que los jugadores tienen sobre aspectos específicos del juego. A partir de estos resultados y otros hallazgos, se concluyó que futuros estudios que pretendan diseñar y validar herramientas para medir el CTD deberían considerar: (I) la importancia de diseñar herramientas que reflejen puntuaciones basadas en principios tácticos del juego y subroles que puede desenvolver el jugador, (II) las ventajas y desventajas de diseñar herramientas basadas en imágenes o secuencias de video, (III) la necesidad de diseñar herramientas que permitan acceder al CTD de los chicos más jóvenes, (IV) la posibilidad de diseñar herramientas que presenten escenarios de juego en primera persona, (V) la esencialidad de enfrentar los instrumentos diseñados a procesos rigurosos de validez y fiabilidad.

Tomando en cuenta estos hallazgos, parecía más que justificable disponer de una herramienta con un diseño representativo del juego que permitiese analizar el CTD.

Para ello, el tercer trabajo publicado consistió en el diseño y validación de “TesTactico para F7” (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023d), que se puede incluir dentro de la gama de instrumentos clasificados como test de respuesta múltiple con imágenes de situaciones de juego. Se desarrolló a partir de la modalidad del fútbol 7, por permitir un acercamiento más pertinente a los jugadores de categorías inferiores, y se compone de 62 situaciones de juego clasificadas en torno a las 31 conductas tácticas generales del Sistema de Observación de la Competencia Futbolística -FOCOS- (Sánchez-López et al., 2021). Ambas herramientas se caracterizan por su representatividad, pudiendo ayudar a esclarecer en qué medida el conocimiento declarativo y el procedimental pueden ir de la mano en aspectos específicos del juego. De esta forma, permiten una evaluación exhaustiva del jugador en ambos planos (representación y acción). El diseño que comparten permite aglutinar las puntuaciones en tres niveles de concreción: macro (puntuaciones globales, tanto en ataque como defensa), meso (puntuaciones de las categorías de cada criterio del sistema observacional planteado: roles, acciones de los subroles, principios operacionales y principios fundamentales o específicos del fútbol) y micro (puntuaciones de las conductas tácticas generales desplegadas por los jugadores).

En el cuarto trabajo (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023b), utilizando “FOCOS”, se comparó el contexto de juego de un SSG P+4vs4+P realizado por dos grupos independientes, semiprofesionales y aficionados. La principal conclusión de este estudio fue que el contexto de juego de jugadores semiprofesionales y aficionados difiere principalmente en la eficiencia de las conductas tácticas que se desarrollan fuera del centro de juego, ya que la influencia del contrario no es tan determinante como en aquellas acciones que se desarrollan cerca del espacio de intervención. A partir de esta conclusión se advirtió que las variables centradas en la relación con el balón deben juzgarse con cuidado al comparar jugadores de diferentes divisiones y categorías.

En el quinto manuscrito publicado (Sánchez-López, Echeazarra, Arrieta, et al., 2023) se analizó el CTD de los jugadores pertenecientes a los equipos masculinos que conforman todo el espectro de edad en Zubieta, es decir, desde el equipo Infantil B (12-13 años), hasta la Real Sociedad C. Un total de 163 jugadores fueron agrupados en cuatro categorías de edad (Sub-23, Sub-19, Sub-16 and Sub-14). A nivel macro, los hallazgos encontrados permitieron revelar dos subconjuntos homogéneos de acuerdo con las

categorías estudiadas: por un lado, Sub-23 y Sub-19, por otro lado, Sub-16 y Sub-14. Se pudo comprobar que en las categorías infantil (Sub-14) y cadete (Sub-16) todavía no existe un dominio experto del juego a nivel declarativo, produciéndose un salto significativo, en términos de conocimiento declarativo, entre las categorías cadete y juvenil. Además, la puntuación ofensiva fue más alta que la puntuación defensiva en todas las categorías. A nivel meso, se encontró que las puntuaciones más altas respecto al criterio rol fueron obtenidas para “Atacante con balón”. En el criterio subrol, las acciones “Desmarcarse” y “Posicionarse” obtuvieron las puntuaciones más bajas en todas las categorías. Se encontraron diferencias entre las categorías para “Posicionarse” y “Disuadir”. En cuanto a los principios operacionales, “Mantener la posesión” en ataque, e “Impedir la progresión” en defensa, reflejaron diferencias entre las categorías. Lo mismo ocurrió para los principios fundamentales “Cobertura ofensiva” en ataque y “Cobertura defensiva” en defensa. A nivel micro, se pudo evidenciar como los infantiles y cadetes tienen ciertos problemas a nivel declarativo para resolver situaciones de juego en las que haya que realizar una cobertura ofensiva o una cobertura defensiva. Los infantiles mostraron grandes problemas de conocimiento en situaciones que evalúan cómo recolocarse defensivamente. Además, se pudo comprobar en toda la muestra que no se llegan a dominar declarativamente situaciones que envuelven conductas ofensivas que suceden fuera del centro de juego ligadas a la profundidad y la amplitud; así como, en términos defensivos, situaciones en la que hay que realizar una entrada.

El sexto trabajo (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023c) que comprende esta tesis consistió en el diseño y validación de un instrumento para calificar la competencia futbolística de jugadores profesionales y semiprofesionales a partir del proveedor de datos WyScout. La herramienta permite calcular, de una forma ágil y semiautomática, un índice de rendimiento global obtenido a partir de la interacción y ponderación de variables que contienen los datos obtenidos desde el proveedor.

4.3. LIMITACIONES

Independientemente de realizar el doctorado a distancia, sin beca, ni financiación, trabajando a tiempo completo y con una hija, la tesis presentada muestra las siguientes limitaciones de acuerdo a los manuscritos publicados:

En primer lugar, dada la complejidad de “FOCOS”, se precisa por parte del observador un conocimiento profundo del juego, así como una formación previa sobre la herramienta para poder utilizarla de forma válida y fiable. Además, se pueden contabilizar también como limitaciones el gran volumen de información que se maneja, los recursos temporales y humanos para su uso a gran escala, y la imposibilidad de aplicarlo en tiempo real.

En segundo lugar, las limitaciones de la revisión sistemática realizada sobre herramientas diseñadas para evaluar el CTD derivan de los criterios de inclusión y exclusión utilizados. En consecuencia, solo se analizaron herramientas basadas en escenarios de juego, pero hay otro tipo de herramientas y procedimientos presentados en esta tesis que también se pueden encontrar para abordar la evaluación del CTD.

En tercer lugar, respecto a las limitaciones que presenta la herramienta “TestTactico para F7”, se puede comentar que las situaciones de juego están basadas en el fútbol siete, por lo que sería interesante una futura adaptación al fútbol-11. La prueba utiliza imágenes estáticas del juego, por lo que también podría ser de interés el diseño y validación de una herramienta basada en secuencias de vídeo utilizando el mismo marco de referencia. La perspectiva en primera persona es otra mejora que podría implementarse con ayuda de la realidad virtual.

En cuarto lugar, se pueden mencionar las siguientes limitaciones en el estudio que comparó a jugadores semiprofesionales con aficionados en un SSG P+4v4+P utilizando la herramienta “FOCOS”. En ambos grupos el protocolo se llevó a cabo en la parte final de la sesión de entrenamiento. Por ello, la condición física de los jugadores pudo ser un factor determinante en el desarrollo y efectividad de las conductas, especialmente para el grupo aficionado. También es necesario comentar que el protocolo se llevó a cabo con la particularidad de no utilizar la regla del fuera de juego.

La ventaja es que hay menos interrupciones y situaciones controvertidas durante el juego. La desventaja es que la regla del fuera de juego impacta sobre el comportamiento posicional de los jugadores en los SSG, induciendo un comportamiento menos exploratorio principalmente en el eje ancho (Praça, Chagas, et al., 2021). También se debe reconocer que, aunque se analizaron un total de 1377 conductas, se necesitan estudios con muestras mucho más grandes para permitir la generalización de los hallazgos. Sin embargo, cualquiera sabe que las diferencias de juego entre semiprofesionales y aficionados son sustanciales y, dada esta heterogeneidad, la comparación de estos dos grupos de estudio en detalle puede contribuir en el campo práctico, dando respuestas a la intervención de los entrenadores.

En quinto lugar, en el estudio desarrollado en Zubieta que analizó el CTD a través de las etapas formativas de la sección masculina, cabe señalar que hubiera sido interesante acceder una muestra más joven para analizar cómo se forma el CTD de los jugadores en las primeras categorías de edad (por ejemplo, benjamines y alevines). Esto no fue posible, ya que en Zubieta los equipos comienzan en categoría infantil. Tampoco se tuvo en cuenta a la sección femenina dado que sólo contaba con dos equipos (femenino B y C), además del primer equipo que no formó parte de la muestra. Futuros estudios pueden considerar analizar el CTD de jugadoras de fútbol si disponen de una muestra lo suficientemente representativa.

Para finalizar, en el último estudio presentado, la limitación principal de la herramienta reside en su dependencia con WyScout, ya que podría cambiar en cualquier momento la forma de proveer y exportar los datos, lo que supondría tener que realizar modificaciones en el código de la herramienta.

4.4. APLICACIONES Y CONSECUENCIAS PRÁCTICAS

Respecto a la aplicabilidad del instrumento procedimental, “FOCOS”, al ámbito deportivo, se pueden encontrar varias posibilidades: (1) dentro de un equipo, se podría analizar periódicamente la competencia futbolística del jugador, permitiendo evaluar su evolución en comparación con él mismo y sus compañeros; (2) también podría evaluarse el nivel de competencia futbolística de los nuevos jugadores que entrenan con un equipo a modo de prueba; (3) en los días de pruebas, aquellos jugadores que muestren un nivel adecuado de competencia futbolística a los ojos de entrenadores y ojeadores podrían ser evaluados en detalle con el fin de identificar posibles talentos deportivos; (4) también podría utilizarse para complementar el análisis realizado con herramientas de datos posicionales.

En cuanto a la herramienta declarativa, “TestTactico para F7”, a nivel de club, es posible mostrar cómo evoluciona el CTD de los jugadores por categorías de edad o equipos, determinando valores de referencia dentro del club que pueden ser utilizados en el proceso de captación de nuevos jugadores, o seguimiento de futuros jugadores. En otras palabras, podría ser una herramienta útil para una dirección técnica o un departamento de scouting, ya que se podría evaluar el nivel de CTD de los jugadores de forma rápida, válida y fiable, sabiendo que el CTD es una característica de la competencia futbolística, pero no siempre los mejores jugadores de un equipo (mayores niveles de CTP) presentan, necesariamente, los mayores niveles de CTD, aspecto que fue evidenciado en los dos estudios que se encuentran en revisión. A nivel de equipo, se podrían identificar aquellas situaciones de juego de la prueba que no son dominadas declarativamente por la mayoría de los jugadores del equipo para crear tareas de entrenamiento representativas de estas situaciones, ya que el conocimiento declarativo es una característica de la competencia futbolística. A nivel de jugador, se entiende que el conocimiento de las puntuaciones de cada jugador, con respecto al promedio de las puntuaciones de todos los jugadores del equipo, por parte del entrenador o cuerpo técnico, puede ser utilizado para determinar las fortalezas y debilidades de cada jugador a nivel declarativo. Esto ayudaría en el proceso de formación de los jóvenes jugadores

en esos momentos de reflexión y cuestionamiento que giran en torno a entender el juego desde subroles (aprendizaje divergente) o principios (aprendizaje convergente).

Además, parece interesante mencionar algunas de las consecuencias prácticas propuestas en los trabajos publicados, tanto a nivel procedimental como declarativo: a nivel procedimental, y a partir de los hallazgos encontrados en el cuarto estudio (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023b), se propuso que los entrenadores deben priorizar el feedback sobre aquellas conductas tácticas que ocurren fundamentalmente fuera del centro del juego en lugar de aquellas que se desarrollan en el fragor de la acción sin tiempo ni espacio para decidir conscientemente. Por ello, durante las tareas y los partidos, en lugar de centrar su feedback en cómo driblar, cómo pasar o cómo tirar bajo presión, los entrenadores de jugadores jóvenes deberían guiarlos sobre cómo apoyar adecuadamente a sus compañeros y cómo aprovechar mejor el espacio. En este sentido, la manipulación de los constreñimientos de la tarea permitirá provocar diferentes efectos en las conductas que desarrollan los jugadores alrededor del balón, adaptándolos a las exigencias del contexto de juego.

A nivel declarativo, teniendo en consideración los hallazgos expuestos en el primer estudio desarrollado en Zubieta (Sánchez-López, Echeazarra, Arrieta, et al., 2023), se sostiene que las pruebas de evaluación del CTD pueden ser muy útiles dentro de las estructuras formativas de clubes profesionales. Como se ha mencionado anteriormente, permiten disponer de valores de referencia en todos los equipos de forma rápida y sostenible, contribuyendo a optimizar los procesos de captación de nuevos talentos y el seguimiento de los jugadores que ya se encuentran dentro del club. Sin embargo, se advierte que no se debería descartar a un jugador o jugadora por poseer un bajo nivel de CTD, si su competencia futbolística está en línea con la de sus compañeros y compañeras.

4.5. OBSERVACIONES ADICIONALES

Además de “FOCOS”, “TesTactico para F7” y “TOPSTATS”, la herramienta “CODITAG” (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023a) también fue publicada durante el periodo de realización de esta tesis doctoral. CODITAG es un instrumento de codificación, que, utilizando metodología observacional, permite analizar los goles en el fútbol semiprofesional y aficionado.

En este sentido, aunque el objetivo principal de esta tesis fue presentar una propuesta para analizar el CTD y el CTP, no se puede obviar que se diseñaron y validaron un total de cuatro herramientas, por lo que el objetivo bien podría haber estado dirigido hacia el diseño de instrumentos *ad hoc* que permitan recabar y analizar datos en la competición deportiva, contribuyendo al conocimiento de los procesos a emplear para obtener evidencias de validez y fiabilidad.

Respecto a este hecho, la validez permite reconocer si el instrumento mide lo que se quiere medir, mientras que la fiabilidad busca que las medidas que se realizan con el instrumento siempre se realicen de la misma forma. Las etapas para la validación de un instrumento *ad hoc* pueden variar según su tipología y objetivo. No obstante, normalmente debería enfrentarse a un proceso de obtención de evidencias de validez desde tres perspectivas: validez de contenido, validez de constructo y validez de criterio. De igual modo, se deberían obtener evidencias de fiabilidad a nivel intra-observador, y a nivel inter-observadores. También, dado el momento de expansión que está ofreciendo la teoría de la generalizabilidad, parece muy oportuna su aplicación en este tipo de estudios, ya que además de medir la fiabilidad del instrumento, permite estimar la calidad de los datos desde otra perspectiva, mostrando su representatividad y variabilidad.

4.6. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Una vez depositada la tesis, el reto a alcanzar gira en torno a la transferencia del conocimiento evidenciado al ámbito del rendimiento deportivo. Para ello, se pretende obtener financiación para la creación de una plataforma de internet dirigida al análisis táctico, centrandó su atención en la digitalización y aplicación de algunas de las herramientas validadas en este trabajo, así como de otras posibles herramientas publicadas o en vías de construcción. La metodología observacional tiene que ir dando paso a la inteligencia artificial, si bien ésta precisa de la primera para cualquier proceso de aprendizaje automático supervisado. La recolección sistemática de datos a través de “FOCOS” puede desembocar en el futuro en una gran cantidad de imágenes sobre conductas de juego que podrían utilizarse como set de datos de entrenamiento y test, a la hora de validar modelos algorítmicos basados en redes neuronales para la detección de imágenes (con librerías como tensorflow o pytorch). Por ejemplo, si tuviéramos cientos de cortes de conductas asociadas al principio operacional de “Progresar en el juego” se podría llegar a entrenar al modelo para que pudiera identificar en un SSG dichas conductas cuando los jugadores las realizan mientras son traqueados. Si se consiguiera este gran paso se podría utilizar la herramienta de forma ágil, lo que permitiría su uso en clubes deportivos de una manera mucho más sostenible, ya que ahora mismo se invierte un tiempo aproximado de 40’ para etiquetar las conductas que desarrolla un sólo jugador durante un SSG de 2x4’, lo que representa una clara desventaja.

Por último, al tiempo de presentación de la tesis, dos nuevos trabajos están en proceso de aceptación, con el fin de seguir respondiendo a la cuestión principal de esta investigación, ¿hasta qué punto existe relación entre el CTD y CTP en participantes de alto rendimiento deportivo? Ambos trabajos han sido desarrollados con la muestra de Zubieta y se encuentran sometidos en revistas de alto impacto esperando su evaluación.

En el primer trabajo en revisión, bajo el título “Exploring the relationship of Declarative Tactical Knowledge with Participation, Football Competence and Potentiality in a Professional Club (Real Sociedad)”, se comparó el CTD de 196 jugadores y jugadoras, pertenecientes a la academia de la Real Sociedad de Fútbol, con

su grado de participación (minutos jugados durante la temporada), su competencia futbolística (valoración de cada cuerpo técnico), y su potencialidad futura (predicción de la dirección deportiva). En primer lugar, los resultados mostraron que las puntuaciones de CTD no se relacionaron con el porcentaje de minutos jugados. En segundo lugar, dividiendo la muestra estudiada en un grupo de alto nivel de CTD y otro grupo de bajo nivel de CTD, se evidenció que el grupo de alto CTD obtuvo mejor valoración de su competencia futbolística por parte de los cuerpos técnicos. No obstante, las diferencias encontradas mostraron un tamaño de efecto pequeño. Por último, en relación con la potencialidad futura, la dirección deportiva identificó más jugadores potenciales para el primer equipo en el grupo de bajo nivel de CTD que en el grupo de alto nivel de CTD. En conclusión, se alerta de que en un contexto específico orientado al rendimiento no se obtuvieron evidencias sólidas que diferenciasen los grupos de estudio según la prueba de CTD por su participación, competencia futbolística y potencialidad.

En el segundo trabajo en revisión, titulado “Declarative Tactical Knowledge and Playing Position in a Professional Football Club: Real Sociedad”, se comparó el CTD de 163 jugadores pertenecientes a la sección masculina de la academia de la Real Sociedad de Fútbol, agrupados por su posición de juego (porteros, centrales, laterales, medios, extremos y delanteros). Las comparaciones a nivel macro entre las posiciones no mostraron diferencias en las puntuaciones globales, ofensivas y defensivas. En los niveles meso y micro se encontraron diferencias, si bien no fueron significativas en la comparación post-hoc por pares. Se concluyó que no pareció extraño encontrar jugadores que, en aspectos ligados a su posición, presentasen un CTD inferior a jugadores de otras posiciones, y viceversa. Los resultados encontrados invitan a replantear la relación entre CTD y CTP.

5. REFERENCIAS

- Aburachid, L. M. C., Morales, J. C. P. y Greco, P. J. (2013). Test Validation Process of Tactical Knowledge in Tennis: the Influence of Practice Time and Competitive Experience. *International Journal of Sports Science*, 3(1), 13-22. <https://doi.org/10.5923/j.sports.20130301.04>
- Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T., Ureña, N. y Piñarz, M. I. (2011). Influencia de un programa de entrenamiento sobre la movilidad en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 11(44), 749-766.
- Almond, L. (1986). Games making. En D. Thorpe, D. Bunker, & L. Almond (Eds.), *Rethinking games teaching* (pp. 67-70).
- Amatria, M. (2015). *Análisis observacional del desempeño técnico-táctico en la fase ofensiva de las modalidades de fútbol sala, fútbol-7 y fútbol-8, en categoría benjamín*. Tesis doctoral no publicada. Logroño. Universidad de la Rioja.
- Amatria, M., Lapresa, D., Arana, J., Anguera, M. T. y Garzón, B. (2016). Optimization of game formats in U-10 soccer using logistic regression analysis. *Journal of Human Kinetics*, 54, 163-171. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0047>
- Américo, H. B., Kowalski, M., Cardoso, F., Kunrath, C. A., González-Víllora, S. y Teoldo, I. (2017). Difference in declarative tactical knowledge between U-11 and U-15 soccer players. *Human Movement*, 18(4), 25-30. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0045>
- Amieiro, N. (2007). *Defensa en zona en el fútbol. Un pretexto para reflexionar sobre el "jugar"...bien, ¡ganando!* McSports.
- Anderson, J. R. (1976). *Language, Memory, and Thought* (N. E. Hillsdale (ed.)). <https://doi.org/10.4324/9780203780954>
- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M. T. Anguera, & J. G. Benito (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 125-238). Universidad de Murcia.

- Anguera, M. T. (1992). *Metodología de la observación en las ciencias humanas*. Catedra.
- Anguera, M. T. (1999). *Hacia una evaluación de la actividad y su contexto: ¿Presente o futuro para la metodología? Discurso de ingreso a la Real Academia de Doctores*. Barcelona: 23 de noviembre.
- Anguera, M. T. (2003). La metodología selectiva en la Psicología del Deporte. En A. Hernández Mendo (Ed.), *Psicología del Deporte (Vol. 2)* (EFDportes, pp. 74-96).
- Antón, J. L. (1990). *Balonmano* (Gymnos (ed.)).
- Antón, J. L. (1998). *Balonmano: Táctica grupal ofensiva. Concepto, estructura y metodología*. Gymnos.
- Aquino, R., Marques, R., Petiot, G., Gonçalves, L., Moraes, C., Santiago, P. y Puggina, E. F. (2016). Relationship between Procedural Tactical Knowledge and Specific Motor Skills in Young Soccer Players. *Sports*, 4(4), 52. <https://doi.org/10.3390/sports4040052>
- Arana, J., Lapresa, D., Anguera, M. T. y Garzón, B. (2013). Adapting football to the child: An application of the logistic regression model in observational methodology. *Quality and Quantity*, 47(6), 3473-3480. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9734-z>
- Araújo, D. (2005). A acção táctica no desporto. Uma perspectiva geral. En *O context da decisão. A acção táctica no desporto* (Visão e co).
- Araújo, D. (2011). De la toma de decisiones, al curso de las decisiones: (Prefacio al monográfico «innovaciones en el estudio de la toma de decisiones en el deporte»). En *Revista de Psicología del Deporte*.
- Araújo, D. (2013). The study of decision-making behavior in sport. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(31), 1-4.
- Araújo, D., Brito, H. y Carrilho, D. (2022). Team decision-making behavior: An ecological dynamics approach. *Asian Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3, 25-29. <https://doi.org/10.1016/j.ajsep.2022.09.005>
- Araújo, D., Cornovil, R., Ribeiro, J., Davids, K. y Fernandez, O. (2009). How does knowledge constrain sport performance? An ecological perspective. En D. Araújo,

- H. Ripoll, & M. Raab (Eds.), *Perspectives on Cognition and Action in Sport* (pp. 100-120). Nova Science Publisher. <https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch25>
- Araújo, D., Hristovski, R., Seifert, L., Carvalho, J. y Davids, K. (2019). Ecological cognition: expert decision-making behaviour in sport. En *International Review of Sport and Exercise Psychology* (Vol. 12, Número 1, pp. 1-25). <https://doi.org/10.1080/1750984X.2017.1349826>
- Araújo, D., Teques, P., Hernández-Mendo, A., Reigal, R. y Anguera, M. T. (2016). La toma de decisión, ¿es una conducta observable?: Discusión sobre diferentes perspectivas teóricas utilizadas en el estudio del rendimiento deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 183–196. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/254481>
- Araújo, D., Travassos, B. y Vilar, L. (2010). Tactical skills are not verbal skills: A comment on Kannekens and Colleagues. *Perceptual and Motor Skills*, 110(3), 1086-1088. <https://doi.org/10.2466/pms.110.C.1086-1088>
- Ardá, A. (1998). *Análisis de patrones de juego en fútbol 7. Estudio de las acciones ofensivas*. Tesis Doctoral. Universidad de A Coruña.
- Ardá, A. (2003). *Metodología de la Enseñanza del Fútbol* (Paidotribo (ed.)).
- Areces, A. (2000). *El hockey sobre patines como deporte de equipo. Análisis y optimización de los sistemas de juego a través de indicadores tácticos*. Tesis Doctoral, Universidad de A Coruña, Departamento de Medicina, A Coruña.
- Arnold, P. J. (1991). *Educación física, movimiento y curriculum*. MEC. Morata.
- Atkinson, R. C. y Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, 2(C). [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Badari, T. P., Machado, G. F., Moniz, F., Fontes, A. y Teoldo, I. (2021). Comparison of Soccer players' tactical behaviour in small-sided games according to match status. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(1). <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.01002>
- Balague, N., Torrents, C., Hristovski, R., Davids, K. y Araújo, D. (2013). Overview of

- complex systems in sport. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1).
<https://doi.org/10.1007/s11424-013-2285-0>
- Balagué Serre, N. y Torrents Martín, C. (2013). Unificar las ciencias del deporte. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 114. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/4\).114.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.01)
- Barquero-Ruiz, C., Kirk, D. y Arias-Estero, J. L. (2022). Design and Validation of the Tactical Assessment Instrument in Football (TAIS). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 93(3), 615-632. <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.1889457>
- Barquero-Ruiz, C., Morales-Belando, M. T. y Arias-Estero, J. L. (2020). A Teaching Games for Understanding Program to Deal With Reasons for Dropout in Under-11 Football. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1759767>
- Barreira, D. (2013). *Tendências evolutivas da dinâmica tática em Futebol de alto rendimento. Estudo de fase ofensiva nos Campeonatos da Europa e do Mundo, entre 1982 e 2010*. Tese de Doutoramento. Universidade do Porto: FADEUP.
- Barreira, D., Garganta, J., Santos, R. y Teoldo, I. (2014). Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 801-813. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868759>
- Bayer, C. (1986). *La enseñanza de los juegos deportivos colectivos*. (Hispano Eu).
- Beilock, S. L., Carr, T. H., MacMahon, C. y Starkes, J. L. (2002). When paying attention becomes counterproductive: Impact of divided versus skill-focused attention on novice and experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(1), 6-16. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.8.1.6>
- Beltrán, J. (2002). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Síntesis.
- Bernstein, N. A. (1967). *The control and regulation of movements* (London). Pergamon Press.
- Bin, S. (s. f.). *El arte de la guerra II*. Webliboteca del pensamiento.

- Blázquez, D. y Hernández Moreno, J. (1984). *Clasificación o taxonomías deportivas* (Monografía).
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., Laakso, L. y Keskinen, E. (2000). Validation of a video-based game-understanding test procedure in badminton. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19, 325-337. <https://doi.org/10.1123/jtpe.19.3.325>
- Blomqvist, M., Vääntinen, T. y Luhtanen, P. (2005). Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 10(2), 107-119. <https://doi.org/10.1080/17408980500104992>
- Bompa, T. O. (1983). Theory and methodology of training: the key to athletic performance. En *Pub. Co.,.*
- Bordes, P. y Martínez-Santos, R. (2021). ¿ES DEPORTE EL eSPORT? EXPLORANDO LOS LÍMITES PRÁXICOS DEL VIDEOJUEGO COMPETITIVO. *Límite (Arica)*, 15. <https://doi.org/10.4067/s0718-50652020000100216>
- Bouet, M. (1968). *Signification du sport* (P.U.F.).
- Brito e. Sousa, R., Bredt, S. D. G. T., Greco, P. J., Clemente, F. M., Teoldo, I. y Praça, G. M. (2019). Influence of limiting the number of ball touches on players' tactical behaviour and network properties during football small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 999-1010. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1689751>
- Broek, G. Vande, Boen, F., Claessens, M., Feys, J. y Ceux, T. (2011). Comparison of three instructional approaches to enhance tactical knowledge in volleyball among university students. *Journal of Teaching in Physical Education*, 30(4), 375-392. <https://doi.org/10.1123/jtpe.30.4.375>
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano. Experimentos en entornos naturales y diseñados*. Paidós.
- Brüggemann, D. (2004). *Fútbol: Entrenamiento para niños y jóvenes*. Paidotribo.
- Brüggemann, D. y Albrecht, D. (1996). *Entrenamiento moderno del fútbol*. Hispano Europea.

- Bruner, J. (1973). *Beyond the Information Given: Studies in the Psychology of Knowing*. W. W. Norton & Company.
- Bunker, D. y Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary schools. *Bulletin of physical education*, 18(1), 5-8.
- Buscà, B., Riera, J. y Sevilla, L. G. (2010). Diseño de un nuevo test para evaluar las aptitudes cognitivas en el deporte. Estudio de habilidad y validez. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 277-290. <https://ddd.uab.cat/record/62561>
- Cabrales Vega, R. A. (2010). Competencia: Variaciones y fuga. Hacia la noción de ser competente. *Revista Médica de Risaralda*, 16(1), 53-61.
- Camenforte, I., Casamichana, D., Cos, F., Castellano, J. y Fernández, J. (2021). Design and validation of a Specificity level assessment tool for preferential simulation situation in football. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(63). <https://doi.org/10.5232/RICYDE2021.06306>
- Cardoso, F., González-Villora, S., Guilherme, J. y Teoldo, I. (2019). *Young Soccer Players With Higher Tactical Knowledge Display Lower Cognitive Effort*. <https://doi.org/10.1177/0031512519826437>
- Cardoso, F., Machado, G. F. y Teoldo, I. (2015). Relação entre impulsividade e comportamento tático de jogadores de futebol Sub-11. [Relation between impulsivity and tactical behavior of under-11 youth soccer players.]. *Psicologia: Teoria e Prática*, 17(1). <https://doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v17n1p108-119>
- Casáis, L. (2008). *La fase de transición en el fútbol* (MCSports (ed.)).
- Casal, C. A. (2009). *Análisis observacional de la fase ofensiva del fútbol de alto nivel*. Tesis Doctoral sin publicar. Universidad de La Coruña, A Coruña, España.
- Casamichana, D. y Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>
- Casamichana, D., San Roman, J., Castellano, J. y Calleja-Gonzalez, J. (2015). *Los juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol*. Fútbol de Libro.

- Casanova, F., Garganta, J., Guilherme, J. y Williams, M. (2012). Representativeness of Offensive Scenarios to Evaluate Perceptual-Cognitive Expertise of Soccer Players. *The Open Sports Sciences Journal*, 5, 161-166. <https://doi.org/10.2174/1875399x01205010161>
- Castejón, J. y López Ros, V. (2000). Solución mental y solución motriz en la iniciación a los deportes colectivos en la educación primaria. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 61, 37-47.
- Castellano, J. (2000). *Observación y análisis de juego en el fútbol*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- Castellano, J. (2008a). Análisis de las posesiones de balón en fútbol: frecuencia, duración y transición. *European Journal of Human Movement*.
- Castellano, J. (2008b). Investigación en Fútbol. *II Curso de Investigación y Fútbol: Modelos y metodologías*.
- Castellano, J. (2009). Hacia una orientación educativa del fútbol en edad escolar. *VIII Jornadas de la Federación Riojana de Fútbol. Universidad de la Rioja*.
- Castellano, J. (2022). Observando el fútbol como problema de investigación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(3), I-IV.
- Castellano, J. y Álvarez-Pastor, D. (2013). Uso defensivo del espacio de interacción en fútbol. (Defensive use of the interaction space in soccer). *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03203>
- Castellano, J., Álvarez-Pastor, D. y Blanco-Villaseñor, Á. (2013). Análisis del espacio de interacción en fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*.
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A. y Álvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 32(6), 415-421. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271771>
- Castellano, J. y Hernández-Mendo, A. (2002). Análisis diacrónico de la acción de juego en fútbol. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital, Buenos Aires*, 49.
- Castellano, J. y Hernández-Mendo, A. (2015). La observación aplicada en diferentes

- ámbitos de la actividad física y el deporte: Los fundamentos base. . 409,. *Revista Española de Educación Física y Deportes -REEFD-*, 409, año L. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i409.84>
- Castellano, J., Puente, A., Echeazarra, I., Usabiaga, O. y Casamichana, D. (2016). Number of players and relative pitch area per player: Comparing their influence on heart rate and physical demands in under- 12 and under-13 football players. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127505>
- Castelo, J. (1994). *Futebol. Modelo técnico-tático do jogo*. Edições FMH.
- Castelo, J. (1996). *Futebol - A organização do jogo*. Edição do autor.
- Castelo, J. (1999). Futebol - a organização do jogo. En F. Tavares (Ed.), *Estudos 2 - estudo dos jogos desportivos. concepções, metodologias e instrumentos* (pp. 41-49). Faculdade de Desporto da Universidade do Porto: Multitema.
- Castro, H. de O., Aguiar, S. da S., Clemente, F. M., Lima, R. F., de Oliveira, V., Ribas, S., Pedrosa, G. F., Laporta, L. y Costa, G. de C. T. (2020). Association between motivation and decision-making in under-18 male volleyball players. *Trends in Sport Sciences*, 27(4). <https://doi.org/10.23829/TSS.2020.27.4-1>
- Chase, W. G. y Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.601.2724&rep=rep1&type=pdf>
- Chi, M. y Glasser, R. (1980). The measurement of expertise: analysis of the development of knowledge and skill as a basis for assessing achievement. En L. E. Baker & E. S. Quelmelly (Eds.), *Educational testing and evaluation* (pp. 37-47). Sage.
- Chow, J. Y. (2010). Insights from an emerging theoretical perspective in motor learning for physical education. En C. & J. Chiang (Ed.), *Sport Science and Studies in Asia: Issues, Reflections and Emergent Solutions* (pp. 59-78). World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789814304092_0004
- Chow, J. Y. (2013). Nonlinear Learning Underpinning Pedagogy: Evidence, Challenges, and Implications. *Quest*, 65(4), 469-484. <https://doi.org/10.1080/00336297.2013.807746>

- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Renshaw, I., Shuttleworth, R. y Uehara, L. (2009). Nonlinear Pedagogy: Implications for Teaching Games for Understanding. En *Teaching Games for Understanding - Simply Good Pedagogy: Understanding a Complex Challenge* (pp. 14-17). University of British Columbia, Vancouver.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I. y Araújo, D. (2006). Nonlinear pedagogy: A constraints-led framework for understanding emergence of game play and movement skills. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 10(1).
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I. y Araújo, D. (2007). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77(3). <https://doi.org/10.3102/003465430305615>
- Chow, J. Y., Davids, K., Renshaw, I. y Rudd, J. (2015). Nonlinear Pedagogy in Skill Acquisition: An Introduction. En *Encyclopedia of Educational Innovation*.
- Clausewitz, K. (1955). *De la guerra*. Ed. Minuit.
- Clemente, F. M. (2012). Princípios pedagógicos dos teaching games for understanding e da pedagogia não-linear no ensino da educação física. *Movimento*, 18(2). <https://doi.org/10.22456/1982-8918.27495>
- Cohen, J. D., Aston-Jones, G. y Gilzenrat, M. S. (2004). A Systems-Level Perspective on Attention and Cognitive Control: Guided Activation, Adaptive Gating, Conflict Monitoring, and Exploitation versus Exploration. *Cognitive neuroscience of attention*.
- Coito, N., Davids, K., Folgado, H., Bento, T. y Travassos, B. (2022). Capturing and Quantifying Tactical Behaviors in Small-Sided and Conditioned Games in Soccer: A Systematic Review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 93(1). <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1823307>
- Contreras Jordán, O. R., García López, L. M. y Cervelló Gimeno, E. (2005). Transfer of tactical knowledge from invasion games to floorball. *Journal of Human Movement Studies*. https://www.researchgate.net/profile/Luis_Garcia_Lopez/publication/235936505_Transfer_of_tactical_knowledge_From_invasion_games_to_floorball/links/00b7d5

149f94ecc82c000000.pdf

- Corbeau, J. (1990). *Fútbol. De la escuela... a las asociaciones deportivas*. Ágonos.
- Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E. y Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 117-132. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673>
- Costa, J. (2001). *Inteligência geral e conhecimento específico no Futebol. Estudo comparativo entre a Inteligência geral e o conhecimento específico em jovens futebolistas federados de diferentes níveis competitivos*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP.
- Courbeau, J. (1990). *Fútbol. De la escuela a las asociaciones deportivas*. Agonos.
- Cranach, M. y Harré, R. (1982). *The Analysis of Action. Recent Theoretical and Empirical Advances*. Cambridge University Press.
- Cruz, A. (2008). Tareas para la construcción de un modelo de juego en fútbol. En *VI Simposium Intenational*. Educación Física, Deporte y Recreación.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. (Graó).
- Damasio, A. (1994). *Descartes error*.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Destino.
- Davids, K., Araújo, D., Correia, V. y Vilar, L. (2013). How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(3), 154-161. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318292f3ec>
- Davids, K., Button, C. y Bennett, S. J. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-led*. Human Kinetics.
- De la Vega, R. (1999). *La reflexión sobre las acciones motrices en el fútbol: el golpeo de balón*. Tesina de investigación no publicado. Universidad Autónoma de Madrid.
- De la Vega, R. (2002). Desarrollo del metaconocimiento táctico y comprensión del

- juego: un enfoque constructivista aplicado al fútbol [Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid]. En *Cultura, Ciencia y Deporte*. <https://doi.org/10.6018/185481>
- De la Vega, R. (2008). *Pensamiento y acción en el deporte. Perspectiva funcional-estructural*. Wanceulen.
- De la Vega, R., Del Valle Díaz, M. S., Maldonado Rico, A. y Moreno Hernández, A. (2008). Una nueva herramienta para la comprensión táctica en el fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 8(30), 130-145. <https://www.redalyc.org/pdf/542/54223019001.pdf>
- De Miranda, R., Dias, C. M., Garganta, J. y Teoldo, I. (2013). A superfície de jogo pode influenciar o desempenho tático de jogadores de futebol? *Revista da Educacao Fisica*. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.2.17965>
- De Oliveira Silva, J. V., Greco, P., Pérez Morales, J. C., Castro, H. de O., Teixeira Costa, G. y Moreira Praça, G. (2018). Conhecimento tático declarativo e processual no futebol: análise nas categorias sub-14 e sub-15. *Journal of Physical Education*, 29(1), e2974. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2974>
- De Souza, R. B., De Oliveira Viana Soares, V., Da Silva Matias, C. J. A., Greco, P. J., Moreira Praça, G. y Teoldo, I. (2015). Avaliação do comportamento tático no futebol: princípios táticos fundamentais nas categorias sub-14 e sub-15. / Tactical behavior assessment in soccer: fundamental tactical principles between U-14 and U-15 players. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento: RBCM*, 23(2), 59-65. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=103735775&site=ehost-live>
- De Souza, R. B., Müller, E. S., Teoldo, I. y Graça, A. B. S. (2014). Quais comportamentos táticos de jogadores de futebol da categoria sub-14 podem melhorar após 20 sessões de treino? *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 36(1), 71-86. <https://doi.org/10.1590/s0101-32892014000100006>
- Del Pino Medina, J. M., Gómez Milán, E. y Moreno Ríos, S. (2015). Inteligencias múltiples y rendimiento en fútbol. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 3(121), 44-55. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/3\).121.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/3).121.06)

- Del Villar, F., Iglesias, D., Perla Moreno, M., Fuentes, J. P. y Cervelló, E. M. (2004). An investigation into procedural knowledge and decision-making: Spanish experienced-inexperienced basketball players differences. *Journal of Human Movement Studies*, 46, 407-420.
https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Del_Villar/publication/270217076_An_investigation_into_procedural_knowledge_and_decision-making_Spanish_experienced-inexperienced_basketball_players_differences/links/54a2db6b0cf256bf8bb0dc0a.pdf
- Den Hartigh, R. J. R., Van Der Steen, S., Hakvoort, B., Frencken, W. G. P. y Lemmink, K. A. P. M. (2018). Differences in game reading between selected and non-selected youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 36(4), 422-428.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1313442>
- Devís, J. y Sánchez-Gómez, R. (1996). La enseñanza alternativa de los juegos deportivos: antecedentes, modelos actuales de iniciación y reflexiones finales. En *Aprendizaje Deportivo* (pp. 159-181).
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos*. Paidós.
- Domínguez, I. y Lillo, J. M. (2006a). Cultura táctica y fundamentos generales de la defensa. *Training Fútbol: Revista Técnica Profesional*, 127, 18-29.
- Domínguez, I. y Lillo, J. M. (2006b). Fundamentos generales del ataque. *Training Fútbol: Revista Técnica Profesional*, 130, 18-29.
- dos Santos Costa, T., Rocha Santos, L., Libardoni dos Santos, J., da Costa Barros, J., Moreira Praça, G. y Machado, J. C. (2016). Conhecimento tático declarativo em futebolistas amazonenses: Uma comparação entre escolares em diferentes contextos de prática. *RBFF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 8(30), 220-227.
- Dugas, E. (1999). *Transfert d'apprentissage dans des situations psychomotrice et sociomotrice en fonction de plusieurs modalités pédagogiques. Etude expérimentale en situation de terrain sur des classes mixtes de Cours Moyen à l'école élémentaire. [Tesis de doctorado]*. Paris V, París.

- Dugrand, M. (1989). *Football, de la transparence à la complexité*. P.U.F.
- Duricek, M. (1985). Estructura de la estrategia y la táctica en los juegos deportivos. *El entrenador Español (Fútbol)*, 26, 24-28.
- During, B. y Bordes, P. (1998). Praxéologie motrice et pédagogie. *Presentado en IV Seminario Internacional Praxeología Motriz*.
- Echeazarra, I. (2014). *Análisis de la respuesta física y del comportamiento motor en competición de futbolistas de categoría alevín, infantil y cadete*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- Echeazarra, I. (2016). *Un fútbol escaso de fútbol: El formativo*. 124-133. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7504055>
- Echeazarra, I. y Castellano, J. (2011). Herramienta de observación para evaluar la acción de juego en el fútbol de iniciación. *VII Congreso Nacional De Ciencias Del Deporte y la Educación Física*.
- Eldridge, D., Pocock, C., Pulling, C., Kearney, P. y Dicks, M. (2022). Visual exploratory activity and practice design: Perceptions of experienced coaches in professional football academies. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541221122412>
- Elferink-Gemser, M. T., Kannekens, R., Lyons, J., Tromp, Y. y Visscher, C. (2010). Knowing what to do and doing it: Differences in self-assessed tactical skills of regional, sub-elite, and elite youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 28(5), 521-528. <https://doi.org/10.1080/02640410903582743>
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Richart, H. C. y Lemmink, K. A. P. M. (2004). Development of the tactical skills inventory for sports. *Perceptual & Motor Skills*, 99(3), 883-895. <https://doi.org/10.2466/pms.99.3.883-895>
- Ellis, M. (1983). A games classification system. *Paper presented at AIESEP International Conference on Team Games, Rome. Italy*.
- Ellis, M. (1985). Similarities and difference in games: a system for classification. *International Congress on Teaching Team Sports.*, 137-142.

- Ellis, M. (1986). Making and shaping games. En R. Thorpe, D. Bunker, & L. Almond (Eds.), *Rethinking games teaching* (pp. 61-65). University of Technology.
- Ericsson, K. A. (1996). The acquisition of expert performance: An introduction to some of the issues. En *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games* (pp. 1-50).
- Ericsson, K. A. (2003). Development of elite performance and deliberate practice - An update from the perspective of the expert performance approach. En J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports - Advances in research on sport expertise* (pp. 49-83). Human Kinetics.
- Ericsson, K. A. y Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American Psychologist*, 49, 725-747. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.50.9.803>
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T. y Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.100.3.363>
- Escudero, J. M. y Palau, J. M. (2005). Incidencia de la modalidad de juego (fútbol 7 y fútbol 11) sobre la eficacia de las acciones de juego en categorías de formación (11-12 años). *Revista Digital EF Deportes*, 90.
- Espar, X. y Gerona, T. (2010). Capacidades cognoscitivas y táctica en los deportes. En *Master Profesional en Alto Rendimiento Deportivo en Deportes de Equipo*. Byomedic.
- Famose, J. P. (1987). Analyse et enseignement des habilités motrices. L'interêt de l'approche écologique. En M. Laurent & P. Therme (Eds.), *Apprentissage et développement des habilités motrices complexes*. Centre de Recherche de l'UEREPS.
- Faria, R. (1999). <<Periodização Tática>>. *Um imperativo Conceptometodológico do Rendimento Superior em Futebol*. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Fenner, J. S. J., Iga, J. y Unnithan, V. (2016). The evaluation of small-sided games as a talent identification tool in highly trained prepubertal soccer players. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1149602>

- FIFA. (2017). *Reglas de juego 2017/2018* (T. I. A. Board (ed.)).
- Figueiredo, L. M., Lago-Peñas, C. y Fernández, M. (2008). Análisis del efecto de un modelo de evaluación recíproca sobre el aprendizaje de los deportes de equipo en el contexto escolar. *Motricidad. Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 21, 102-122. <https://www.redalyc.org/pdf/2742/274220364006.pdf>
- Folgado, H., Duarte, R., Fernandes, O. y Sampaio, J. (2014). Competing with lower level opponents decreases intra-team movement synchronization and time-motion demands during pre-season soccer matches. *PLoS ONE*, 9(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097145>
- Folgado, H., Duarte, R., Marques, P., Gonçalves, B. y Sampaio, J. (2018). Exploring how movement synchronization is related to match outcome in elite professional football. *Science and Medicine in Football*, 2(2). <https://doi.org/10.1080/24733938.2018.1431399>
- Folgado, H., Gonçalves, B. y Sampaio, J. (2018). Positional synchronization affects physical and physiological responses to preseason in professional football (soccer). *Research in sports medicine (Print)*, 26(1). <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1393754>
- Fonseca, H. y Garganta, J. (2006). *Futebol de Rua: Um beco com saída. Do jogo espontâneo à prática deliberada*. Visão e contextos.
- Fontana, F. E. (2004). *The development of a decision making instrument for soccer* [Master's degree dissertation. University of Pittsburgh]. <http://d-scholarship.pitt.edu/10124/>
- Ford, P. R., Yates, I. y Williams, A. M. (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: Exploring the link between science and application. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640410903582750>
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J. y Konttinen, N. (2016). Development and validation of the Perceived Game-Specific Soccer Competence Scale. *Journal of Sports Sciences*, 34(14). <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1125518>
- Fortes, L. S., Almeida, S. S., Praça, G. M., Nascimento-Júnior, J. R. A., Lima-Junior, D.,

- Barbosa, B. T. y Ferreira, M. E. C. (2021). Virtual reality promotes greater improvements than video-stimulation screen on perceptual-cognitive skills in young soccer athletes. *Human Movement Science*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102856>
- Frade, V. (1985). *Alta competição no futebol – Que exigencias de tipo metodológico?* Curso de actualização de futebol. Porto. ISEF-UP.
- Frade, V. (1990). *A interacção, invariante estrutural da estrutura do rendimento do Futebol, como objecto de conhecimento científico. Uma proposta de explicitação de causalidade.* Projecto de provas de doutoramento (não publicado). FCDEF-UP.
- Fradua, L. (2001). La enseñanza y el entrenamiento en deportes de equipo. *Revista Deporte y actividad física para todos*, 2, 53-62.
- French, K. E. y Thomas, J. R. (1987). The relation off knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.1.15>
- Frias, R. (2022). Melvyn Goodale: «O pensamento sem ação seria apenas um cérebro numa jarra». *Diário de Notícias*. <https://www.dn.pt/sociedade/melvyn-goodale-o-pensamento-sem-acao-seria-apenas-um-cerebro-numa-jarra-14765509.html>
- García-Ceberino, J. M., Antúnez, A., Ibáñez, S. J. y Feu, S. (2020). Design and validation of the instrument for the measurement of learning and performance in football. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 1-22. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134629>
- García-Coll, V. (2009). *Inteligencia contextual, competencia decisional, inteligencia emocional y habilidades de afrontamiento en deportistas de diferente nivel de pericia.* Tesis doctoral. Universidad de Castilla La Mancha.
- García-González, L., Perla Moreno, A., Iglesias, D., Moreno, A. y Del Villar, F. (2006). El conocimiento táctico en tenis. Un estudio con jugadores expertos y noveles. *Cuadernos de psicología del deporte*, 6(2), 11-20. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/113841>
- García-González, L., Perla Moreno, M., Moreno-Domínguez, A., Iglesias, D. y Del Villar,

- F. (2009). Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en la pericia deportiva. *International Journal of Sport Science*, 17(5), 60-75.
https://dlwqtxtslxzle7.cloudfront.net/51104903/Estudio_de_la_relacin_entre_conocimiento20161229-11489-1jw94p5.pdf?1483014314=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstudio_de_la_relacion_entre_conocimient.pdf&Expires=1597480366&Signature=UfVpt
- García-López, L. M., González-Víllora, S., Gutiérrez-Díaz, D. y Serra-Olivares, J. (2013). Development and validation of the game performance evaluation tool (GPET) in Soccer. *Sportk: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 2(1), 89-99.
<https://doi.org/10.6018/185791>
- García-López, L. M., Gutiérrez-Díaz, D., Abellán, J., González-Víllora, S. y Webb, L. A. (2010). Expert-novice differences in procedural knowledge in young soccer players from local to international level. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 444-452.
<https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.14>
- García, S., Rodríguez, A. y Garzón, A. (2011). Conceptualización de inteligencia táctica en fútbol: Consideraciones para el desarrollo de un instrumento de evaluación en campo desde las funciones ejecutivas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(1), 69-78.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2011-11278-006&site=ehost-live>
- Gardner, H. (1993). Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. En *paidós*.
- Gardner, H. (1994). Estructuras de la mente. La Teoría de Las Inteligencias Múltiples. En *Estructuras de la Mente. La Teoría de Las Inteligencias Múltiples*.
- Garganta, J. (1983). *Organização, controlo e condução do processo de treino na formação de jogadores de futebol. Situações concretas vividas nos centros de treino*. Relatório final no publicado. Instituto Superior de Educação Física da Universidade do Porto.
- Garganta, J. (1996). Modelação da Dimensão Táctica do Jogo de Futebol. En J. Oliveira & F.Tavares (Eds.), *Estratégia e Tática nos Jogos Desportivos Colectivos* (pp. 63-82). Universidade do Porto.

- Garganta, J. (1997). Modelação táctica do jogo de Futebol: Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento [University of Porto]. En *Faculty of Sport Sciences and Physical Education*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20396/conex.v15i1.8646428>
- Garganta, J. (1998). O ensino dos jogos desportivos colectivos. Perspectivas e tendências. *Revista Movimento*, 4(8), 19-27.
- Garganta, J. (2001a). Análisis del juego en fútbol. *Training Fútbol: Revista Técnica Profesional*2, 64, 14-27.
- Garganta, J. (2001b). Conocimiento y acción en el fútbol. Tender un puente entre la técnica y la táctica. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 15(1), 16-23.
- Garganta, J. (2002). Competências no ensino e treino de jovens futebolistas. *Revista Digital EF Deportes*2, 45.
- Garganta, J. (2005). Dos Constrangimentos da Acção à Liberdade de (Inter)acção, para um Futebol com Pés... e Cabeça. En *O contexto da Decisão: A Acção Táctica no Desporto*. <https://doi.org/https://doi.org/10.5628/rpcd.03.03.87>
- Garganta, J. (2006). (Re)Fundar os conceitos de estratégia e tática nos jogos desportivos colectivos para promover uma eficacia superior. *XI Congresso Ciência do Desporte e Educação Física dos países de língua portuguesa. São Paulo*, 20, 201-203.
- Garganta, J. (2011a). *Breves reflexões a propósito do futebol para o alto rendimento*. Universidade do Porto. FADEUP.
- Garganta, J. (2011b). *Entrevista a Júlio Garganta: «Hardware e software» do jogador e estandarização do futebol*. Universidade do Futebol.
- Garganta, J. (2013). Reflexiones sobre la excelencia táctica en fútbol. *Ier Congreso Internacional de fútbol Ciudad de Valencia*.
- Garganta, J. (2016). *Entrevista en futbolholistico.com*.
- Garganta, J. y Cunha e Silva, P. (2000). O jogo de futebol: entre o caos e a regra. *Horizonte*, 91, 5-8.

- Garganta, J. y Gréhaigne, J. F. (1999). Abordagem sistêmica do jogo de futebol: Moda ou necessidade? *Revista Movimento: Universidad Federal de Rio Grande du Sol: Brasil.*, 5(10), 40-50. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.2457>
- Garganta, J., Guilherme, J., Barreira, D., Brito, J. y Rebelo, A. (2013). Fundamentos e práticas para o ensino e treino do futebol. En F. Tabares (Ed.), *Jogos Desportivos Coletivos. Ensinar a jogar* (pp. 199-263). FADEUP.
- Garganta, J. y Pinto, J. (1994). O ensino do futebol. En A. Oliveira & J. Graça (Eds.), *O ensino dos jogos desportivos* (pp. 95-136). Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto: Rainho & Neves Lda.
- George, C. (1983). *Apprendre par l'action*. PUF.
- Giacomini, D. S. y Greco, P. J. (2008). Comparação do conhecimento tático processual em jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*3, 8(1), 126-136.
- Giacomini, D. S., Silva, E. G. y Greco, P. J. (2011). Comparação do conhecimento tático declarativo de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte Florianópolis*, 33(2), 445-463. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0101-32892011000200011>
- Gibran, K. (1926). *Arena y Espuma*. Ediciones La Cueva.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin Company.
- Gigerenzer, G. (2008). *Decisiones instintivas. La inteligencia del inconsciente*. Ariel.
- Gladwell, M. (2006). *Inteligencia intuitiva: ¿por qué sabemos la verdad en dos segundos?* Taurus.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Kairós.
- Goleman, D. (2003). *La práctica de la inteligencia emocional*. Kairós.
- Goleman, D. (2013). *Focus. Desarrollar la atención para alcanzar la excelencia*. Kairós.
- Gonçalves, B., Marcelino, R., Torres-Ronda, L., Torrents, C. y Sampaio, J. (2016). Effects

of emphasising opposition and cooperation on collective movement behaviour during football small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 34(14). <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1143111>

Gonçalves, N. M. (2005). *Análise Diacrónica da Transição defesa-ataque em Equipas de futebol de Rendemento Superior. Estudo dos padrões de jogo com recurso à análise sequencial e às coordenadas polares*. Tesis doctoral no publicada. Universidade de Porto.

Gonzaga, A. D. S., Albuquerque, M. R., Malloy-Diniz, L. F., Greco, P. J. y Teoldo, I. (2014). Affective decision-making and tactical behavior of under-15 soccer players. *PLoS ONE*, 9(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101231>

González-Tejero, J. M. S. y Parra, R. M. P. (2011). El Constructivismo hoy: Enfoques constructivistas en educación. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 13(1).

González-Villora, S. (2008). *Estudio de las etapas de formación del joven deportista desde el desarrollo de la capacidad táctica. Aplicación al fútbol*. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla la Mancha.

González-Villora, S., García-López, L. M. y Contreras-Jordán, O. R. (2015). Decision making and skill development in youth football players / Evolución de la toma de decisiones y la habilidad técnica en fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 15(59), 467-487. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=110370535&site=ehost-live>

González-Villora, S., García-López, L. M., Gutiérrez-Díaz, D. y Contreras-Jordán, O. R. (2010). Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (12 años). *Infancia y Aprendizaje*, 33(4), 489-501. <https://doi.org/10.1174/021037010793139644>

González-Villora, S., García-López, L. M., Gutiérrez-Díaz, D. y Pastor-Vicedo, J. C. (2013). Tactical awareness, decision making and skill in youth soccer players (under-14 years). *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(2), 412-426. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.82.09>

- González-Víllora, S., García-López, L. M., Pastor-Vicedo, J. C. y Contreras-Jordán, O. R. (2010). Conocimiento táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 79-97. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235119302007.pdf>
- González-Víllora, S., García López, L. M., Pastor-Vicedo, J. C. y Contreras-Jordán, O. R. (2011). Conocimiento táctico y toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años) = Tactical knowledge and decision making in young football players (10 years old). *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 79-97. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2011-01644-005&site=ehost-live>
- González-Víllora, S., Serra-Olivares, J., Pastor-Vicedo, J. C. y Teoldo, I. (2015). Review of the tactical evaluation tools for youth players, assessing the tactics in team sports: football. *SpringerPlus*, 4, 663. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1462-0>
- González-Víllora, S. y Teoldo, I. (2015). ¿Cómo evaluar la táctica en fútbol? Sistema de evaluación de la táctica en fútbol (FUT-SAT). *Educación Física y Deporte*, 34(2), 467-505. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v34n2a08>
- Greco, P. J., Bastos, A. A., Noveli, E. B., Ferreira, E., Noce, F., Paula, P., Souza, P. y Costa, V. T. (1998). Análise do nível de conhecimento tático voleibol, handebol, futsal: resultado da avaliação dos jogos da juventude-1997. *Publicações INDES*, 81-102.
- Greco, P. J., Pérez-Morales, J. C., Aburachid, L. y Ribas da Silva, S. (2015). Evidência de validade do teste de conhecimento tático processual para orientação esportiva - TCTP: OE. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(2), 313-324. <https://doi.org/10.1590/1807-55092015000200313>
- Gréhaigne, J.-F. (1989). *Football de mouvement: vers une approche systémique du jeu*. Thèse de Doctorat, Université de Dijon.
- Gréhaigne, J.-F. (1992). *L'Organisation du jeu en football*. Editions Actio.
- Gréhaigne, J.-F., Bouthier, D. y David, B. (1997). Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/026404197367416>

- Gréhaigne, J.-F. y Godbout, P. (1995). Tactical knowledge in team sports from a constructivist and cognitivist perspective. *Quest*, 47, 490-505. <https://doi.org/10.1080/00336297.1995.10484171>
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P. y Bouthier, D. (1997). Performance Assessment in Team Sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4), 500-516. <https://doi.org/10.1123/jtpe.16.4.500>
- Griffin, L. L., Dodds, P., Placek, J. H. y Tremino, F. (2001). Chapter 4: Middle School Students' Conceptions of Soccer: Their Solutions to Tactical Problems. *Journal of Teaching in Physical Education*, 20(4), 324-340. <https://doi.org/10.1123/jtpe.20.4.324>
- Grosser, M. y Neumaier, A. (1986). *Técnicas de entrenamiento*. Martínez Roca SA.
- Guilherme, J. (2004). *Conhecimento Específico em Futebol. Contributos para a definição de uma matriz dinâmica do processo de ensino-aprendizagem/treino do jogo*.
- Guilherme, J. (2006). *Entrevista in Gomes, M. (2006). "Do Pé como Técnica ao Pensamento Técnico dos Pés. Dentro da Caixa Preta da Periodização Tática – um estudo de caso"*. Monografia apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Gutiérrez-Díaz, D. (2008). *Desarrollo del pensamiento táctico en edad escolar*. Tesis doctoral. Universidad de Castilla La Mancha.
- Hainaut, K. y Benoit, J. (1979). *Enseignement des pratiques physiques spécifiques: le football moderne - tactique-technique-lois du jeu*. Presses Universitaires de Bruxelles.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A. y Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3594-3618. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000564>
- Hayes, S. (2003). Worldwide review of Science and football research. *Insight*, 6(4), 32-33.
- Helsen, W. F. y Pauwels, J. (1988). The use of simulator in evaluation and training of tactical skills in football. En T. Reilly, A. Lees, K. Davids, & W. J. Murphy (Eds.), *Science and Football I* (pp. 493-497).
- Helsen, W. F., Starkes, J. L. y Hodges, N. L. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 12-34.

- Hernández-Mendo, A. (1996). *Observación y análisis de patrones de juego en deportes sociomotores*. Tesis doctoral no publicada. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Hernández Moreno, J. (1987). *Estudio sobre el análisis de la acción de juego en los deportes de equipo: su aplicación al baloncesto*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Hernández Moreno, J. (1994). *Análisis de las estructuras del juego deportivo*. INDE.
- Hernández Moreno, J. (1995). La diversidad de prácticas. Análisis de la estructura de los deportes para su aplicación a la iniciación deportiva. En D. Blázquez (Ed.), *La iniciación deportiva y el deporte escolar* (pp. 287-310). INDE.
- Hernández Moreno, J. (1996). Técnica, táctica y estrategia en el deporte. *Revista de Entrenamiento Deportivo I*, 10(1), 19-22.
- Hernández Moreno, J., Castro, U. S., Cruz, H., Gil, G., Guerra, G., Quiroga, M. y Rodríguez-Ribas, J. P. (2000). *La iniciación a los deportes desde su estructura y dinámica* (INDE (ed.)).
- Hernández Moreno, J., Navarro Adelantado, V., Jiménez Jiménez, F. y Castro Núñez, U. (2008). Análisis praxiológico comparado de los juegos y deportes tradicionales de las islas canarias: Una etnomotricidad singular compared praxeological analysis of traditional games and sports of the canary islands: A unique ethnomotricity. *Acciónmotriz*.
- Hernández Moreno, J. y Rodríguez-Ribas, J. P. (2004). *La praxiología motriz: fundamentos y aplicaciones* (INDE).
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M. y Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: A systematic review. *Sports Medicine*, 41(3), 199-220. <https://doi.org/10.2165/11539740-000000000-00000>
- Iglesias, D. (2006). *Efecto de un protocolo de supervisión reflexiva sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y la ejecución, en jugadores jóvenes de baloncesto*. [Tesis doctoral no publicada. Universidad de Extremadura, Cáceres]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=562>

- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Editorial Médica Panamericana.
- Jonassen, D. (1991). Constructivistic Evaluating Learning. *Educational Technology*, 31(9).
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., Post, W. J. y Visscher, C. (2009). Self-Assessed Tactical Skills in Elite Youth Soccer Players: A Longitudinal Study. *Perceptual and Motor Skills*, 109(2), 459–472. <https://doi.org/10.2466/pms.109.2.459-472>
- Kirkov, D. (1979). Estrategia e táctica. En *Basquetebol* (pp. 99-105). Ed. Stadium.
- Knapp, B. (1963). Skill in Sport—The Attainment of Efficiency. En *Routledge & Kegan Paul*. <https://doi.org/10.1080/00140136408956193>
- Konzag, I. (1984). La formación técnico-táctica en los juegos deportivos. *Stadium*, 107, 4-25.
- Kröger, C. y Roth, K. (2002). *Escola da bola: Um ABC para iniciantes nos jogos esportivos [School ball: An ABC Sports games for beginners]*.
- Laakso, T., Davids, K., Luhtanen, P., Liukkonen, J. y Travassos, B. (2022). How football team composition constrains emergent individual and collective tactical behaviours: Effects of player roles in creating different landscapes for shared affordances in small-sided and conditioned games. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(2). <https://doi.org/10.1177/17479541211030076>
- Lagardera, F. (1993). Contribución de los estudios praxiológicos a una teoría general de las actividades físico-deportivas-recreativas. *Apunts*, 32, 10-18.
- Lagardera, F. (1994). ¿Qué es y qué pretende la praxiología? En *Actas del I er Congreso en Ciencias del Deporte, la Educación Física y la Recreación* (pp. 75-96).
- Lagardera, F. y Lavega, P. (2003). *Introducción a la Praxiología Motriz* (Paidotribo).
- Lagardera, F. y Lavega, P. (2004). *La ciencia de la acción motriz* (Ediciones).
- Lago-Peñas, C. (2000). *La acción motriz en los deportes de equipo de espacio común y participación simultánea*. [Tesis Doctoral. Universidad de A Coruña]. <https://core.ac.uk/download/pdf/61897779.pdf>

- Lago-Peñas, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1463-1469. <https://doi.org/10.1080/02640410903131681>
- Lago-Peñas, C., Casais, L., Dominguez, E. y Sampaio, J. (2010). The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 103-109. <https://doi.org/10.1080/17461390903273994>
- Lapresa, D., Arana, J., Anguera, M. T. y Garzón, B. (2013). Comparative analysis of sequentiality using SDIS-GSEQ and THEME: A concrete example in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1697-1695. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.796061>
- Lapresa, D., Arana, J. y Garzón, B. (2006). El fútbol 9 como alternativa al fútbol 11, a partir del estudio de la utilización del espacio de juego. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 86, 34-44.
- Lapresa, D., Arana, J., Garzón, B., Egüen, R. y Amatria, M. (2010). Adaptando la competición en la iniciación al fútbol: estudio comparativo de las modalidades de fútbol 3 y fútbol 5 en categoría prebenjamín. *Apunts. Educación física y deportes*, 101, 43-56.
- Lapresa, D., Arana, J., Ugarte, J. y Garzón, B. (2009). Análisis comparativo de la acción ofensiva en F-7 y F-8, en la categoría alevín. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 16(97-103).
- LaRose, B. (1982). Stratégie et tactique sportives. En *Science du sport - Documents de recherche et de technologie, Mai (GY-I)*. L'Association Canadienne des Entraîneurs.
- Lasierra, G. (1993). Análisis de la interacción motriz en los deportes de equipo. Aplicación de los universales ludomotores al balonmano. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 32, 37-53. https://www.revista-apunts.com/apunts/articulos//32/es/032_037-053_es.pdf
- Leilli, G. (1994). *Fútbol base. Entrenamiento óptimo del futbolista en periodo evolutivo*. Martínez Roca SA.
- Lillo, J. M. (1999). Cultura táctica. *Training Fútbol: Revista Técnica Profesional*, 35, 8-15.

- López-Quadra, G. (1977). *Manual del entrenador y jugador de deportes de equipo*. Hispano Europea.
- López Ros, V. (2010). El Pensamiento Táctico y su Desarrollo. En *La Táctica Individual en los Deportes de Equipo* (pp. 75-93). Universitat de Girona. Servei de Publicacions.
- López Ros, V. (2011). Operaciones cognitivas en la iniciación deportiva. El pensamiento táctico. *Revista Movimiento Humano*, 1, 59-74.
- López Ros, V. (2016). El « modelo integrado técnico-táctico » de enseñanza deportiva. Origen, contextualización y características metodológicas. *ejRIEPS*, 38. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/ejrieps.892>
- Lyon, R. M. (2001). *Prevent injuries in young soccer players*. Journal of Medical college of Wisconsin.
- Machado, G. F., González-Víllora, S., Sarmiento, H. y Teoldo, I. (2020). Development of Tactical Decision-making Skills in Youth Soccer Players: Macro- and Microstructure of Soccer Developmental Activities as a Discriminant of Different Skill Levels. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(6). <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1829368>
- Machado, G. F., Padilha, M. B., Víllora, S. G., Clemente, F. M. y Teoldo, I. (2019). The effects of positional role on tactical behaviour in a four-a-side small-sided and conditioned soccer game. *Kinesiology*, 51(2). <https://doi.org/10.26582/k.51.2.15>
- Machado, G. F. y Teoldo, I. (2020). TacticUP Video Test for Soccer: Development and Validation. *Frontiers in Psychology*, 11(1690). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01690>
- Maciél, J. (2008). *A(In)(Corpo)r(Açãõ) Precoce dum jogar de Qualidade como Necessidade (ECO)ANTROPOSOCIALTOTAL - Futebol um Fenómeno AntropoSociaTotal, que <<primero se estranha e depois se entranha>> e...logo, logo, ganha-se!* Dissertação final de Licenciatura. Universidade do Porto. FADEUP.
- Maciél, J. (2011). *Não o deixes matar o bom futebol e quem o joga. Pelo futebol adentro não é perda de tempo!* Chiado Editorial.

- MacQuet, A. C. (2009). Recognition within the decision-making process: A case study of expert volleyball players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(1), 64-79. <https://doi.org/10.1080/10413200802575759>
- Macquet, A. C. y Fleurance, P. (2007). Naturalistic decision-making in expert badminton players. *Ergonomics*, 50(9), 1433-1450. <https://doi.org/10.1080/00140130701393452>
- Maggil, R. A. (1993). *Motor learning: Concepts and applications* (4th ed.). Brown and Benchmark.
- Magill, R. A. (1998). Knowledge is more than we can talk about: Implicit learning in motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(2). <https://doi.org/10.1080/02701367.1998.10607676>
- Malho, F. (1969). *El acto táctico en juego* (Vigot (ed.)).
- Malho, F. (1981). *La iniciación táctica en el juego*. Pueblo y Educación.
- Malina, R. (2001). Youth football players: perspectives from growth and maturation. *Insight*, 1(5), 27-31.
- Mallo, J. (2013). *La preparación (física) en el Fútbol basada en el Juego*. Fútbol de Libro.
- Mangas, C. J. (1999). *Conhecimento declarativo no futebol: Estudo comparativo em praticantes federados e não-federados, do escalão de sub-14* [Dissertação de Mestrado. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto]. <https://doi.org/https://doi.org/10.5628/rpcd.04.03.42>
- Manno, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo* (Paidotribo).
- Marqués, D., Martínez-Santos, R. y Gorostiaga, D. S. (2015). Data Quality Control of an Observational Tool to Analyze Football Semiotricity. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 223-232. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/223431>
- Marteniuk, R. G. (1976). *Information processing in motor skills*. Holt, Rinehart & Winston.
- Martín-Escalona, J. (2007). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las acciones de organización en la fase final del ataque en el juego de fútbol con un enfoque personalizado como vía para elevar la calidad de los futbolistas cubanos. *Revista*

Digital EF Deportes, 109.

Martín, R. y Lago-Peñas, C. (2005). *Deportes de equipo. Comprender la complejidad para elevar el rendimiento.* (INDE).

Martínez-Ruiz, E. A., Lago-Fuentes, C. y Barcala-Furelos, M. (2022). Cuantificación de especificidad en un microciclo estructurado en fútbol profesional. (Specificity quantification in a structured microcycle in professional football). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 69, 180-190. <https://doi.org/10.5232/ricyde2022.06904>

Martínez-Santos, R. (2002). La intermotricidad alterna. *Actas del 5º Congreso de las Ciencias del Deporte, la Educación Física y la Recreación.* INEF. Lleida, 321-332.

Martínez-Santos, R. (2005). Dominios y subdominios de la acción motriz. ¿Hacia una praxeología difusa? *IX Seminario Internacional de Praxiología Motriz. Las Palmas de Gran Canaria.*

Martínez-Santos, R. (2007). *La praxeología motriz aplicada al fútbol.* Tesis Doctoral. UPV/EHU.

Martínez-Santos, R. (2008). Ser Y Parecer En Los Juegos Deportivos. Una introducción a la semiotricidad. *V congreso asociación española de ciencias del deporte.*

Martínez-Santos, R. (2014). Reflexiones y condiciones para una unificación de las ciencias del deporte. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 118. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/4\).118.10](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/4).118.10)

Martínez-Santos, R., Bordes, P. y Nubiola, J. (2022). *La semiotricidad, mucho más que la semiótica del movimiento.* Noticias de la Universidad del País Vasco. <https://www.ehu.eus/es/-/la-semiotricidad>

Martínez, M. y Solla, J. J. (2009). Los modelos de competición en el fútbol en categorías de formación: fútbol 11, fútbol 7 y fútbol 5. En L. Casáis, E. Domínguez, & C. Lago (Eds.), *Fútbol base: El entrenamiento en categorías de formación.* MCSports.

Matveev, L. (1975). *Periodización del entrenamiento deportivo* (INEF).

Matveev, L. (1980). *Fundamentos del entrenamiento deportivo.* Raduga.

- McMorris, T. y Graydon, J. (1996a). Effect of exercise on soccer decision-making tasks of differing complexities. *Journal of Human Movement Studies*, 30(4), 177-193.
- McMorris, T. y Graydon, J. (1996b). The effect of exercise on decision-making performance of experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 109-114.
<https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10607933>
- McPherson, S. L. (1987). *The development of children's expertise in tennis: knowledge structure and sport performance* [Doctoral Thesis. Louisiana State University].
https://doi.org/10.31390/gradschool_disstheses.4409
- McPherson, S. L. (1999). Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 233-251.
<https://shapeamerica.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02701367.1999.10608043#>.
 XzeRtzXtblU
- McPherson, S. L. y Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: Age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48(2), 190-211.
[https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90002-7)
- Memmert, D. (2002). *Diagnostik taktischer leistungskomponenten: Spieltestsituationen und konzeptorientierte expertenratings* [Tactical performance components valuation: test situations and concept-oriented expert ratings]. Ph.D. Dissertation. Heidelberg Unive.
- Memmert, D. (2010). Testing of tactical performance in youth elite soccer. *Journal of sports science & medicine*, 9(2), 199-205.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149686>
- Memmert, D. y Harvey, S. (2008). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*. <https://doi.org/10.1123/jtpe.27.2.220>
- Menaut, A. (1982). *Contribution a une approche théorique des jeux sportifs collectives. Théorisation et recherche d'un modele operationnel*. Tesis doctoral no publicada, Bordeaux.

- Mercé, J. (2003). *Un estudio descriptivo de las características técnicas, físicas y motivacionales de escuelas deportivas de fútbol (alevines, infantiles y cadetes)*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Michels, R. (2001). *Teambuilding. The road to success*. Reedswain publishing.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L. y Griffin, L. L. (2006). Teaching sport concepts and skills. A tactical approach (2ªed.). En *Human Kinetics*.
- Miyamoto Musashi. (s. f.). *El libro de los cinco anillos*.
- Mombaerts, E. (1991). *Football, de l'analyse du jeu à la formation du joueur*. Edition Actio.
- Moniz-Carvalho, F., Scaglia, A. J. y Teoldo, I. (2013). Influência do desempenho tático sobre o resultado final em jogo reduzido de futebol. *Revista da Educacao Fisica*. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.3.18902>
- Moniz, F., Clemente, F. M., Praca, G. M. y Costa, I. T. (2021). Effect of outside floaters on soccer players tactical behaviour in small-sided conditioned games. *Retos*, 42. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V42I0.86346>
- Moniz, F., Scaglia, A., Sarmento, H., García-Calvo, T. y Teoldo, I. (2020). Effect of an Inside Floater on Soccer Players Tactical Behaviour in Small Sided and Conditioned Games. *Journal of Human Kinetics*, 71, 167-177. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0080>
- Moreno-Domínguez, A., Perla Moreno, M., Iglesias, D., García, L. y Del Villar, F. (2006). Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura Ciencia y Deporte*, 5 (2), 73-80. <https://doi.org/10.12800/ccd.v2i5.175>
- Moreno-Serrano, M. (2005). *Táctica elemental en etapas de fútbol base. Curso nivel 1: Instructor de Fútbol Base*. Real Federación Española de Fútbol.
- Moreno, J. (2011). *La magia del fútbol formativo*. ABFútbol.
- Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paidós.
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the Development of Coordination. En M. Wade &

- H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341-360). Martinus Nijhoff. https://doi.org/10.1007/978-94-009-4460-2_19
- Nortje, L., Dicks, M., Coopoo, Y. y Savelsbergh, G. J. P. P. (2014). Put Your Money Where Your Mouth Is: Verbal Self-Reported Tactical Skills Versus On-Line Tactical Performance in Soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(2), 321-334. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.2.321>
- Novak, J. D. (1982). *Teoría y Práctica de la Educación*. Alianza.
- Oboeuf, A., Collard, L. y Buffet, J. (2022). Exploration des systèmes de signes dans quatre jeux sportifs: analyse comparative du football, du handball, de la balle assise et du jeu des trois camps. *Semiotica*, 2022(248). <https://doi.org/10.1515/sem-2022-0083>
- Oboeuf, A., Collard, L., Pruvost, A. y Lech, A. (2009). La prévisibilité au service de l'imprévisibilité. À la recherche du « code secret » du football. *Rezeaux*, 156(4), 241-270. <https://doi.org/10.3917/res.156.0241>
- Olthof, S. B. H., Frencken, W. G. P. y Lemmink, K. A. P. M. (2019). A match-derived relative pitch area facilitates the tactical representativeness of small-sided games for the official soccer match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(2). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002978>
- Ometto, L., Teoldo, I., Silva, D. y Vasconcellos, F. (2021). How modifications in goals in small-sided and conditioned games in soccer influence the tactical actions of young soccer players. *Human Movement*, 22(3). <https://doi.org/10.5114/hm.2021.100328>
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A. y Griffin, L. L. (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and Preliminary Validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231-243. <https://doi.org/10.1123/jtpe.17.2.231>
- Otero-Saborido, F. M., González-Jurado, J. A. y Calvo-Lluch, Á. (2012). Validation tools for measuring procedural and declarative knowledge and assessing decisions in school european football. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 22, 65-69. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i22.34588>
- Otero, R. (2007). Psicología cognitiva, representaciones mentales e investigación en

- enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(2), 1-25.
- Ozolin, N. G. (1970). *Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo*. Progreso.
- Pacheco, R. (2004). *O ensino do futebol. Futebol 7, um jogo de iniciação ao Futebol de 11*. Edição do autor.
- Padilha, M. B., Guilherme, J., Serra-Olivares, J., Roca, A. y Teoldo, I. (2017). The influence of floaters on players' tactical behaviour in small-sided and conditioned soccer games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(5), 721-736. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1390723>
- Padilha, M. B., Moraes, J. C. y Teoldo, I. (2013). O estatuto posicional pode influenciar o desempenho tático ente jogadores da Categoria Can positional statute influence tactical performance of U-13 youth soccer players? *Revista brasileira ciência e movimento*, 21(4), 73-79.
- Parlebas, P. (1967). L'éducation physique: une pédagogie des conduites motrices",. *Éducation Physique et Sport*, 88.
- Parlebas, P. (1968). Éducation physique structurale. Estructures et conduites motrices. *Revue Éducation Physique et Sport*, 94, 7-13.
- Parlebas, P. (1977). Les universaux du jeu sportif collectif. *E.P.S.*, 144, 38-40.
- Parlebas, P. (1981). *Contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice*.
- Parlebas, P. (1984). La dynamique sociomotrice dans les jeux sportifs collectifs. En *L'activité ludique dans le developpment psychomoteur et social des enfants* (Ediciones).
- Parlebas, P. (1988). Elementos de sociología del deporte. En *Unisport Andalucía*.
- Parlebas, P. (1991). Didactique et logique internes de APS. *EPS*, 228, 9-14.
- Parlebas, P. (1993). Didáctica y lógica de las actividades físicas deportivas. *Educación física y deporte*, 15(1), 9-26.
- Parlebas, P. (1995). Educación Física moderna y Ciencia de la Acción Motriz. En *Actas del I er Congreso Argentino de Educación Física y Ciencia*.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, Deporte y Sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo.

- Parlebas, P. (2018). Une pédagogie des compétences motrices. *Acciónmotriz*, 20, 89-96.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6435703>
- Parlebas, P. (2023). Pasado, presente y futuro de la praxiología motriz. *Acciónmotriz*, 31, 9-19.
- Partington, M. y Cushion, C. (2013). An investigation of the practice activities and coaching behaviors of professional top-level youth soccer coaches. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01383.x>
- Pastor-Vicedo, J. C., Prieto-Ayuso, A., Contreras-Jordán, O. R., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T. J. y Knechtle, B. (2020). Teaching and Learning Process of Decision-Making Units in Talented Young Players From U-10 to U-14. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00600>
- Perarnau, M. (2016). *Pep Guardiola. La metamorfosis*. Corner.
- Perea, A. (2008). *Análisis de las acciones colectivas en el fútbol de rendimiento*. Tesis Doctoral. UPV/EHU.
- Pérez-Samaniego, V. (2004). La comprensión de la paradoja: los juegos de redes ambivalentes como propuesta para la educación deportiva. *Tándem: Didáctica de la Educación Física*, 15, 83-95.
- Petiot, G. H., Bagatin, R. y Mouchet, A. (2022). DESCRIBING THE TACTICAL KNOWLEDGE USED BY YOUNG COMPETITIVE SOCCER PLAYERS: A PSYCHOPHENOMENOLOGICAL ANALYSIS. *Human Movement*, 23(4). <https://doi.org/10.5114/hm.2022.108323>
- Piaget, J. (1981). La Teoría De Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup2). <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>
- Pinder, R. A., Davids, K., Renshaw, I. y Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(1). <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.146>
- Pino Medina, J., Gómez Milán, E. y Moreno Ríos, S. (2009). Inteligencias múltiples y

- deporte. *Apunts: Educación física y deportes*, 95, 5-13.
- Pinto, D. (1997). Construção de um teste para avaliar o conhecimento declarativo no jogo. En A. Marques, A. Prista, & A. F. Júnior (Eds.), *Educação Física: contexto e inovação. Actas do V congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos países de língua Portuguesa, 24-28 Março 1997: Vol. II* (pp. 337-348).
- Pinto, J. (1996). A Tática no Futebol: Abordagem Conceptual e Implicações na Formação. En J.Oliveira & F.Tavares (Eds.), *Estratégia e Tática nos Jogos Desportivos Colectivos*.
- Pires, B. (2009). *A importância do futebol de rua na formação de jogadores de futebol de excelencia*. Disertación final de licenciatura. Universidad de Porto. FADEUP.
- Pizarro, D., Práxedes, A., Travassos, B., Gonçalves, B. y Moreno, A. (2021). How the number of players and floaters' positioning changes the offensive performance during futsal small-sided and conditioned games. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph18147557>
- Pol, R. (2011). *La Preparación ¿Física? en el Fútbol*. McSports.
- Poulton, E. C. (1957). On prediction in skilled movements. *Psychological Bulletin*, 54, 467-478. <https://doi.org/10.1037/h0045515>
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata.
- Pozo, J. I. (2001). *Humana mente. El mundo , la conciencia y la carne*. Morata.
- Praça, G. M., Chagas, M. H., Brecht, S. G. T., Andrade, A. G. P., Custódio, I. J. O. y Rochael, M. (2021). The influence of the offside rule on players' positional dynamics in soccer small-sided games. *Science and Medicine in Football*, 5(2), 144-149. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1819559>
- Praça, G. M., Lopes, M., Pérez-Morales, J. C. y Greco, P. J. (2016). Teste de Conhecimento Declarativo no Futebol: TCTD:Fb2: validação preliminar. *Revista de Educação Física do Exército*, 85(2), 199. https://www.researchgate.net/publication/305699411_Testes_de_Conhecimento_Tatico_Declarativo_no_Futebol_TCTDFb2_Validacao_Preliminar

- Praça, G. M., Moreira, P. E. D., Rochoael, M., Barbosa, G. y Travassos, B. (2021). Designing facilitated task constraints for different age groups in soccer: The impact of floaters' rules. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 1-8. <https://doi.org/10.1177/17479541211017448>
- Práxedes, A., Moreno, A., Gil-Arias, A., Claver, F. y Villar, F. Del. (2018). The effect of small-sided games with different levels of opposition on the tactical behaviour of young footballers with different levels of sport expertise. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190157>
- Price, A., Collins, D. y Stoszkowski, J. (2021). How do high-level youth soccer players approach and solve game problems? The role of strategic understanding. *Physical Education and Sport Pedagogy*. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1967307>
- Punset, E. (2013). *El sueño de Alicia: la vida y la ciencia se funden en la historia más emocionante*. Destino.
- Queiroz, O. (1983). Para uma teoria do ensino/ treino do Futebol. *Futebol em Revista*, 4(1), 47-49.
- Quina, J. do N., Camões, M. y Graça, A. (2011). *Desenvolvimento e validação de um instrumento de avaliação do conhecimento tático em futebol*. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6996>
- Rechenchosky, L., Borges, P. H., Menegassi, V. M., Jaime, M. D. E. O., Guilherme, J., Teoldo, I. y Rinaldi, W. (2017). Comparison of tactical principles efficiency among soccer players from different game positions. *Human Movement*, 18(5), 31-38. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=127914786&site=ehost-live>
- Reis, C. P., Morales, J. C. P., Gomes, C. M. A., Pereira, F. de A. A. y Ibáñez, S. J. (2021). Construct Validation of a New Instrument to Measure Declarative Tactical Knowledge in Basketball. *Perceptual and Motor Skills*, 128(4). <https://doi.org/10.1177/00315125211016247>
- Renshaw, I., Araújo, D., Button, C., Chow, J. Y., Davids, K. y Moy, B. (2016). Why the Constraints-Led Approach is not Teaching Games for Understanding: a clarification.

Physical Education and Sport Pedagogy, 21(5), 459-180.
<https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1095870>

Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K. y Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(2), 117-137. <https://doi.org/10.1080/17408980902791586>

Renshaw, I., Davids, K., Shuttleworth, R. y Chow, J. Y. (2009). Insights from ecological psychology and dynamical systems. Theory can underpin a philosophy of coaching. En *International Journal of Sport Psychology* (Vol. 40, Número 4, pp. 580-602).

Ribeiro, L., Figueiredo, L., Pérez-Morales, J., Nascimento, G., Porto, D. y Greco, P. (2021). Tactical knowledge and visual search analysis of female handball athletes from different age groups. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(2). <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.02118>

Riera, J. (1995). Estrategia, táctica y técnica deportivas. *Apunts, Educación Física y Deporte*, 39, 45-56.

Riera, J. (2005). Habilidades en el deporte. En *INDE*.

Rietveld, E. y Kiverstein, J. (2014). A Rich Landscape of Affordances. *Ecological Psychology*, 26(4). <https://doi.org/10.1080/10407413.2014.958035>

Robles, F. J. (2012). *Observación y análisis de las acciones ofensivas de la selección española de fútbol en la Eurocopa de 2008 y en el Mundial de 2010*.

Roca, A. y Ford, P. R. (2020). Decision-making practice during coaching sessions in elite youth football across European countries. *Science and Medicine in Football*, 263-268. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1755051>

Rodríguez-Ribas, J. P. (1997). *Fundamentos teóricos y metodológicos de la Praxiología Motriz*. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Romero, S. (2001). *Formación deportiva: Nuevos retos en Educación*. Universidad de Sevilla.

Rovegno, I. y Dolly, J. P. (2006). Constructivist perspectives on learning. En M. O. (Eds. . D. Kirk, D. MacDonald (Ed.), *The Handbook of Physical Education* (Sage, pp. 242-

261).

- Ruiz-Pérez, L. M., García-Coll, V. y Graupera, J. L. (2008). *Inteligencia contextual en el deporte: Desarrollo de un instrumento de evaluación*. Documento no publicado. Universidad de Castilla La Mancha.
- Ruiz-Pérez, L. M., Palomo, M., García-Coll, V., Navia, J. A. y Miñano, J. (2014). Inteligencia contextual y pericia en el fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14, 54.
- Sainz de Baranda, P. y Llopis, L. (2005). *Metodología global para el entrenamiento del portero de fútbol*. Wanceulen.
- Sampaio, J. y Maçãs, V. (2012). Measuring tactical behaviour in football. *International Journal of Sports Medicine*, 33(5), 1-7. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1301320>
- Sampedro, J. (1996). *Análisis praxiológico de los deportes de equipo. Una aplicación al fútbol sala*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sampedro, J. (1999). *Fundamentos de táctica deportiva. Análisis de la estrategia de los deportes*. Gymnos.
- San Román-Quintana, J., Casamichana, D., Castellano, J. y Calleja-González, J. (2014). Comparativa del perfil físico y fisiológico de los juegos reducidos vs. partidos de competición en fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 6(1).
- Sánchez-García, M. (2017). *Análisis de la demanda física, técnico-táctica y psicológica de las modalidades de F-11, F-7 y F-8 en categoría alevín: Hacia una propuesta de unificación del modelo competitivo*. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla la Mancha.
- Sánchez-López, R. (2012a). ¿Cómo abordar la dimensión técnica en fútbol base? Reproducción versus adaptación, mecánico versus inteligente, variedad versus variabilidad. *Revista Digital EF Deportes*, 163.
- Sánchez-López, R. (2012b). La triada <<Paradigmas, modelos, metodologías>>: Hacia una amputación (y reconstrucción) de términos ambiguamente utilizados en el estudio del fútbol. En *Revista Digital EF Deportes* (Vol. 164).
- Sánchez-López, R., De la Vega, R., Ruíz-Barquín, R. y Del Valle Díaz, M. S. (2012). Análisis

- y evaluación de los niveles de toma de conciencia y comprensión táctica en fútbol por medio de un tablero de juego. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 1(1), 33-38. <https://doi.org/10.6018/185481>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I., Arrieta, J. M. y Castellano, J. (2023). Declarative Tactical Knowledge from 12 to 22 years old in a professional football club: Real Sociedad. (in press). *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541231208928>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <https://doi.org/10.3390/su13126780>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2022). Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer. *Quality & Quantity*, 56(4), 2157–2176. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01204-9>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023a). Assessment of a Coding Tool to Analyse Goals in Football (CODITAG). *Apunts Educación Física y Deportes*, 151, 58-69. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.06)
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023b). Comparing semi-professional and amateur game contexts in a Gk+4 vs. 4+Gk via Football Competence (Procedural Tactical Knowledge). *Retos*, 47, 419-429. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94576>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023c). Validation of an instrument to qualify Football Competence in professional players via WyScout data provider. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 83-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.08)
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023d). Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(2), 223-239. <https://doi.org/10.6018/cpd.526421>
- Sánchez-López, R. y Perdomo, A. (2016). *Fútbol base y modelo de juego. Aprender a*

enseñar...¡para enseñar a jugar! Fútbol de Libro.

- Sánchez-Mora, D. (2014). *Conocimiento táctico y rendimiento de juego en situaciones ofensivas de un deporte de invasión*. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Sánchez-Mora, D., García López, L. M., Del Valle Díaz, M. S. y Solera Martínez, I. (2011). Spanish primary school students' knowledge of invasion games. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 16(3), 251-264. <https://doi.org/10.1080/17408989.2010.535195>
- Sans, A. y Frattarola, C. (1996). *Manual para la organización y el entrenamiento en las escuelas de fútbol*. Paidotribo.
- Santos, R., Padilha, M. B. y Teoldo, I. (2014). Relationship between tactical behavior and affective decision-making in U-17 youth soccer players. *Human Movement*, 15(2), 100-104. <https://doi.org/10.2478/humo-2014-0009>
- Sarmiento, H. (2012). *Análise do jogo de futebol - Padrões de jogo ofensivo em equipas de alto rendimento: uma abordagem qualitativa*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Duoro, Vila Real.
- Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A. y Araújo, D. (2018). Talent Identification and Development in Male Football: A Systematic Review. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0851-7>
- Schmidt, R. A. y Lee, T. D. (1999). Motor control and learning: A behavioral emphasis, 3rd ed. En *Motor control and learning: A behavioral emphasis, 3rd ed.*
- Schock, K. (1987). Habilidades táctica y su enseñanza. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 1(4-5), 45-53.
- Seirul lo, F. (1987). La técnica y su entrenamiento. *Apunts Medicina de l'Esport*, 24(93), 189-199.
- Seirul lo, F. (1998). *Planificación a Largo Plazo en los Deportes Colectivos*. Escuela Canaria del Deporte. Dirección General de Deportes del Gobierno de Canaria.
- Seirul lo, F. (2003). *Sistemas dinámicos y Rendimiento en Deportes de Equipo*. 1st Meeting of Complex Systems and Sports. INEF C-Barcelona.

- Serra-Olivares, J. y García-López, L. M. (2016). Diseño y validación del test de conocimiento táctico ofensivo en fútbol (TCTOF) / Design and Validation of the Soccer Tactical Knowledge Test (STKT). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(63), 521-536. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.008>
- Serra-Olivares, J., García-López, L. M., Calderón, A. y Cuevas-Campos, R. (2015). Relationship between young soccer players' tactical knowledge and age, experience and level of expertise. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 105-112. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000300010>
- Serra-Olivares, J., García-López, L. M. y Gutiérrez-Díaz, D. (2017). Tactical knowledge of seven-13 years old children depending on their sport context. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(1), 135-144. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psych&AN=2017-10797-011&site=ehost-live>
- Serra-Olivares, J., González-Villora, S. y García López, L. M. (2011). Comparación del rendimiento de juego de jugadores de fútbol de 8-9 años en dos juegos modificados 3 contra 3. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 77-91. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=64392896&site=ehost-live>
- Serrano, J. y Navarro, V. (1995). Revisión crítica y epistemológica de la praxiología motriz. *Apunts*, 39, 7-30.
- Sevil, J., Práxedes, A., García-González, L., Moreno-Domínguez, A. y del Villar, F. (2017). Evolution of tactical behavior of soccer players across their development. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(6), 885-901. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1406781>
- Shearer, B. (2001). Investigan la existencia de una novena «inteligencia múltiple». *El Mercurio de Valparaíso*, 175.
- Silva-Puig, D. (2011). *Praxis de las acciones a balón parado en fútbol*. Tesis Doctoral. Tarragona: Universidad de Girona i Virgili.

- Silva, B., Garganta, J., Santos, R. y Teoldo, I. (2014). Comparing tactical behaviour of soccer players in 3 vs. 3 and 6 vs. 6 small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 41, 191-202. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0047>
- Silva, M. (2008). *O desenvolvimento do jogar, segundo a Periodização Tática* (MCSports (ed.)).
- Silva, P. M. (2014). *Shaping tactical behaviours in football: An ecological dynamics approach*. Tesis doctoral. Universidad de Porto. Portugal.
- Silva, P. M., Garganta, J., Araújo, D., Davids, K. y Aguiar, P. (2013). Shared knowledge or shared affordances? insights from an ecological dynamics approach to team coordination in sports. *Sports Medicine*, 43, 765-772. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0070-9>
- Silveira, F. (2003). *Futebol. Da «Rua» à Competição*. Centro de Estudios y Formación Deportiva.
- Silveira, F. (2009). *Futebol. A competição começa na «Rua»*. Calçada das letras.
- Singer, R. N. (1980). Motor learning and human performance. En *McMillan*. <https://doi.org/10.1016/j.iilr.2013.06.001>
- Solà, J. (2005a). Caracterización funcional de la táctica deportiva. Propuesta de clasificación de los deportes. *Apunts: Educación física y deportes*, 4, 36-44.
- Solà, J. (2005b). Estudio funcional del saber deportivo para la comprensión de la táctica. *Apunts: Educación física y deportes*, 4, 26-37.
- Souza, P. (2002). *Validação de Teste para avaliara a capacidade de decisão tática e o conhecimento declarativo em situações de ataque no futsal*. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Tamarit, X. (2007). *¿Qué es la periodización tática?* (MCSports (ed.)).
- Tan, C. W. K., Chow, J. Y. y Davids, K. (2012). «How does TGfU work?»: Examining the relationship between learning design in TGfU and a nonlinear pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17(4). <https://doi.org/10.1080/17408989.2011.582486>

- Teodorescu, L. (1977). *Théorie et méthodologie des jeux sportifs*. Les Editeurs Français Réunis.
- Teodorescu, L. (1984). *Problemas de teoría y metodología nos desportos colectivos*. Livros Horizonte.
- Teoldo, I. (2010). *Comportamento Tático no Futebol: Contributo para a avaliação do Desempenho de jogadores em situações de jogo reduzido*. Dissertação de Doutoramento. Universidade do Porto: FADEUP.
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J. y Mesquita, I. (2009a). Avaliação do Desempenho Tático no Futebol: Concepção e Desenvolvimento da Grelha de Observação do Teste «GR3-3GR». *Revista Mineira de Educação Física*, 17(2), 36-64.
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J. y Mesquita, I. (2009b). Tactical Principles of Soccer: concepts and application Tactical Principles of Soccer. *Motriz, Rio Claro*, 15(3), 657-668. <https://doi.org/10.5016/2488>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J. y Mesquita, I. (2010). Analysis and evaluation of tactical behavior in soccer. *Revista Educación Física/UEM*, 21(3), 443-455. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v21i3.8515>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J. y Mesquita, I. (2011). Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. *Motriz: Revista de Educação Física*, 17(3), 511-524. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742011000300014>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I. y Afonso, J. (2010). Assessment of tactical principles in youth soccer players of different age groups. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 10(1), 147-157. <https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.147>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I. y Maia, J. (2011). Sistema de avaliação táctica no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. / System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and preliminary validation. *Motricidade*, 7(1), 69-84. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=63222444&site=ehost-live>

- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I. y Seabra, A. (2010). Influence of Relative Age Effects and Quality of Tactical Behaviour in the Performance of Youth Soccer Players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868504>
- Teoldo, I., Garganta, J., Grego, P. J., Mesquita, I., Müller, E., Barreira, D., Seabra, A. y Rebelo, A. (2009). Análise do comportamento tático de jogadores de futebol através da aplicação do Teste «GR3-3GR», em dois períodos de jogo distintos. En *Congreso Internacional de Deportes de Equipo*. Centro de Formación Alto Rendimiento.
- Teoldo, I., Guilherme, José y Garganta, J. (2021). *Football Intelligence: Training and Tactics for Soccer Success*. Routledge.
- Thomas, K. y Thomas, J. R. (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *International Journal of Sport Psychology*, 25(3)(3), 295–312.
- Torrents, C. (2005). La teoría de los sistemas dinámicos y el entrenamiento deportivo. En *Tesis doctoral*. Universitat de Barcelona. Departament de Teoria i Història de l'Educació.
- Torrents, C., Araújo, D., Gordillo, À. y Vives, M. (2011). El diseño de contextos de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la motricidad. *Tándem: didáctica de la educación física*, 36, 27-35.
- Torres, O. (1998). Conocimiento explícito e implícito: ¿Dos formas distintas de pensamiento? *Revista Digital EF Deportes I*, 10.
- Torrescusa, L. C. y Laguna, M. (2000). La detección y seguimiento del talento deportivo en Balonmano. En R.F.E.B. (Ed.), *La formación del jugador para el alto nivel en el siglo XXI*. Curso Internacional de Entrenadores.
- Tzu, S. (s. f.). *El arte de la guerra*. Webliblioteca del pensamiento.
- Unnithan, V., White, J., Georgiou, A., Iga, J. y Drust, B. (2012). Talent identification in youth soccer. En *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.731515>

- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L. y Philippaerts, R. M. (2007). The Effects of Task Constraints on Visual Search Behavior and Decision-Making Skill in Youth Soccer Players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(2), 147-169. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.147>
- Vales, A. (1998). *Propuesta de indicadores tácticos para el análisis de los sistemas de juego en el fútbol*. Tesis Doctoral, Universidad de A Coruña, Departamento de Medicina, A Coruña.
- Vales, A. (2004). *Modelos tácticos y preparación física en el fútbol*. Trabajo fin de maestría. Madrid: Universidad de Castilla La Mancha.
- Vargas López, C. y Jiménez Sánchez, S. I. (2013). Constructivismo en los procesos de educación en línea. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 8(2). <https://doi.org/10.15359/rep.8-2.8>
- Vegas, G. (2006). *Metodología de enseñanza basada en la implicación cognitiva del jugador de fútbol base*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Vygotsky, L. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Wagensberg, J. (2004). Educar en la frontera: entre la intuición y la comprensión. *Debates de Educación. Pensar el futuro de la Educación*.
- Wein, H. (1995). *Fútbol a la medida del niño*. Centro de Estudios, Desarrollo e Investigación del Fútbol.
- Weineck, J. (1983). *Entrenamiento óptimo*. Hispano Europea.
- Welford, A. T. (1968). *Fundamentals of skill*. Methuen.
- Williams, M. y Davids, K. (1995). Declarative knowledge in sport: A by-product of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(3), 259-275. <https://doi.org/10.1123/jsep.17.3.259>
- Williams, M., Davids, K., Burwitz, L. y Williams, J. (1993). Cognitive Knowledge and Soccer Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), 579-593. <https://doi.org/10.2466/pms.1993.76.2.579>

- Worthington, E. (1974). *Learning & teaching soccer skills*. Publ. Melvin Powers, Wilshire Book Company.
- Wrzos, J. (1984). *La tactique de l'attaque*. Broodecoorens.
- Wulf, G., Dufek, J. S., Lozano, L. y Pettigrew, C. (2010). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Human Movement Science*, 29(3), 440-448. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2009.11.008>
- Yañez, J. (2004). *La enseñanza del deporte colectivo en Educación Secundaria: La utilización de procesos de transferencia para el aprendizaje de soluciones tácticas*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Zerhouini, M. (1980). *Principes de base du football contemporain*. Fleury.

PARTE II: CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

El principal objetivo de esta tesis fue presentar una propuesta para analizar el Conocimiento Táctico Declarativo (CTD) y el Procedimental (CTP) en jugadores y jugadoras de fútbol. Para ello, fue preciso la consecución de los siguientes objetivos específicos: (1) conceptualizar la competencia futbolística y constituir su marco de análisis desde la praxiología motriz, realizando un acercamiento a otros abordajes, (2) conceptualizar el conocimiento táctico del jugador y jugadora de fútbol vinculándolo con la competencia futbolística, (3) diseñar y validar un instrumento ad hoc que permita analizar el CTP en fútbol, (4) diseñar y validar un instrumento ad hoc que permita analizar el CTD en fútbol, y (5) implementar los instrumentos diseñados para describir y comparar el CTD y CTP en una academia de fútbol profesional.

Tras la consecución de los objetivos específicos descritos se llegaron a las siguientes conclusiones:

Objetivo específico I:

- Dada la naturaleza del fútbol, la competencia futbolística de los jugadores está estrechamente vinculada a la dimensión táctica y relacional. Por ello, el marco de referencia para su estudio en fútbol debe partir desde la lógica interna que encierra esta modalidad deportiva.
- Para analizar la competencia futbolística es necesario hacer uso de metodología observacional, utilizando la conducta táctica como unidad de observación. Para ello, se alerta sobre la necesidad de que la ciencia del deporte debe demarcarse como una ciencia autónoma (praxiología) basada en su objeto de estudio, la acción motriz (Martínez-Santos, 2014).
- La acción motriz es el proceso de realización de las conductas motrices de uno o varios individuos actuando en una situación motriz determinada (Parlebas, 2001), mientras que la actuación es el conjunto de conductas desplegadas por un jugador en un evento determinado (por ejemplo, un partido), contemplándose como un indicador de sus fallos y aciertos (Parlebas, 2018). Por tanto, la

competencia futbolística de un jugador puede evidenciarse teniendo en cuenta sus actuaciones y la eficacia de las conductas desplegadas en ellas.

- La dimensión táctica y relacional del fútbol debe adquirir una importancia capital en el estudio de la competencia futbolística, dada la complejidad que esconde este deporte. De este modo, el sistema de roles y subroles sociomotores debe garantizar el análisis de la acción de juego más allá de la relación jugador-balón.
- El marco de referencia para el estudio de la competencia futbolística también debe reconocer la importancia de la dinámica ecológica como un conjunto de teorías que defienden la autoorganización dinámica del proceso de desempeño motor, en contraposición a la linealidad de los programas motores tradicionales.
- El constructivismo, supeditado estas últimas décadas al cognitivismo, puede vincularse perfectamente a la dinámica ecológica y a la pedagogía no lineal ofreciendo nuevas posibilidades, donde no será necesario informar al jugador sobre la acción motriz teóricamente ideal, ni guiarle verbalmente hacia una solución concreta, sino crear contextos donde el jugador despliegue sus conductas para resolver situaciones de cambio constante.
- A diferencia de los TGfU ligados al enfoque cognitivista, donde el cuestionamiento y la reflexión juegan un papel estelar, los juegos reducidos y modificados están más en línea con el objetivo ecológico de proveer escenarios de gran riqueza contextual donde el participante tenga que adaptarse continuamente a los cambios que se le presentan. En este sentido, se advierte que es un error fundamental considerar que la dinámica ecológica no tiene ningún papel para la cognición en el comportamiento humano (Araújo et al., 2022), simplemente sitúa lo procedimental por delante de lo declarativo.
- Los juegos reducidos y modificados parecen especialmente interesantes a la hora de evaluar la competencia futbolística de los jugadores, dada su alta representatividad con el fútbol que se compite. En este sentido, los rasgos básicos que conforman la lógica interna del fútbol permiten aportar la coherencia necesaria para el diseño de las tareas, facilitando posteriormente el desarrollo funcional de los equipos.
- Se evidencian como principios de juego aceptados por la literatura científica los principios generales del juego (Garganta y Pinto, 1994; Queiroz, 1983), los

principios operacionales del juego (Bayer, 1986), los principios fundamentales o específicos del fútbol (Castelo, 1999; Garganta y Pinto, 1994; Hainaut y Benoit, 1979; Queiroz, 1983; Teoldo, Garganta, Greco, et al., 2009b; Worthington, 1974), y los principios particulares o específicos asociados al modelo de juego.

- Se han clarificado con profundidad los conceptos de estrategia, táctica y técnica en este trabajo, asociando la estrategia al entrenador, y la táctica y la técnica al jugador. Respecto a estos dos últimos conceptos, se defiende un abordaje integrador. Es decir, la táctica no es secundaria de la técnica, ni la técnica lo es respecto a la táctica, ambas actúan en sintonía, siendo los principios de juego el soporte de la táctica, y los subroles sociomotores el medio de expresión de la técnica.

Objetivo específico 2:

- Tradicionalmente, la literatura científica ha reconocido dos tipos de conocimiento: el “saber qué” –“know-what”- y el “saber cómo” –“know-how”- (Costa, 2001). A partir de este dualismo, se ha considerado que se entiende el “saber qué” como un conocimiento declarativo asociado a la mente -plano de representación-, mientras que “el saber cómo” sería un conocimiento procedimental expresado a partir del cuerpo -plano de la acción- (Torres, 1998), que se deriva de la acción propiamente dicha (Anderson, 1976; Chi y Glasser, 1980; Garganta, 2001b; George, 1983; Maggil, 1993).
- Desde una posición ecológica, el binomio “know-how”/“know-what”, puede ser entendido como “knowledge of”/“knowledge about” (Gibson, 1979). CTP es el conocimiento de soluciones que pueden ser aplicadas para resolver situaciones del juego, y CTD es el conocimiento sobre el ambiente, un conocimiento simbólico (Araújo et al., 2009), siendo las propiedades dinámicas de ambos tipos de conocimiento enfatizadas desde esta perspectiva.
- Por tanto, el CTP es entendido a lo largo de este trabajo como competencia futbolística, dado que es un tipo de conocimiento vinculado al plano de acción y que se manifiesta a través de las conductas motrices.

Objetivo específico 3:

- FOCOS es el primer instrumento recogido en la literatura científica, que se estructura de forma interactiva a partir de los roles, las acciones de los subroles, los principios operacionales y los principios fundamentales o específicos del fútbol. Desde esta tesis se ha realizado un gran esfuerzo por conectar estas clasificaciones de forma coherente en favor de una evaluación multidimensional de la competencia futbolística.
- FOCOS permite analizar y evaluar en detalle la competencia futbolística del jugador o jugadora desde el punto de vista técnico-táctico, a partir de las conductas motrices que realiza utilizando los subroles que ha adquirido, asociadas a la técnica, y los principios que desarrolla paralelamente, en apoyo de la dimensión táctica. Este aspecto representa algo pionero dentro de la gama de instrumentos de observación dirigidos al análisis del CTP del jugador.

Objetivo específico 4:

- A partir de los resultados de la revisión sistemática realizada sobre instrumentos que permiten analizar el CTD a partir de situaciones de juego (Sánchez-López et al., 2022), se pudo concluir que pocas herramientas muestran puntuaciones basadas en principios de juego o subroles que permitan identificar posibles puntos de mejora en el conocimiento que los jugadores tienen sobre aspectos específicos del juego.
- Futuros estudios que pretendan diseñar y validar herramientas para medir el CTD deberían considerar la importancia de diseñar herramientas que reflejen puntuaciones basadas en principios tácticos del juego y subroles que puede desenvolver el jugador, las ventajas y desventajas de diseñar herramientas basadas en imágenes o secuencias de video, la necesidad de diseñar herramientas que permitan acceder al CTD de los chicos más jóvenes, la posibilidad de diseñar herramientas que presenten escenarios de juego en primera persona y hacer frente a procesos de validez y fiabilidad de una manera rigurosa.
- TesTactico para F7 (Sánchez-López, Echeazarra, y Castellano, 2023d) se basa en un Sistema de Observación de la Competencia Futbolística previamente validado (Sánchez-López et al., 2021), teniendo en cuenta los hallazgos anteriormente

mencionados. Esto supone que el diseño de ambas herramientas a partir de la representatividad del juego del fútbol puede ayudar a esclarecer en qué medida el conocimiento declarativo y el procedimental pueden ir de la mano en aspectos específicos del juego.

- Ambas herramientas permiten una evaluación exhaustiva del jugador en ambos planos (representación y acción), pudiendo acceder a puntuaciones de 67 variables en tres niveles de concreción: macro (puntuaciones globales, tanto en ataque como defensa), meso (puntuaciones de las categorías de cada criterio del sistema observacional planteado: roles, acciones de los subroles, principios operacionales y principios fundamentales o específicos del fútbol) y micro (puntuaciones de las conductas tácticas generales desplegadas por los jugadores).

Objetivo específico 5:

- En el manuscrito cuatro de esta tesis se concluyó que el contexto de juego de jugadores semiprofesionales y aficionados difiere principalmente en la eficiencia de las conductas tácticas que se desarrollan fuera del centro de juego, ya que la influencia del contrario no es tan determinante como en aquellas acciones que se desarrollan cerca del espacio de intervención. A partir de esta conclusión, se propusieron distintas implicaciones para la práctica que se pueden encontrar en la discusión de la primera parte de esta tesis.
- En el manuscrito quinto, que estudió el CTD de los jóvenes jugadores de la Real Sociedad, se concluyó que el CTD de los participantes estuvo influenciado por la categoría de edad, si bien, hay aspectos concretos del juego que no reflejaron diferencias entre categorías. Entre las edades de 12 y 22 años, se pueden apreciar dos subconjuntos homogéneos a nivel de CTD: por un lado, Sub14 y Sub16, por otro Sub19 y Sub23.
- Además, en los dos estudios que se encuentran en revisión y que también fueron desarrollados con los datos recolectados en Zubieta, se pudo evidenciar que, en un contexto específico de rendimiento, no se obtuvieron evidencias sólidas que diferenciasen los grupos de estudio según la prueba de CTD por su participación, competencia futbolística y potencialidad, así como por su posición de juego. Por tanto, se concluye y advierte que los jugadores más competentes no tienen por

qué ser aquellos que obtienen las puntuaciones más altas en pruebas de evaluación del CTD.

PARTE III: ANEXOS

7. TRABAJOS PUBLICADOS

*“El conocimiento no es una vasija que se llena,
sino un fuego que se enciende.”*

(Plutarco, 46-120)

7.1. LISTADO DE MANUSCRITOS

En esta sección, se enumeran los manuscritos que conforman esta tesis, y se exponen posteriormente, respetando las normas de estilo de las revistas científicas donde fueron publicados.

1. Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <https://doi.org/10.3390/su13126780>
2. Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2022). Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer. *Quality & Quantity*, 56(4), 2157–2176. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01204-9>
3. Sánchez-López, R., Echeazarra, I., & Castellano, J. (2023). Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(2), 223–239. <https://doi.org/10.6018/cpd.526421>
4. Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023). Comparando los contextos de juego semiprofesional y aficionado vía Competencia Futbolística (Conocimiento Táctico Procedimental). *Retos*, 47, 419-429. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94576>
5. Sánchez-López, R., Echeazarra, I., Arrieta, J.M. y Castellano, J. (2023). Declarative Tactical Knowledge from 12 to 22 years old in a professional football club: Real Sociedad. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/1747954123120892>

6. Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023). Validation of an instrument to qualify Football Competence in professional players via WyScout data provider. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 83-94.
[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.08)

7.2. MANUSCRITO I: Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge

Artículo publicado en la revista “Sustainability” en 2021, en el número especial “New Methodological, Technical-Tactical and Biopsychosocial Perspectives in Opposition Sports”

Referencia: Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. Sustainability, 13(12), 6780. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13126780>

Factores de impacto de la revista en 2021 en Scopus y WOS:

Scopus – CiteScore: 5.0 / SJR: 0.664 / SNIP: 1.310

Web Of Science – JCR: 3.889 / 5-years Impact Factor: 3.473

Cuartil, percentil, posición y categoría en Scopus

Q1(86.0%) 99/747: Social Sciences: Geography, Planning and Development

Q1(85.0%) 20/133: Environmental Science (miscellaneous)

Cuartil y categoría en WOS

Q2 (52.51%) 133/279: Environmental Sciences (SCIE)

Q2 (55.86%) 57/128: Environmental Studies (SSCI)



Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge

Rubén Sánchez-López * , Ibon Echeazarra and Julen Castellano

Department of Physical Education and Sport, University of the Basque Country (UPV/EHU), 01007 Vitoria-Gasteiz, Spain; ibon.etxeazarra@ehu.eus (I.E.); julen.castellano@ehu.eus (J.C.)

* Correspondence: ruben.football@gmail.com

Abstract: The use of instruments for the evaluation of a player's procedural tactical knowledge (PTK) in sociomotor sports, such as football, is a line of research of growing interest since it allows a pertinent description of the player's football competence. The aim of this study is to configure and validate an ad-hoc observational tool that allows evaluating the player's PTK, understood as football competence, from the observation, coding and recording of the roles, the actions of the acquired subroles and the operational and specific principles of football in the attack and defense phases. Based on the Delphi method, a field format coding instrument was designed and validated where each criterion is a system of categories, exhaustive and mutually exclusive. The results showed excellent content validity (9.02 out of 10), and high values of intra-observer stability ($k = 0.747$) and inter-observer agreement ($k = 0.665$). Generalizability analysis showed an excellent reliability ($G = 0.99$). Additionally, the construct validity of the tool was calculated through a small-sided game Gk + 4v4 + Gk, using two independent samples: semi-professional and amateur players. The results reflected significant differences ($\alpha < 0.05$) between both samples in the variables total score, offensive score and defensive score. Therefore, this study provides a valid and reliable instrument that allows data collection in a rigorous and pertinent way, as well as their analysis and evaluation in attack and defense according to the roles of the players and based on the motor behaviors that they perform using the subroles that they acquired, associated with the technical dimension, along with the principles that they develop in parallel, in support of the tactical dimension.

Keywords: technical–tactical performance; tactical behavior; game principles; roles; subroles; football; soccer; assessment; small-sided games



check for
updates

Citation: Sánchez-López, R.; Echeazarra, I.; Castellano, J. Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability* **2021**, *13*, 6780. <https://doi.org/10.3390/su13126780>

Academic Editor: Emilio Villa-González

Received: 3 May 2021

Accepted: 10 June 2021

Published: 15 June 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The construction of instruments for the evaluation of the tactical knowledge of the players in sociomotor sports [1], as is the case of football, is a line of research of increasing interest due to the importance that tactic dimension assumes in training and performance [2]. In this sense, the instruments proposed for the tactical evaluation of the player have been developed and classified into two perspectives according to the type of tactical knowledge that has been evaluated. One perspective refers to declarative tactical knowledge (DTK), that is, “knowing what to do”, through knowledge of the rules, positions, functions, offensive and defensive strategies, and understanding of the technical-tactical logic of the game [3]. The perspective of the procedural tactical knowledge (PTK) is intimately linked to the particular motor action [4–6], that is, “to know how to do”. The latter, the tactical dimension of behavior, is decisive in a sport like football, with a very complex logic due to its high unpredictability and randomness of events [7], and refers to the player's performance in the context of the game [8] or to football competence [9].

To analyze and assess the behaviors of the players, several methods have been used, as can be observed in systematic reviews on match analysis carried out in soccer [10] and other team sports [11–14]. From the observational methodology [15], there is a wide variety

of instruments to assess PTK in football, such as “Performance Assessment in Team Sports” (TSAP) [16], “Game Performance Assessment Instrument” (GPAI) [17], “Procedural Tactical Knowledge Test” (KORA) [18], validated by Memmert [19], “System of Tactical Assessment in Soccer” (FUT-SAT) [20], “Game Performance Evaluation Tool” (GPET) [21] and “Instrument for the Measurement of Learning and Performance in Football” (IMLPFoot) [22]. These tools are articulated around the tactical variables or game principles [23] that each author takes into consideration, resulting in very different configurations, and reflecting the difficulty that exists when evaluating the motor behaviors that are developed by the players in the collective games [24].

The most important limitations of these tools are as follows: focusing only on the attack phase (TSAP, KORA, GPET), or solely on the evaluation of the player with the ball (TSAP); not covering all the possibilities that the player has to respond in every situation (TSAP, KORA, GPAI, GPET, IMLPFoot); not using game principles to classify the behaviors carried out by the player (TSAP, GPAI, KORA, IMLPFoot); resorting to game principles, without analyzing the tactical behaviors that the player displays (FUT-SAT). It can be said that no tool offers a complete coding system around the roles and subroles of the football player, which allows the deployment and analysis of motor behavior based on these, leading to a relevant evaluation of the player’s football competence.

Taking into account the limitations presented by the tools shown, it is interesting to note that the dual structure of sociomotor games leads to understand that the sociomotor roles that the participant can assume can be different when attacking and defending [25]. Taking as a reference the concept of “game center” [26], different roles can be identified depending on the relationship of closeness between ball and player [27]. However, this level of specification does not seem sufficient to allow a rigorous and detailed analysis of the game action, for which it is necessary to go to the subroles associated with each of the player’s roles. Some studies [28,29] have delved into the study of motor behaviors in football through the use of sociomotor subroles, allowing to appreciate, in the case of each player, the particular orientation they make of their role [30] and the consequent possibilities of action. The possibilities of action of the players can be framed within the game principles. The current literature includes various types of game principles: operational principles [31], fundamental principles [32,33] and specific principles [5,32-37], in addition to the principles associated with the game model to be transmitted, linked to a certain way of playing. They can all facilitate the framing of tactical behaviors shown by teams and players, contributing to the design of instruments that reflect with greater specificity and superior relevance the events that happen in a match or training [38,39].

Given all of the above, the objective of this study is to configure and validate an observation tool designed ad-hoc to evaluate a player’s PTK, understood as football competence, based on the observation, coding and recording of the roles, the own actions of acquired subroles and the principles adopted by the players in the game. To achieve this objective, guaranteeing the validity and reliability of the data collected is important so that the performance analysis can effectively fulfill its intentions and purposes [40]. For this, it seems necessary to determine the degree of validity and reliability of ad-hoc tools from various dimensions. This is, on the one hand, the content, construct and criterion validity [41], and on the other hand, the stability and agreement of the instrument, based on its intra-observer and inter-observer reliability. The results of the present study allow the applicability of the instrument not only in the scientific field, but also in the field of evaluation of pedagogy and sports training.

2. Materials and Methods

2.1. Design

The study responds to an observational design that is punctual, idiographic and multidimensional [42]. It is idiographic because it is focused on a study unit, the player in particular; it is punctual because the data collection is carried out in a single session, and not throughout a season; and it is multidimensional, because the effectiveness index of the

tactical behaviors displayed by the player is studied based on various criteria. Therefore, for data collection, it is necessary to configure an ad-hoc instrument, which, conditioned by the structure of the observational design, will be a field format coding instrument where each criterion is a system of categories, exhaustive and mutually exclusive [43]. For all this, the data type is sequential and event-based, since the observer collects the order of events, not their duration, and only one behavior can take place at a time [44].

2.2. Participants

During the design and reconfiguration stages of the instrument that gave way to its validation, a total of 31 experts contributed their conclusions via “Google Forms” in three different phases ($n = 6$, $n = 8$, $n = 17$). Experts had to meet at least two of the following three requirements: (1) have more than 10 years of experience training, (2) be graduates in physical activity and sports sciences with a specialty in football, (3) and be active coaches with a minimum qualification of professional level.

To establish the construct validity of FOCOS, two similar small-sided games (SSG) Gk + 4v4 + Gk were recorded and analyzed using two independent samples: eight semi-professional players (21.68 ± 1.38 years old), who were active in Spanish Second Division B playing in the reserve team of a “La Liga” club, and eight amateur players from a club of the last category of federated football in Madrid (25.30 ± 2.15 years old). Goalkeepers were not considered in any of the samples. In addition, for the reliability process, two observers were trained in the use of the tool, joining the experimenter, who acted as the third observer.

2.3. Coding Instrument

The Football Competence Observation System, FOCOS, was developed taking as reference various studies around the classifications of operational [31] and specific principles [5,32-37] as well as the roles [27] and subroles [28,29]. The new tool is formed by the combination of a field format and exhaustive and mutually exclusive category systems, based on six criteria (phase, role, own action of the subrole, operational principle, specific principle and result of the action) that appear in Table 1.

Table 1. Criteria and category systems of the Football Competence Observation System (FOCOS).

Phase	Role	Own Action of the Sub-Role	Operational Principle	Specific Principle	Result of the Action
Attack	Attacker with the ball	Ball control	Maintain ball possession Progress towards rival area Achieving the goal	Penetration Offensive coverage Depth mobility Width and length Offensive unity	Successful Improvable Wrong
	Attacker without the ball in the game center	Driving			
	Attacker without the ball out of the game center	Dribble			
		Passing			
Defense	Defender in the intervention space	Shooting	Regain Possession Prevent opponent's progression Protect the goal	Delay Defensive coverage Balance Concentration Defensive unity	Successful Improvable Wrong
	Defender in game center	Move off-the-ball			
	Defender out of game center	Positioning			
		Tackling			
		Interception			
		Dissuading			
		Relocating			

Taking the observation system proposed, the observer analyzes the volume and effectiveness of the behaviors that the player is displaying based on the criteria described. For this, the observer must know in detail the definitions of the categories (see Table 2). Volume and effectiveness are two performance indicators that have also been used in TSAP [16].

Table 2. Codes and definitions of observation categories.

Criterion	Category	Code	Definition for Observation
Phase	Attack	AT	The team of the player to be analyzed has possession of the ball
	Defense	DF	The team of the player to be analyzed does not have possession of the ball
Role	Attacker with the ball	Acb	The player to be analyzed has possession of the ball
	Attacker without the ball in the game center	Asb:c	The player to be analyzed is the 1st or 2nd partner closest to the player with possession (including goalkeeper)
	Attacker without the ball out of the game center	Asb:a	The player to be analyzed is not the 1st or 2nd partner closest to the player with possession (including goalkeeper)
	Defender in the intervention space	Dacb	The player to be analyzed is the closest to the attacker with the ball
	Defender in game center	D:c	The player to be analyzed is the 2nd or 3rd opponent closest to the attacker with the ball (including goalkeeper)
	Defender out of game center	D:a	The player to be analyzed is not the 1st, 2nd or 3rd opponent closest to the attacker with the ball (including goalkeeper)
Actions of the acquired subroles	Ball control	RECEP	✓ Successful tactical behavior: Profiling oneself with body orientation to receive, maintaining the ball after the first contact
			❖ Wrong tactical behavior: Failing to profile prior to receive the ball or not holding the ball after the first contact
	Driving	COND	✓ Successful tactical behavior: Moving with the ball by making at least 3 contacts after the previous control and maintaining possession
			❖ Wrong tactical behavior: Moving with the ball by making at least 3 contacts after the previous control and losing possession
	Dribble	DRIB	✓ Successful tactical behavior: Surpass the adversary, avoid the opponent's tackle while maintaining possession of the ball, or receive foul having the ball
			❖ Wrong tactical behavior: Losing possession of the ball when trying to surpass the opponent
	Passing	PASE	✓ Successful tactical behavior: Maintaining possession of the ball or creating a dangerous situation by sending the ball to a teammate
			❖ Wrong tactical behavior: Losing possession of the ball or not creating a dangerous situation by trying to send the ball to a teammate
	Shooting	TIRO	✓ Successful tactical behavior: Kicking the ball towards the goal with the intention of scoring or receiving a foul while attempting to score
			❖ Wrong tactical behavior: Failure to kick the ball on goal or lose possession of the ball at the time of preparation to kick on goal
Move off-the-ball	DESM	✓ Successful tactical behavior: Move to a favorable area to score a goal or to a free space in front of the ball giving a passing line to the teammate	
		❖ Wrong tactical behavior: Moving in front of the ball to an occupied space and/or not giving a passing line, except for areas conducive to scoring a goal.	
Positioning	POSI	✓ Successful tactical behavior: Support your partner with the ball, either on his back, left or right; or give width-length to the team without intention to receive immediately.	
		❖ Wrong tactical behavior: Being too far from the teammate with the ball, without giving width or length to the team, not being able to offer pass options or offensive coverage in case of loss.	
Tackling	ENTR	✓ Successful tactical behavior: Contact the ball or the opponent, avoiding being overtaken by dribbling or making him miss	
		❖ Wrong tactical behavior: Being overtaken by dribbling or making a foul	

Table 2. Cont.

Criterion	Category	Code	Definition for Observation
	Interception	INTER	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Successful tactical behavior: Changing the direction of the ball by cutting, clearing, or deflecting a pass or shot ❖ Wrong tactical behavior: Trying to cut, clear or deflect a pass or shot without contacting the ball or preventing it from reaching its destination (opponent or goal)
	Dissuading	DISU	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Successful tactical behavior: Condition the opponent's attack without contacting the ball or the opponent, preventing progression or finishing on goal ❖ Wrong tactical behavior: Trying to condition the opponent's attack without contacting the ball or the opponent, not preventing progression or finishing on goal
	Relocating	RECOL	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Successful tactical conduct: Protect the goal by marking or watching for potential receivers, or being on the last defensive line ❖ Wrong tactical behavior: Neglecting the protection of the goal by not marking or watching for potential receivers, or not being in the last defensive line
Result of the action	Successful	YES	The tactical behavior performed by the player according to his subrole is successful
	Improvable	DUDA	The tactical behavior performed by the player according to his subrole cannot be identified as clearly successful or wrong.
	Wrong	NO	The tactical behavior performed by the player according to his subrole is wrong
Operational principle	Maintain ball possession	AT1	<p>For the player with the ball: Control from behind or at the same height as the previous action in the own field; pass, drive or dribble without advancing towards the opponent's goal.</p> <p>For the player without the ball: Move or position behind the ball or at the same height in the own field, or in the rival field without the immediate objective of receiving to score.</p>
	Progress towards rival area	AT2	<p>For the player with the ball: Control ahead of the previous action, or driving, passing, dribbling moving towards the opponent's goal (except for all behaviors in rival field or against the last defender or exceeded this one)</p> <p>For the player without the ball: Moving in front of the ball in the own field or positioning in the rival field without the immediate objective of receiving to score a goal.</p>
	Achieving the goal	AT3	<p>For the player with the ball: Control, drive, pass, or dribble in the rival field or against the last defender (or past this one) and shoot</p> <p>For the player without the ball: Move in the rival field with the immediate objective of receiving the ball.</p>
	Regain Possession	DF1	Tackling the attacker with the ball or intercepting a pass
	Prevent opponent's progression	DF2	Relocating in the last defensive line, or dissuading in the opposite field by not allowing the advance of the ball, giving coverage to the teammate, balancing the center of play or reducing the effective playing space
	Protect the goal	DF3	Relocating increasing the protection of the goal, dissuading in the own field when the attacker with the ball is going to shoot or intercept a shot
Specific principle	Penetration	AT:P1	The player to be analyzed displays a behavior with the ball with the intention of progressing towards the opposite goal or finishing directly (shooting) or indirectly (assisting a teammate in the end zone)
	Offensive coverage	AT:P2	The player to be analyzed does not have possession of the ball, and is in the center of the game behind the ball or at the same height
	Depth mobility	AT:P3	The player to be analyzed does not have possession of the ball and is in front of it with the intention of receiving

Table 2. Cont.

Criterion	Category	Code	Definition for Observation
	Width and length	AT:P4	The player to be analyzed displays a behavior with the ball without the intention of progressing towards the opposite goal or finishing directly (shooting) or indirectly (assisting a teammate in the end zone) The player to be analyzed does not have possession of the ball, is not in the center of the game, or in the last defensive line, and does not intend to receive immediately
	Offensive unity	AT:P5	The player to be analyzed does not have possession of the ball and is in the last line of the team without including the goalkeeper
	Delay	DF:P1	The player to be analyzed is the closest to the attacker with the ball
	Defensive coverage	DF:P2	The player to be analyzed is in the game center behind the teammate who performs the delay
	Balance	DF:P3	The player to be analyzed goes to the game center with the intention of creating superiority or is in the game center ahead of the ball
	Concentration	DF:P4	The player to be analyzed is not in the game center and is in the last line of the team without including the goalkeeper
	Defensive unity	DF:P5	The player to be analyzed is not in the game center and is not in the last line of the team without including the goalkeeper

2.4. Procedure

The instrument design, the validity and reliability processes were carried out in six stages (see Figure 1) following the procedures used in other recent observational tools [22,45,46]: (a) bibliographic review and provisional design of the tool observation system, (b) consultation with experts, reconfiguration of the tool observation system and choice of reference formats for the game protocol, (c) content validation of the coding instrument, (d) simplification of the coding instrument and validation of this process, (e) development of intra-observer and inter-observer reliability processes in addition to generalizability analysis and (f) calculation of construct validity. Finally, the quality of this process was assessed using the methodological quality checklist for studies based on observational methodology (MQCOM) [47].

In the first stage, the provisional selection of the criteria and observation categories that make up the tool was carried out through a bibliographic review of the main evaluation tools of the PTK [16–18,20,21], as well as studies and observation tools designed from the football player's subroles [28,29].

In the second stage, the observation system was gradually modified after consultation with experts. Using a Likert scale of 1–10, they were asked about: (a) degree of agreement, regarding clarity of language in the definition of the criteria and categories of the tool; (b) degree of importance and adequacy, based on practical and theoretical relevance, when the criterion or category to evaluate was part of the tool; (c) considerations, comments and observations about each criterion and categories of the tool. In this way, the criteria and categories were reconfigured, shaping the observation system of the tool and subjecting it to a new expert judgment, until passing the validation process in the third phase.

Parallel to this process, and taking the observation system proposed, an ad-hoc observational tool was designed for the coding and data collection process using the "LINCE software" [48]. Subsequently, templates were designed using Microsoft Excel 365 (Microsoft Corporation, Washington, USA) for the analysis and treatment of the data obtained, which would also be adapted during the process until obtaining the final version. From the observation tool, several simulations were performed and codified using different protocols and players to identify possible aspects to improve, which could be added to the experts' judgment.

The choice of the reference formats that would serve as a protocol for the analysis of the PTK of the players tried to respond both to 7-football (for players U12), and to 11-football (from U13). For this, the player's theoretical individual space of interaction was considered; that is, 300 m² for 11-football and 200 m² for 7-football [49]. These values

served as a reference for the construction of the protocols considering the age of the players to be analyzed. Two protocols, based on SSG Gk + 4v4 + Gk, were established according to the football modality. As a result of this, easily identifiable spaces were established within the playing field, as well as playing times, in order to minimize the effect of fatigue during the protocol, establishing the following game formats that would serve as a reference for its realization (see Table3).

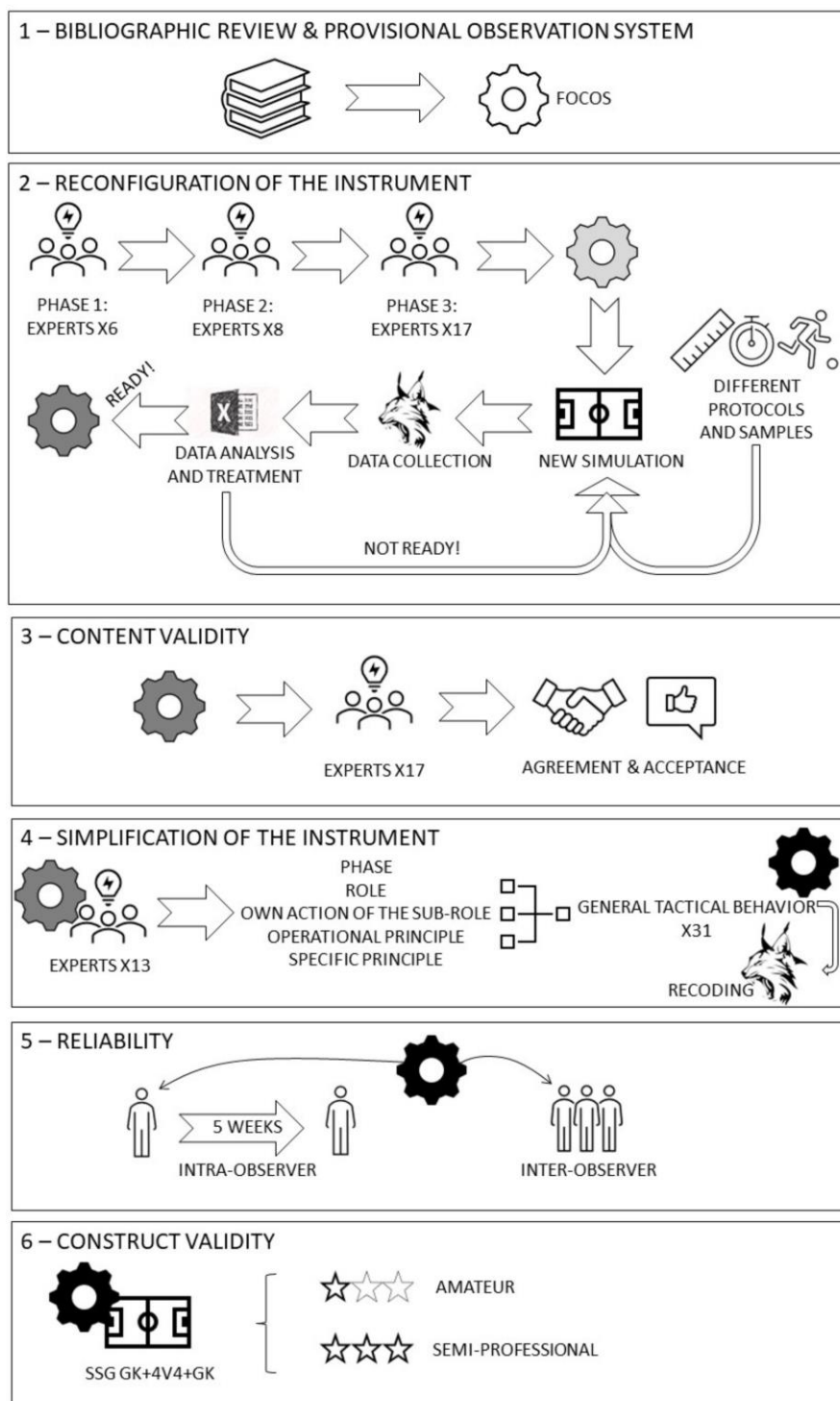


Figure 1. Stages for the design and validation of FOCOS.

Table 3. Reference formats for carrying out the protocol.

Category	Players	Goals Sizes	Space: Length × Width	Individual Space of Interaction	Duration: Series × Minutes/Break between Series
Up to U12	GK + 4v4 + Gk	6 × 2 m	Half field (7-football) 25 × 30 m (minimum)	94 m ²	2 × 4'/1'
From U13	Gk + 4v4 + Gk	7.32 × 2.44 m	Double area (11-football) 33 × 40 m	165 m ²	2 × 4'/1'

In the third stage, the content validity of the instrument was established from the last group of experts (n = 17) through the Content Validity Coefficient (CVC) [50]. Once the opinion of this last group of experts was obtained, the categories of the observational system with average values < 0.70, in terms of degree of agreement or degree of acceptance, were eliminated (n = 0); the categories with values between 0.70 and 0.80 were reformulated following the proposals of the experts (n = 1) and the categories with average values greater than 0.8 were accepted (n = 36) [51]. In this sense, practically all the categories had average values above 0.80 since the tool had undergone a rigorous configuration process before reaching this point. However, based on the considerations provided by the experts, a new category was included within the criterion result of the action (category = improvable). Football is a sport of maximum uncertainty, where unrepeatable behaviors occur. This new category seems important, when the observer cannot identify with certainty whether the behavior performed by the player is successful or not.

In the fourth stage, to simplify the instrument and increase its agility, the number of criteria in the analysis tool was reduced to two, unifying the phase, role, own action of the subrole, operational principle and specific principle in a single criterion called “general tactical behavior”, and maintaining the criterion “result of the action”. To carry out this process, the networks of mutually compatible categories were validated, discarding those combinations that were impossible in the game (examples: an attacker without the ball could never make a pass, or a defender could never perform the specific principle of penetration). Once this was complete, the 315 combinations of categories of the criteria in attack and the 180 combinations in defense were presented to a last group of experts (n = 13). The experts had to show their degree of agreement and acceptance through a Likert 1–10 scale with those combinations proposed as compatible by the experimenter, propose new compatible combinations if any, and accept or reformulate the general tactical behavior name proposed for each one. From this process, combinations with values below 8 out of 10 should be discarded or reformulated following the contributions and comments of the experts [50]. In the case of the tool, a combination that did not reach the predetermined values was discarded, a new one was approved and 11 general tactical behaviors’ names were reformulated after consultation with experts, even though all of them had exceeded the predetermined values. After this process, 21 attack and 10 defense combinations were proposed as compatible, providing an identifying name for each in the form of general tactical behavior. Table 4 shows the network of combinations described.

After the observational system was validated, the observation tool was codified again, this time using the new “LINCE PLUS software” [52].

In the fifth stage, the inter-and intra-observer reliability process were performed. For this, the procedures developed in other works were followed [53-56]. First, the conceptual and registration protocol for motor behaviors was developed. Secondly, two observers were trained according to said protocol, and carried out the analysis of a determined player independently, who was previously analyzed by the experimenter. Third, inter-observer reliability was calculated, and the behaviors analyzed as different between observers were discussed and re-analyzed. Five weeks later, through the test-retest reliability method, an observer repeated the analysis process and the results obtained were compared with their previous analysis to calculate intra-observation reliability. Given the nature of the data

analyzed and to control their quality, the TG (Generalizability Theory) [57] was applied from the modeling of the different sources of variability or facets (e.g., observers and categories of the taxonomic system), designing two possible models: Categories:Observers [C:O] and Observers:Categories [O:C].

Table 4. General tactical behaviors in the network of compatible category combinations in attack and defense.

	Phase	Role	Own Action of the Sub-Role	Operational Principle	Specific Principle	General Tactical Behavior	Combination Code
1	Attack	Attacker with the ball	Ball control	Progress towards rival area	Penetration	Control the ball ahead of previous action (*)	P Recep Pen
2	Attack	Attacker with the ball	Ball control	Maintain ball possession	Width and length	Control the ball at the same height or behind the previous action (*)	M Recep Esp
3	Attack	Attacker with the ball	Ball control	Achieving the goal	Penetration	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	F Recep Pen
4	Attack	Attacker with the ball	Driving	Progress towards rival area	Penetration	Driving the ball forward (*)	P Cond Pen
5	Attack	Attacker with the ball	Driving	Maintain ball possession	Width and length	Driving the ball backwards, right, or left (*)	M Cond Esp
6	Attack	Attacker with the ball	Driving	Achieving the goal	Penetration	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	F Cond Pen
7	Attack	Attacker with the ball	Dribble	Progress towards rival area	Penetration	Dribble to beat the rival (*)	P Drib Pen
8	Attack	Attacker with the ball	Dribble	Maintain ball possession	Width and length	Dribble without progress avoiding rival tackle (*)	M Drib Esp
9	Attack	Attacker with the ball	Dribble	Achieving the goal	Penetration	Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	F Drib Pen
10	Attack	Attacker with the ball	Passing	Progress towards rival area	Penetration	Pass the ball forward (except to assist)	P Pas Pen
11	Attack	Attacker with the ball	Passing	Maintain ball possession	Width and length	Pass the ball backward, right, or left (except to assist)	M Pas Esp
12	Attack	Attacker with the ball	Passing	Achieving the goal	Penetration	Assist teammate to score goal	Asistir
13	Attack	Attacker with the ball	Shooting	Achieving the goal	Penetration	Shoot at goal	Tirar
14	Attack	Attacker without the ball in the game center	Move off-the-ball	Progress towards rival area	Depth mobility	Move giving close option ahead of the ball	P Desm Cerca
15	Attack	Attacker without the ball in the game center	Move off-the-ball	Achieving the goal	Depth mobility	Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)	F Desm Cerca
16	Attack	Attacker without the ball in the game center	Positioning	Maintain ball possession	Offensive coverage	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right/left	M Posi Esp

Table 4. Cont.

	Phase	Role	Own Action of the Sub-Role	Operational Principle	Specific Principle	General Tactical Behavior	Combination Code
17	Attack	Attacker without the ball out of the game center	Move off-the-ball	Progress towards rival area	Depth mobility	Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense	P Desm Lejos
18	Attack	Attacker without the ball out of the game center	Move off-the-ball	Achieving the goal	Depth mobility	Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)	F Desm Lejos
19	Attack	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Progress towards rival area	Width and length	Give depth to the attack by positioning in length	P Posi Prof
20	Attack	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Maintain ball possession	Width and length	Give amplitude to the attack by positioning in width	M Posi Ampl
21	Attack	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Maintain ball possession	Offensive unity	Relocate in coordination with the teammates on the last line	M Posi UO
22	Defense	Defender in the intervention space	Tackling	Regain Possession	Delay	Make a tackle to the rival	Entrar
23	Defense	Defender in the intervention space	Interception	Regain Possession	Delay	Intercept, clear or divert a pass	Interc
24	Defense	Defender in the intervention space	Interception	Protect the goal	Delay	Block a shot	Bloq
25	Defense	Defender in the intervention space	Dissuading	Prevent opponent's progression	Delay	Redirect the opponent's attack	Redir
26	Defense	Defender in the intervention space	Dissuading	Protect the goal	Delay	Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)	Disu Tiro
27	Defense	Defender in game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Defensive coverage	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner	Cober
28	Defense	Defender in game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Balance	Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents	Equi
29	Defense	Defender out of game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Defensive unity	Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space	Reple
30	Defense	Defender out of game center	Relocating	Protect the goal	Defensive unity	Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space	Recol
31	Defense	Defender out of game center	Relocating	Protect the goal	Concentration	Increase the protection of the goal, marking or watching opponents	Concen

(*) Except in the rival field.

Finally, in the sixth stage, once a high content validity for the instrument was obtained and the reliability processes were overcome, the construct validity of the instrument was calculated, in its perspective of discriminant validity, to measure the degree of the instrument to distinguish between groups of players that are expected to be different [58].

2.5. Application

After using FOCOS to carry out the PTK analysis of the players taking part in the selected protocol, the data obtained from each player were transferred to Excel templates designed ad-hoc to obtain the resulting scores and to perform the consequent evaluation. In these templates, data processing is performed to obtain the volume and the effectiveness index of each variable within the criteria studied. Volume is understood as the number of times the player develops tactical behaviors in which each category is involved, while the effectiveness index is represented by the volume of successful tactical behaviors divided by the number of tactical behaviors deployed by the player in the category of analysis studied.

Once the effectiveness indices have been obtained for each category, the offensive and defensive effectiveness indices are calculated, as well as a global effectiveness index. This global effectiveness index represents the player's PTK level. In short, general scores are obtained for these last three mentioned variables, together with the specific scores of the variables that represent the categories of the role criteria, own action of the subrole and operational and specific principle of the FOCOS. All these specific scores are also compared with the average scores of all the analyzed players, allowing the determination of the player's PTK level in each variable with respect to the teammates in their group. In addition, the scores of the variables are shown in the form of general tactical behaviors in game-play situations in which the player has developed them.

2.6. Data Analysis

The coding instrument has been evaluated in relation to the quality of the data required of any observational research that purports to be scientific [59]. To do this, the content validity of the instrument has been approached qualitatively, through consensual agreement [60] of a group of experts, through the Delphi method and using the content validity coefficient [50]. It has also been analyzed quantitatively, by calculating intra-observer reliability, using Cohen's kappa; and inter-observer reliability, using the fleiss kappa index. Furthermore, the construct validity has been calculated using Student's *t*-test for independent samples.

3. Results

The verification of the quality of the observational data allows for subsequent objective studies, and in this way, the adoption of original strategies for their application in training [59]. The results are described in the following sections.

3.1. Content Validity of the FOCOS

To calculate the Content Validity Coefficient [50], the averages of the two factors used with the expert groups were calculated, following the Delphi methodology: the degree of agreement (8.74 out of 10) which reflects the clarity of the language (to what extent do you consider the definition to be well developed and exclusive with respect to the other categories of the criterion?), and the degree of adequacy (9.3 out of 10) which represents practical and theoretical relevance (to what extent do you consider that the category should be part of the criterion?). From these two factors, the total content validity of the tool was obtained (9.02 out of 10), concluding that it is a very high validity. In the same way, the criterion "General tactical behavior" was also validated. In this process, the global content validity was also very high (9.4 out of 10).

3.2. Construct Validity of the FOCOS

The construct validity of the instrument was calculated, in its perspective of discriminant validity, to measure the degree of the instrument to distinguish between groups of players that are expected to be different [58]. Using the reference formats, the protocol was carried out with two independent samples. Although all variables were analyzed, the overall total score, the total offensive score and the total defensive score obtained by semi-professional players were compared with the scores obtained by amateur players, since they reflect a more global vision of the players' football competence. The data were analyzed using the Student's *t*-test for independent samples and the results showed significant differences ($\alpha < 0.05$) between both groups in these three variables (see Table 5). Cohen's *d*-effect size [61] was also calculated to assess the magnitude of the difference between both groups. Differences based on effect size are referred to descriptively as very large ($d \geq 2$), large ($2.0 > d \geq 1.2$), moderate ($1.2 > d \geq 0.6$), small ($0.6 > d \geq 0.2$) and trivial ($0.2 > d \geq 0$). [62] The results showed values between 1.08 and 2.32, except for one variable that showed significant differences in favor of the amateur group.

Table 5. Differences between semi-professional football players and amateur football players.

Criteria	Variable	Semi-Professional	Amateur	(sig.) T	Cohen's d	
Role	Attacker with the ball (efficiency)	0.88 ± 0.06	0.75 ± 0.12	0.011 *	1.37	
	Attacker without the ball in game center (efficiency)	0.87 ± 0.11	0.81 ± 0.08	0.242		
	Attacker without the ball out of the game center (efficiency)	0.96 ± 0.06	0.77 ± 0.15	0.006 *	1.66	
	Defender in the intervention space (efficiency)	0.63 ± 0.10	0.51 ± 0.14	0.078	1.26	
	Defender in game center (efficiency)	0.89 ± 0.09	0.71 ± 0.18	0.019 *		
	Defender out of game center (efficiency)	0.92 ± 0.06	0.54 ± 0.30	0.004 *		1.76
Own action of the subrole	Ball control (efficiency)	0.96 ± 0.04	0.85 ± 0.19	0.161	2.06	
	Driving (efficiency)	0.88 ± 0.35	0.48 ± 0.47	0.077		
	Dribble (efficiency)	0.88 ± 0.35	0.58 ± 0.42	0.147		
	Passing (efficiency)	0.80 ± 0.11	0.70 ± 0.12	0.107		
	Shooting (efficiency)	0.81 ± 0.22	0.64 ± 0.31	0.21		
	Move off-the-ball (efficiency)	0.88 ± 0.12	0.78 ± 0.07	0.097		
	Positioning (efficiency)	0.94 ± 0.05	0.79 ± 0.09	0.002 *		
	Tackling (efficiency)	0.31 ± 0.32	0.65 ± 0.35	0.068		
	Interception (efficiency)	0.59 ± 0.21	0.46 ± 0.43	0.43		
	Dissuading (efficiency)	0.78 ± 0.12	0.58 ± 0.13	0.006 *		1.59
Relocating (efficiency)	0.92 ± 0.07	0.61 ± 0.29	0.012 *	1.47		
Operational principle	Progress towards rival area (efficiency)	0.88 ± 0.11	0.78 ± 0.07	0.061	1.87	
	Maintain ball possession (efficiency)	0.93 ± 0.05	0.77 ± 0.11	0.003 *		
	Achieving the goal (efficiency)	0.87 ± 0.07	0.72 ± 0.09	0.001 *		1.86
	Prevent opponent's progression (efficiency)	0.82 ± 0.08	0.62 ± 0.15	0.004 *		1.66
	Regain Possession (efficiency)	0.71 ± 0.24	0.70 ± 0.19	0.917		1.78
Protect the goal (efficiency)	0.74 ± 0.08	0.48 ± 0.19	0.004 *			
Specific principle	Penetration (efficiency)	0.86 ± 0.07	0.72 ± 0.11	0.006 *	1.52	
	Offensive coverage (efficiency)	0.69 ± 0.43	0.89 ± 0.11	0.224		
	Depth mobility (efficiency)	0.88 ± 0.12	0.78 ± 0.07	0.097		
	Width and length (efficiency)	0.98 ± 0.04	0.85 ± 0.13	0.017 *	1.35	
	Offensive unity (efficiency)	0.64 ± 0.44	0.53 ± 0.39	0.606		
	Delay (efficiency)	0.63 ± 0.10	0.51 ± 0.14	0.078		
	Defensive coverage (efficiency)	0.87 ± 0.12	0.66 ± 0.31	0.089		
	Balance (efficiency)	0.96 ± 0.06	0.63 ± 0.34	0.019 *		1.35
	Concentration (efficiency)	0.77 ± 0.34	0.61 ± 0.33	0.349		
Defensive unity (efficiency)	0.96 ± 0.06	0.48 ± 0.32	0.001 *	2.08		

Table 5. Cont.

Criteria	Variable	Semi-Professional	Amateur	(sig.) T	Cohen's d
General tactical behavior	Control the ball ahead of previous action (*) (efficiency)	0.95 ± 0.06	0.97 ± 0.07	0.59	
	Control the ball at the same height or behind the previous action (*) (efficiency)	0.75 ± 0.46	0.75 ± 0.46	1	
	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one) (efficiency)	0.85 ± 0.35	0.55 ± 0.39	0.126	
	Driving the ball forward (*) (efficiency)	0.88 ± 0.35	0.38 ± 0.52	0.041 *	1.13
	Driving the ball backwards, right, or left (*) (efficiency)	0.88 ± 0.35	0.38 ± 0.52	0.041	
	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one) (efficiency)	0.00 ± 0.00	0.31 ± 0.46	0.074	
	Dribble to beat the rival (*) (efficiency)	0.38 ± 0.52	0.38 ± 0.52	1	
	Dribble without progress avoiding rival tackle (*) (efficiency)	0.50 ± 0.53	0.50 ± 0.53	1	
	Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one) (efficiency)	0.38 ± 0.52	0.25 ± 0.40	0.598	
	Pass the ball forward (except to assist) (efficiency)	0.71 ± 0.35	0.52 ± 0.38	0.291	
	Pass the ball backward, right, or left (except to assist) (efficiency)	0.92 ± 0.13	0.66 ± 0.44	0.141	
	Assist teammate to score goal (efficiency)	0.74 ± 0.35	0.63 ± 0.32	0.515	
	Shoot at goal (efficiency)	0.81 ± 0.22	0.64 ± 0.31	0.21	
	Move giving close option ahead of the ball (efficiency)	0.85 ± 0.19	0.67 ± 0.32	0.192	
	Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball) (efficiency)	0.95 ± 0.09	0.84 ± 0.18	0.164	
	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left (efficiency)	0.69 ± 0.43	0.89 ± 0.11	0.224	
	Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense (efficiency)	0.84 ± 0.35	0.19 ± 0.37	0.003 *	1.8
	Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball) (efficiency)	0.50 ± 0.53	0.57 ± 0.40	0.762	
	Give depth to the attack by positioning in length (efficiency)	0.75 ± 0.46	0.62 ± 0.51	0.591	
	Give amplitude to the attack by positioning in width (efficiency)	0.86 ± 0.35	0.39 ± 0.42	0.029 *	1.22
	Relocate in coordination with the teammates on the last line (efficiency)	0.64 ± 0.44	0.53 ± 0.39	0.606	
	Make a tackle to the rival (efficiency)	0.31 ± 0.32	0.65 ± 0.35	0.068	
	Intercept, clear or divert a pass (efficiency)	0.81 ± 0.37	0.58 ± 0.50	0.314	
	Block a shot (efficiency)	0.16 ± 0.23	0.00 ± 0.00	0.074	
	Redirect the opponent's attack (efficiency)	0.75 ± 0.13	0.43 ± 0.23	0.004 *	1.71
	Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot) (efficiency)	0.10 ± 0.20	0.37 ± 0.26	0.041 *	-1.16
	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner (efficiency)	0.87 ± 0.12	0.66 ± 0.31	0.089	
	Move to create superiority in the game center or mark/ watch opponents (efficiency)	0.96 ± 0.06	0.63 ± 0.34	0.019 *	1.241
	Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space (efficiency)	0.83 ± 0.36	0.40 ± 0.43	0.043 *	1.08
	Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space (efficiency)	0.97 ± 0.05	0.34 ± 0.38	0 *	2.32
Increase the protection of the goal, marking or watching opponents (efficiency)	0.77 ± 0.34	0.61 ± 0.33	0.349		
Overall scores **	Total Average	8.11 ± 0.67	6.43 ± 0.86	0.001 *	2.18
	Offensive Average	9.01 ± 0.68	7.38 ± 1.08	0.003 *	1.81
	Defensive Average	7.20 ± 0.86	5.48 ± 1.58	0.017 *	1.35

Semi-professional football players (n = 8); amateur football players (n = 8); (*) except in the rival field; (**) average of general tactical behaviors × 10.

3.3. Intra-Observer Reliability

To calculate the intra-observer stability index, test-retest reliability was used by applying Cohen's kappa to the data extracted from the observation of a player with a difference of five weeks between both records. In relation to the records made, it should be clarified that some error of omission in the record of any category may cause a mismatch between records, causing a possible underestimation of the concordance coefficient [63]. To avoid this, and before proceeding to calculate the Cohen's kappa index, a filter was developed manually, matching those identifiable behaviors through their temporal registration. Once this process had been carried out, the results showed an agreement index of 0.747, which could be valued as good [64] regarding an observational tool with these characteristics.

3.4. Inter-Observer Reliability

The inter-observer reliability of FOCOS was calculated following the same manual filtering process that was used in the intra-observer reliability calculation. To calculate the inter-observer concordance coefficient for more than two observers ($n = 3$), Fleiss kappa was applied. The values obtained ($k = 0.766$) showed a good agreement.

3.5. Generalizability Analysis

The generalizability analysis was carried out in the SAGT v1.0 build 218.0.1 software program [65], using two possible models: Categories/Observers and Observers/Categories (see Table 6).

Table 6. Estimated values of the relative coefficients ($\xi\rho^2(\delta)$) and absolute ($\xi\rho^2(\Delta)$) of generalizability for the designs Categories:Observers [C:O] and Observers:Categories [O:C].

	Sum Squares Type III	Degrees of Freedom	Mean Squares	Standard Error	%
Observers [O]	0.0	2	0.000	0.010	0
Categories [C]	11,389.1	34	334.972	26.318	100
CO	144.7	68	2.127	0.360	0
Designs	[C:O] [O:C]		$\xi\rho^2(\delta) = 0.994$ y $\xi\rho^2(\Delta) = 0.994$ $\xi\rho^2(\delta) = 0.001$ y $\xi\rho^2(\Delta) = 0.001$		

The [C:O] design was used to calculate the inter-observer reliability. The relative generalizability coefficient is associated with high reliability in the generalization precision of the results (close to 1). To assess construct validity, the [O:C] design was used. The generalizability coefficients were found to be close to 0 (for both coefficients, relative and absolute). The possible sources of variance showed that most of the variability (100%) was associated with the categories facet, being null in the rest of the facets: Observers (0%), and Observers:Categories (0%). This reveals that the established categories are heterogeneous and, therefore, exclusive within the configured taxonomic system.

4. Discussion

The aim of the present study is to describe the steps carried out to design and assess the validity and reliability of a new proposal of an ad-hoc observational tool. The developed instrument allows us to analyze and evaluate the player's PTK, both in attack and defense, unlike other tools such as GPET [21] and KORA [18] which focus only on the offensive phase, or TSAP [16] which exclusively analyzes the player when he has the ball.

Based on the record of the motor behaviors developed by the player, FOCOS allows evaluating their performance based on several criteria: the roles, the own actions of the acquired subroles, the operational principles and the specific principles. In this sense, the complete analysis of the behaviors that the player can develop during his performance is another advantage of FOCOS compared to other tools. FUT-SAT [20] does not evaluate the behaviors displayed by the player, and although TSAP [16], GPAI [17], KORA [18],

GPET [21] and IMLPFoot [22] evaluate certain behaviors, they do not cover all the possibilities that the player has to respond to any game-play situation. Furthermore, the use of sociomotor roles and subroles to classify tactical behaviors is another contribution of the tool, allowing a more rigorous analysis. In addition, the evaluation of both operating principles and specific principles represents a great advantage over other tools such as FUT-SAT [20] which is focused only on specific principles, GPET [21] which analyzes operational principles, or TSAP [16], GPAI [17], KORA [18] and IMLPFoot [22] which are not articulated around game principles.

Another advantage of the tool is its protocol because it has a sustainable and easily applicable game format. FOCOS uses a SSG Gk + 4v4 + GK in football double area (for U13 players or older) or half football field-7 (for U12 players). Regarding this fact, different game formats are used in other tools: 3v3 without goals in KORA [18], Gk + 3v3 + Gk in FUT-SAT [20] and IMLPFoot [22]; Gk + 5v5 + Gk in GPAI [17], and from 2v2 to 7v7, in GPET [21] according to the age of the players. The use of SSGs that guarantee the representativeness [66] of the football game seems to be something on which most of the authors agree. In this study, Gk + 4v4 + Gk has been used because it is a game format that facilitates the occupation of the entire space in depth and width. Spaces of greater width than length have been used, since the interaction contexts [63] generated by the teams during a match usually have this characteristic, and the SSGs have the particularity of facilitating that all the players participate actively due to their proximity to the game center.

For everything mentioned, it is understood that the knowledge of the strengths and weaknesses of each player by the coach or coaching staff can be used to optimize the teaching-training processes from the subroles (divergent learning) or principles (convergent learning). The subroles represent, in one way or another, the most applicable version of the player's technique in the tactical context that is presented, and they are related to exploratory capacity, while the principles are closely linked to learning a set of action rules common to any game model within the tactical framework that presents football as a sociomotor sport.

Respecting the applicability of the instrument, several possibilities can be found: (1) within a team, the player's football competence could be periodically analyzed, allowing to evaluate his evolution compared to himself and his teammates; (2) also, the level of football competence of new players who train with a team on a trial basis could be assessed; (3) in recruitment days, those players who show an adequate level of football competence in the eyes of coaches and scouts could be evaluated in detail, in order to identify possible sports talents; (4) could also be used to complement the analysis performed using positional data tools. Considering this fact, the positional data focuses on the team, analyzing variables such as team length, team width and team surface area [67], while FOCOS is focused on the player, analyzing aspects already mentioned that are conceptually closer to those managed by coaches.

Regarding the limitations of this study, it can be noted that it was decided not to calculate the criterion validity of the tool, understood as concurrent or concomitant validity; that is, the degree of correlation between two measures of the same concept, at the same time and in the same subjects [68]. For this, FOCOS would have to be compared with an external criterion that intended to measure the same, but there are no tools in the scientific literature with the level of depth that FOCOS presents. This level of complexity implies several limitations: the deep knowledge of the tool and the game to be able to use it, the large volume of information that is handled, the temporary and human resources for its use on a large scale, as well the impossibility of applying it in real time.

5. Conclusions

As conclusions of the study, it should be mentioned that the coding instrument presented shows optimal validity and reliability values. It is the first instrument collected in the scientific literature, which is structured interactively based on the roles, the actions of the subroles, the operational principles and the specific principles of the game of football.

It can fully analyze, both in attack and defense phases, the player's procedural tactical knowledge, understood as football competence. It is able to analyze and evaluate the player in detail from a technical-tactical point of view, based on the motor behaviors that he performs using the subroles that he acquired, associated with the technical, and the principles that he develops in parallel, in support of the tactical dimension. This aspect represents something pioneering within the range of observational instruments directed towards the analysis of the player's PTK. Based on these conclusions, the instrument could be used for scientific purposes to carry out possible research projects or specific studies, as well as by clubs, performance analysis departments and coaches to analyze and evaluate their players in detail, and thus improve their teaching and training processes.

Author Contributions: Conceptualization, R.S.-L., I.E. and J.C.; methodology, R.S.-L., I.E. and J.C.; validation, R.S.-L.; formal analysis, R.S.-L., I.E. and J.C.; investigation, R.S.-L.; data curation, R.S.-L.; writing—original draft preparation, R.S.-L.; writing—review and editing, R.S.-L., I.E. and J.C.; visualization, R.S.-L.; supervision, I.E. and J.C.; funding acquisition, J.C. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The authors gratefully acknowledge the support of a Spanish government subproject Mixed method approach on performance analysis (in training and competition) in elite and academy sport [PGC2018-098742-B-C33] (2019-2021) [del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)], that is part of the coordinated project New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0].

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and Organic Law 15/1999 of 13th December on the protection of personal data (BOE, 298, 14th December 1999) in order to guarantee the ethical considerations of scientific research with human subjects. Ethical approval was waived for this study because no invasive measures were performed to obtain the data.

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Parlebas, P. *Elementos de Sociología Del Deporte*; Unisport Andalucía: Málaga, Spain, 1988.
2. Teoldo, I.; Guilherme, J.; Garganta, J. *Training Football for Smart Playing: On Tactical Performance of Teams and Players*; Appris: Curitiba, Brazil, 2015; p. 319.
3. Thomas, J.R.; French, K.E.; Humphries, C.A. Knowledge Development and Sport Skill Performance: Directions for Motor Behavior Research. *J. Sport Psychol.* **1986**, *8*, 259–272. [[CrossRef](#)]
4. Kirkhart, M.W. The Nature of Declarative and Nondeclarative Knowledge for Implicit and Explicit Learning. *J. Gen. Psychol.* **2001**, *128*, 447–461. [[CrossRef](#)]
5. Teoldo, I.; Garganta, J.; Greco, P.J.; Mesquita, I. Proposta de Avaliação Do Comportamento Tático de Jogadores de Futebol Baseada Em Princípios Fundamentais Do Jogo. *Mot. Rev. Educ. Física* **2011**, *17*, 511–524. [[CrossRef](#)]
6. Williams, M.; Davids, K. Declarative Knowledge in Sport: A by-Product of Experience or a Characteristic of Expertise? *J. Sport Exerc. Psychol.* **1995**, *17*, 259–275. [[CrossRef](#)]
7. Garganta, J. *Modelação Tática Do Jogo de Futebol: Estudo Da Organização Da Fase Ofensiva Em Equipas de Alto Rendimento*; University of Porto: Porto, Portugal, 1997.
8. French, K.E.; Thomas, J.R. The Relation of Knowledge Development to Children's Basketball Performance. *J. Sport Psychol.* **1987**, *9*, 15–32. [[CrossRef](#)]
9. Parlebas, P. Une Pédagogie Des Compétences Motrices. *Acción Motriz.* **2018**, *20*, 89–96.
10. Sarmiento, H.; Marcelino, R.; Anguera, M.T.; Campaniço, J.; Matos, N.; Leitão, J.C. Match Analysis in Football: A Systematic Review. *J. Sports Sci.* **2014**, *32*. [[CrossRef](#)]
11. Ferrari, W.R.; Sarmiento, H.; Vaz, V. Match Analysis in Handball: A Systematic Review. *Montenegrin J. Sports Sci. Med.* **2019**, *8*, 63–76. [[CrossRef](#)]
12. Agras, H.; Ferragut, C.; Abalde, J.A. Match Analysis in Futsal: A Systematic Review. *Int. J. Perform. Anal. Sport.* **2016**, *16*, 652–686. [[CrossRef](#)]
13. Silva, M.; Marcelino, R.; Lacerda, D.; João, P.V. Match Analysis in Volleyball: A Systematic Review. *Montenegrin J. Sports Sci. Med.* **2016**, *5*, 35–46.
14. Courel-Ibáñez, J.; McRobert, A.P.; Toro, E.O.; Vélez, D.C. Collective Behaviour in Basketball: A Systematic Review. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2017**, *17*, 44–64. [[CrossRef](#)]
15. Anguera, M.T. *Metodología de La Observación En Las Ciencias Humanas*; Catedra: Madrid, Spain, 1992.
16. Gréhaigne, J.-F.; Godbout, P.; Bouthier, D. Performance Assessment in Team Sports. *J. Teach. Phys. Educ.* **1997**, *16*, 500–516. [[CrossRef](#)]
17. Oslin, J.L.; Mitchell, S.A.; Griffin, L.L. The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and Preliminary Validation. *J. Teach. Phys. Educ.* **1998**, *17*, 231–243. [[CrossRef](#)]
18. Kröger, C.; Roth, K. *Escola Da Bola: Um ABC Para Iniciantes Nos Jogos Esportivos [School Ball: An ABC Sports Games for Beginners]*; Phorte: Sao Paulo, Brazil, 2002.
19. Memmert, D. Diagnostik Taktischer Leistungskomponenten: Spieltestsituationen Und Konzeptorientierte Expertenratings [Tactical Performance Components Valuation: Test Situations and Concept-Oriented Expert Ratings]. Ph.D. Thesis, Heidelberg University, Heidelberg, Germany, 2002.
20. Teoldo, I.; Garganta, J.; Greco, P.J.; Mesquita, I.; Maia, J. Sistema de Avaliação Tática No Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e Validação Preliminar. /System of Tactical Assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and Preliminary Validation. *Motricidade* **2011**, *7*, 69–84.
21. García-López, L.M.; González-Villora, S.; Gutiérrez-Díaz, D.; Serra-Olivares, J. Development and Validation of the Game Performance Evaluation Tool (GPET) in Soccer. *Sport Rev. Euroam. Cienc. Deporte* **2013**. [[CrossRef](#)]
22. García-Ceberino, J.M.; Antúnez, A.; Ibáñez, S.J.; Feu, S. Design and Validation of the Instrument for the Measurement of Learning and Performance in Football. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* **2020**, *17*, 4629. [[CrossRef](#)]
23. González-Villora, S.; Serra-Olivares, J.; Pastor-Vicedo, J.C.; Teoldo, I. Review of the Tactical Evaluation Tools for Youth Players, Assessing the Tactics in Team Sports: Football. *SpringerPlus* **2015**, *4*, 663. [[CrossRef](#)]
24. Dugas, E. L'avaluació de Les Conductes Motrius En Els Jocs Col·lectius: Presentació d'un Instrument Científic Aplicat a l'educació Física. *Apunt. Educ. Física Deportes.* **2006**, *1*, 61–69.
25. Hernández Moreno, J. *Análisis de Las Estructuras Del Juego Deportivo*; INDE: Barcelona, Spain, 1994.
26. Castelo, J. *Futebol. Modelo Técnico-Tático Do Jogo*; Edições FMH: Lisboa, Portugal, 1994.
27. Lago, C. La Acción Motriz En Los Deportes de Equipo de Espacio Común y Participación Simultánea. Ph.D. Thesis, Universidad de A Coruña, Galicia, Spain, 2000.
28. Obœuf, A.; Collard, L.; Pruvost, A.; Lech, A. La Prévisibilité Au Service de l'imprévisibilité. À La Recherche Du «code Secret» Du Football. *Reseaux* **2009**, *156*, 241–270. [[CrossRef](#)]
29. Marqués, D.; de Santos, R.M.; Gorostiaga, D.S. Data Quality Control of an Observational Tool to Analyze Football Semiotricity. *Cuad. Psicol. Deporte.* **2015**, *15*, 223–232. [[CrossRef](#)]
30. Lasierra, G. Análisis de La Interacción Motriz En Los Deportes de Equipo. Aplicación de Los Universales Ludomotores Al Balonmano. *Apunt. Educ. Física Deportes.* **1993**, *32*, 37–53.
31. Bayer, C. *L'enseignement Des Jeux Sportifs Collectifs*; Vigot. Edc: Paris, France, 1979.
32. Queiroz, O. Para Uma Teoria Do Ensino/ Treino Do Futebol. *Futeb. em Rev.* **1983**, *4*, 47–49.
33. Garganta, J.; Pinto, J. O Ensino Do Futebol. In *O Ensino dos Jogos Desportivos*; Oliveira, A., Graça, J., Eds.; Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto: Porto, Portugal, 1994; pp. 95–136.
34. Castelo, J. Futebol-a Organização Do Jogo. In *Estudos 2-Estudo dos Jogos Desportivos. Conceções, Metodologias e Instrumentos*; Tavares, F., Ed.; Faculdade de Desporto da Universidade do Porto: Porto, Portugal, 1999; pp. 41–49.
35. Hainaut, K.; Benoit, J. *Enseignement Despratiques Physiques Spécifiques: Le Football Moderne-Tactique-Technique-Lois Du Jeu*; Presses Universitaires de Bruxelles: Brussel, Belgium, 1979.
36. Teoldo, I.; Garganta, J.; Greco, P.J.; Mesquita, I. Princípios Táticos Do Jogo de Futebol: Conceitos e Aplicação. *Mot. Rio Claro.* **2009**, *15*, 657–668.
37. Worthington, E. *Learning & Teaching Soccer Skills*; Publ. Melvin Powers, Wilshire Book Company: Chatsworth, CA, USA, 1974.
38. Praça, G.M.; Pérez-Morales, J.C.; Moreira, P.E.D.; Peixoto, G.H.C.; Bredt, S.T.; Chagas, M.H.; Teoldo, I.; Greco, P.J. Tactical Behavior in Soccer Small-Sided Games: Influence of Team Composition Criteria. *Braz. J. Kinanthropometry Hum. Perform.* **2017**, *19*, 354. [[CrossRef](#)]
39. Teoldo, I.; Garganta, J.; Greco, P.J.; Mesquita, I. Análise e Avaliação Do Comportamento Tático No Futebol. *Rev. Educ. Fis.* **2010**, *21*, 443–455.

40. Tenga, A.; Kanstad, D.; Ronglan, L.T.; Bahr, R. Developing a New Method for Team Match Performance Analysis in Professional Soccer and Testing Its Reliability. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2009**, *9*, 8–25. [[CrossRef](#)]
41. Cronbach, L.J.; Meehl, P.E. Construct Validity in Psychological Tests. *Psychol. Bull.* **1955**, *52*, 281–302. [[CrossRef](#)]
42. Anguera, M.T.; Blanco-Villaseñor, Á.; Hernández-Mendo, A.; Losada, J.L. Diseños Observacionales: Ajuste y Aplicación En Psicología Del Deporte. *Cuad. Psicol. Deport.* **2011**, *11*, 63–76.
43. Anguera, M.T.; Blanco-Villaseñor, Á. Cómo Se Lleva a Cabo Un Registro Observacional? *Butlletí Lar.* **2006**, *4*, 1–7.
44. Bakeman, R. Untangling Streams of Behavior: Sequential Analysis of Observation Data. In *Observing Behavior: Vol. 2. Data Collection and Analysis Methods*; Sackett, G.P., Ed.; University of Park Press: Baltimore, MD, USA, 1978; pp. 63–78. Caicedo Parada, S.A.; Calderón Vargas, M.A. Diseño y Validación de Un Instrumento Observacional Para La Valoración de Acciones Tácticas Ofensivas En Fútbol-Vatof (Design and Validation of an Observational Instrument for the Evaluation of Offensive Tactical Actions in Football-Vatof). *Retos* **2020**, *38*, 306–311. [[CrossRef](#)]
45. Aranda, R.; González-Ródenas, J.; López-Bondía, I.; Aranda-Malavés, R.; Tudela-Desantes, A.; Anguera, M.T. “REOFUT” as an Observation Tool for Tactical Analysis on Offensive Performance in Soccer: Mixed Method Perspective. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 1476. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Chacón-MoscOSO, S.; Anguera, M.T.; Sanduvete-Chaves, S.; Losada, J.L.; Lozano-Lozano, J.A.; Portell, M. Methodological Quality Checklist for Studies Based on Observational Methodology (MQCOM). *Psicothema* **2019**, *31*. [[CrossRef](#)]
47. Gabin, B.; Camerino, O.; Anguera, M.T.; Castañer, M. Lince: Multiplatform Sport Analysis Software. *Procedia Soc. Behav. Sci.* **2012**, *46*, 4692–4694. [[CrossRef](#)]
48. Casamichana, D.; Castellano, J. Time-Motion, Heart Rate, Perceptual and Motor Behaviour Demands in Small-Sides Soccer Games: Effects of Pitch Size. *J. Sports Sci.* **2010**, *28*, 1615–1623. [[CrossRef](#)]
49. Hernández Nieto, H. *Contributions to Statistical Analysis*; Universidad de los Andes: Mérida, Venezuela, 2002.
50. Bulger, S.M.; Housner, L.D. Modified Delphi Investigation of Exercise Science in Physical Education Teacher Education. *J. Teach. Phys. Educ.* **2007**, *26*, 57–80. [[CrossRef](#)]
51. Soto, A.; Camerino, O.; Iglesias, X.; Anguera, M.T.; Castañer, M. LINCE PLUS: Research Software for Behavior Video Analysis. *Apunt. Educ. Física Esports* **2019**, 149–153. [[CrossRef](#)]
52. Fernandes, T.; Camerino, O.; Garganta, J.; Pereira, R.; Barreira, D. Design and Validation of an Observational Instrument for Defence in Soccer Based on the Dynamical Systems Theory. *Int. J. Sport. Sci. Coach.* **2019**, *14*, 138–152. [[CrossRef](#)]
53. Barreira, D.; Garganta, J.; Prudente, J.; Anguera, M.T. Desenvolvimento e Validação de Um Sistema de Observação Aplicado à Fase Ofensiva Em Futebol: SoccerEye. *Rev. Port. Cien Desp.* **2012**, *12*, 32–57.
54. Ortega-Toro, E.; García-Angulo, A.; Giménez-Egido, J.M.; García-Angulo, F.J.; Palao, J.M. Design, Validation, and Reliability of an Observation Instrument for Technical and Tactical Actions of the Offense Phase in Soccer. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 22. [[CrossRef](#)]
55. Echeazarra, I. *Análisis de La Respuesta Física y Del Comportamiento Motor En Competición de Futbolistas de Categoría Alevín, Infantil y Cadete, Tesis Doctoral*; Universidad del País Vasco: Leioa, Biscay, Spain, 2014.
56. Cronbach, L.J.; Gleser, G.C.; Nanda, H.; Rajaratnam, N. *The Dependability of Behavioral Measurements: Theory of Generalizability for Scores and Profiles*; Sons, J.W., Ed.; Wiley: New York, NY, USA, 1972.
57. McDowell, I.; Newell, C. *Measuring Health: A Guide to Rating Scales and Questionnaires*; Oxford University Press: New York, NY, USA, 1996.
58. Castellano, J.; Hernández-Mendo, A.; Gómez De Segura, P.; Fontetxa, E.; Bueno, I. Sistema de Codificación y Análisis de La Calidad Del Dato En El Fútbol de Rendimiento. *Psicothema* **2000**, *12*, 635–641.
59. Anguera, M.T. Metodología Observacional. In *Metodología de la Investigación en Ciencias del Comportamiento*; Arnau, J., Anguera, M.T., Benito, J.G., Eds.; Universidad de Murcia: Murcia, Spain, 1990; pp. 125–238.
60. Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences*; Lawrence Earlbaum Associates: Mahwah, NJ, USA, 1988.
61. Hopkins, W.G.; Marshall, S.W.; Batterham, A.M.; Hanin, J. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2009**, *41*, 3–12. [[CrossRef](#)]
62. Castellano, J. Observación y Análisis de Juego En El Fútbol. Ph.D. Thesis, Universidad del País Vasco, Leioa, Biscay, Spain, 2000. 64. Altman, D. *Practical Statistics for Medical Research*; Chapman and Hall: London, UK, 1991.
63. Hernández-Mendo, A.; Blanco-Villaseñor, Á.; Pastrana, J.L.; Morales-Sánchez, V.; Ramos-Pérez, F.J. SAGT: New Software for Generalizability Analysis. *Rev. Iberoam. Psicol. Ejerc. Deport.* **2016**, *11*, 77–89.
64. Bunker, D.; Thorpe, R. A Model for the Teaching of Games in Secondary Schools. *Bull. Phys. Educ.* **1982**, *18*, 5–8.
65. Olthof, S.B.H.; Frencken, W.G.P.; Lemmink, K.A.P.M. A Match-Derived Relative Pitch Area Facilitates the Tactical Representativeness of Small-Sided Games for the Official Soccer Match. *J. Strength Cond. Res.* **2019**, *33*. [[CrossRef](#)]
66. Polit, D.; Hungler, B. *Nursing Research: Principles and Methods*; JB Lippincott & Co: Philadelphia, PA, USA, 1999.

7.3. MANUSCRITO II: Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer

Artículo publicado en la revista “Quality & Quantity: International Journal of Methodology” en 2022.

Referencia: Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2022). Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer. *Quality & Quantity*, 56(4), 2157–2176. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01204-9>

Factores de impacto de la revista en 2022 en Scopus y WOS:

Scopus - CiteScore: 7.5 / SJR: 0.865 / SNIP: 2.248

Web Of Science – JCR: No indexada

Cuartil, percentil, posición y categoría en Scopus:

QI (96.0%) 9/264 - General Social Sciences



Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer



Rubén Sánchez-López¹ · Ibon Echeazarra · Julen Castellano

Accepted: 4 July 2021 / Published online: 24 July 2021
© The Author(s) 2021, corrected publication 2021

Abstract

In the last two decades, the analysis of tactical knowledge has become a research channel of increasing interest, contributing to the development of ad-hoc tools to carry out this task. The aim of this study is to collect evaluation tools which allow to measure the declarative tactical knowledge (DTK) in soccer. Five databases (Web of Sciences, Pub Med, SportDiscus, Psycinfo and Eric) were used for the literature search based on PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) guidelines, according to five inclusion/exclusion criteria: (i) tools that determine DTK in soccer players, (ii) come from primary sources, that is, published for the first time, (iii) show game-play scenarios in video sequences or static images via questionnaires, (iv) have been submitted to a process of validity and reliability, (v) and avoid the use of verbal language. Nine tools were selected and analyzed in this systematic review. Most of the tools did not pass many of the criteria proposed to assess their quality. Fundamentally, it can be concluded that few tools show specific tactical scores based on game principles or subroles that allow identifying possible points of improvement in the knowledge that players have on specific aspects of the game. For this reason, and based on the other findings found in this review, future studies should consider: (i) the importance of designing tools that reflect scores based on tactical principles and game subroles; (ii) the advantages and disadvantages of designing tools based on static images or video sequences; (iii) the need to design tools that can access the DTK of young children; (iv) the requirement to design tools that present game-play scenarios in the first person; (v) the essentiality of facing the tools designed to rigorous processes of validity and reliability.

Keywords: Tactical knowledge · Tactical evaluation · Tactical awareness · Football · Decision-making

Extended author information available on the last page of the article

1 Introduction

Any sport confrontation evolves within a closed field where the actions are channeled inside the borders that space encloses in itself and, beyond this, the game has no meaning (Parlebas 1988). This closed field has a series of characteristics that distinguish and shape it, configuring the possibilities and limitations of action of the players. The way of responding to the problems that the game raises, is not only influenced by this type of constraints, but also by the players' tactical knowledge, which is not inherent to themselves, but is developed and learned (González-Víllora et al. 2015). The players are in constant training, in continuous incorporation of knowledge and experiences, in mutual interaction with each other, and with the physical environment, enriching themselves and enriching the game (Castellano 2000). The mental images that the player must build in the course of the game, which should allow him to read and anticipate the game, are fruit, above all, of the experience, learning and training in contexts of "socio-interaction" (Casamichana et al. 2015), because in team sports, the knowledge the player needs is related to game logic (Gréhaigne et al. 1999).

In the last two decades, the analysis of tactical knowledge has become a research channel of increasing interest, contributing to the development of ad-hoc tools to carry out this task, either from the procedural or declarative level. In the sport field, procedural tactical knowledge (PTK) refers to performance and creation of movements, selecting the most adequate actions according to different competition situations (French and Thomas 1987), being intimately linked to motor action (Kirkhart 2001; Teoldo et al. 2011; Williams and Davids 1995). Specifically, in an eminently open sport with unrepeatable game-play situations such as soccer, PTK should be determined by knowing how, when and where to do it, drawing the "identity document" that determines the traits of the motor action (Parlebas 1993) and the consequences that entails for its realization (Parlebas 2001). Declarative tactical knowledge (DTK) refers to the knowledge on rules, positions, functions, basic offensive and defensive strategies, and understanding of game tactical-technical logic, "to know what to do" (Thomas et al. 1986). It is the player's ability to declare verbally and/or in writing, what is the best decision to be made in a given training or match situation (Tenenbaum and Lidor 2005).

Traditionally, an association has been established between expertise level and declarative tactical knowledge, as it appears that high-skill players possess a larger and more elaborate declarative knowledge base (Williams and Davids 1995). For this reason, selective methodology (Anguera 2003) has traditionally been used to evaluate DTK, and numerous instruments have been designed and validated, allowing access to a large sample, quickly and directly, and with little training in its application (Salmon et al. 2009). In this wide range of instruments can be included: The questionnaires on basic knowledge, in terms of terminology, rules, principles of game and performance, used in basketball (Del Villar et al. 2004; French and Thomas 1987; Pinto 1997), volleyball (Moreno-Domínguez et al. 2006), tennis (García-González et al. 2009; McPherson 1987), soccer (Otero et al. 2012), floorball (Contreras Jordán et al. 2005), as well as invasion sports in general (Contreras Jordán et al. 2005; Figueiredo et al. 2008). Verbal protocols based on conditional statements "if ..., then ...", which establish that "if X occurs, then I do Y", which were used for the first time in tennis (McPherson 1987), including later in some of the works mentioned that they value tactical knowledge in other sports; as well as serving as a scaffold for the use of more sophisticated tools through static or dynamic images of game situations. Based on these verbal protocols, tennis interviews have also been conducted, which are subsequently coded according to a system of categories (García-González et al. 2006; McPherson 1999). Interviews with open questions about basic knowledge and tactical problems have been used in soccer (González-Víllora, et al. 2010a, b; Griffin et al. 2001); self-confrontation interviews (Cranach and Harré 1982) with open-ended questions, carried out after the performance of the participants themselves, have also been used in volleyball (MacQuet 2009), badminton (Macquet and Fleurance 2007), tennis (McPherson and Thomas 1989). Also, interviews through soccer video sequences have been used (Den Hartigh et al. 2018; García-López et al. 2010; González-Víllora et al. 2011, 2013; González-Víllora et al. 2010a, b; Vaeyens et al. 2007). In tennis, in-game interviews have been used to access the knowledge of the participants immediately after the action (McPherson 1987; McPherson and Thomas 1989). The ability to memorize game patterns, associated with the memory paradigm, and related in some way to the anticipatory component in team sports, and therefore to tactical knowledge, was first studied in chess (Chase and Simon 1973), having also been analyzed in soccer (Casanova et al. 2012; McMorris 1997; McMorris and Graydon 1996a, 1996b; Williams et al. 1993). Self-perception questionnaires in invasion sports (Elferink-Gemser et al. 2004) were also used in soccer (Kannekens et al. 2009; Nortje et al. 2014). Reflective supervision protocols have been used through self-reports in basketball (Iglesias 2006). Multi-response tests through iconic images of game situations have been used in soccer (De la Vega 2002; Griffin et al. 2001; McMorris and Graydon 1996a, 1996b; Quina et al. 2011; Serra-Olivares and García-López 2016) and futsal (Souza 2002). Multi-response tests through freezing images of video game sequences have been used in

soccer (Bennett et al. 2019; Blomqvist et al. 2005; Fontana 2004; Giacomini et al. 2011; Keller et al. 2018; Machado and Teoldo 2020; Mangas 1999; Praça et al. 2016), tennis (Aburachid et al. 2013) and badminton (Blomqvist et al. 2000). Also, computerized tests based on situations from different sports disciplines have been used (Buscà et al. 2010), computer animations in volleyball (Broek et al. 2011), as well as game simulators in soccer (De la Vega et al. 2008; Helsen and Pauwels 1988; Sánchez-López et al. 2012). The future invites us to think that virtual reality can play a relevant role in the assessment of DTK.

Regarding the limitations found in these tools, one of the key requirements for any tool is that it must be configured from the internal logic of the game (Parlebas 1988), measuring aspects that faithfully constitute the player's soccer competence (Parlebas 2018), both in attack and defense. Furthermore, it seems interesting to go to the operational (Bayer 1979) and core/specific (Castelo 1999; Garganta and Pinto 1994; Hainaut and Benoit 1979; Kunrath et al. 2020; Machado et al. 2020; Queiroz 1983; Teoldo et al. 2009, 2011; Worthington 1974) principles of the game, as well as the roles (Lago 2000) and player subroles (Marqués et al. 2015; Obœuf et al. 2009); since they allow the analysis of the DTK from various perspectives, and in relation to the teaching-training processes. Also, an important issue present in the DTK analysis is the role of verbalization in decision-making. Decision making is defined as a choice of action, and it is a result that can be observed as a motor or verbal response (Macmahon and Mcpherson 2009). However, there is no theoretical support to defend the relationship between verbal behavior and tactical behavior (Araújo et al. 2014), so tactical skills and verbalizations about tactical skills cannot be considered equivalent (Araújo et al. 2010). This is because not everything a person says about something is everything he knows about that "something" (De la Vega 2002); since on many occasions, the human being is not able to express everything he knows through language. It is true that, explicit knowledge, in addition to allowing "to do", also allows to explain the reasons and the processes of action (Quina et al. 2011), and verbal protocols have been used to distinguish and compare the mental processes that support the decision-making out of the context of natural play (Petiot et al. 2017), or to measure cognitive effort in perception- reflection processes (Cardoso et al. 2019). For these reasons, those instruments constructed to access DTK of the players should consider whether to use linguistic competence. Last, ensuring the validity and reliability of the data collected is important for the analysis to fulfil its intentions and purposes effectively (Tenga et al. 2009). Regarding this fact, validity and reliability are two neglected aspects in many tools contemplated in sports literature, and whose importance is essential to ensure a correct evaluation; since validity guarantees that the tool measures what it is intended to measure, while reliability confirms that the tool always measures the same.

Taking this into account, it would be necessary to know if the set of tools analyzed in this review include the above aspects, and to deepen to what extent. Therefore, the primary aim of this review is to present evaluation tools that are able to measure the DTK of soccer players through game-play scenarios without using verbal language, validly and reliably; and the secondary aims are to identify the variables studied by the tools found, evaluate their quality, find the most relevant key aspects that do not comply with the tools presented and justify the design of new tools.

2 Method

2.1. Article search, inclusion and exclusion criteria

Systematic review about the DTK evaluation tools in soccer from their inception to August 27, 2020; in four phases: identification, screening, suitability and inclusion. In phase 1 (identification), the search strategy was determined and conducted in five databases: Web of Sciences, Pub Med, SportDiscus, Psycinfo and Eric; and in three languages: English, Spanish and Portuguese; according to the following search strategy (Table 1). In this phase, a total of 1,349 studies were found.

In phase 2 (screening), the *Mendeley* software® was used to organize and manage the search. In this phase, 571 duplicate studies were found and other 701 studies were excluded by reading the title and abstract. A total of 77 potential studies passed this phase.

In phase 3 (suitability), the following inclusion/exclusion criteria was established to select the most interesting tools by reading the full text: (1) the assessment tools had to study variables that determine the DTK in soccer players; (2) had to come from primary sources, that is, published for the first time and discarding adaptations of the original tools; (3) had to show game-play scenarios, either through video sequences or static images in questionnaires, in which the participant must answer "what to do"; (4) had to have faced a process of validity and reliability, having been published; and (5) could not use "inter-views" or "verbal protocols" that expose the participants to explain their answers, knowing that many players are not able to explain everything they know and they do via verbal language. In this phase, the studies were examined in detail by two observers independently, and the kappa correlation index ($k=0.927$) and the Intraclass correlation coefficient ($ICC = 0.95$) were calculated to establish the degree of agreement between the observers. After this process, the discrepancies found were resolved by consensus. Finally, 71 studies were excluded and six studies (Bennett et al., 2019; Blomqvist et al., 2005; Keller et al., 2018; Machado and Teoldo, 2020; McMorris, 1997; Serra-Olivares and García-López, 2016) exceeded the phase.

In phase 4 (inclusion), three additional studies were included. Two of them were developed in master's degree thesis unpublished (Fontana 2004; Mangas 1999) and the other one in a doctoral thesis also unpublished (De la Vega 2002).

These three studies were accessed through references from the 77 potential articles via backward search and were included because all of them met the inclusion/exclusion criteria and present original tools used in published studies in scientific journals. Figure 1 shows the flowchart of the decision taken.

Table 1 Search strategy in databases using three languages (English, Spanish and Portuguese)

Area	Terms
Declarative tactical knowledge	(declarative OR "tactical awareness" OR "tactical knowledge" OR "tactical evaluation" OR "tactical assessment" OR "decision making" OR declarativo OR "conocimiento táctico" OR "comprensión táctica" OR "toma de decision" OR "conhecimento tático" OR "avaliação tática")
Sport	AND (soccer OR football OR fútbol OR futebol)
Tool	AND (tool OR instrument OR test OR protocol OR questionnaire OR implement OR instrumento OR herramienta OR cuestionario OR protocol OR teste)

2.2. Quality of studies and data extraction

The nine studies that exceeded the inclusion/exclusion criteria were assessed for quality. To obtain a quality score for each study, an ad-hoc checklist was elaborated taking as a reference the criteria used in previous studies (Araújo et al. 2014; Castellano et al. 2014; Chu and Zhang 2018; González-Víllora et al. 2018). A total quality score on a ten-point scale with ten dichotomous questions was calculated. Each item was rated with “1” or “0” point (yes = 1, no = 0), using the criteria established in Table 2.

The checklist was used by two observers, and any discrepancies were resolved by consensus. In case of doubt, the two main authors debated and agreed on their inclusion. In the event of an agreement not being reached, a third author took part in the decision. Finally, the quality of this systematic review was assessed using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) guidelines (Moher et al. 2009).

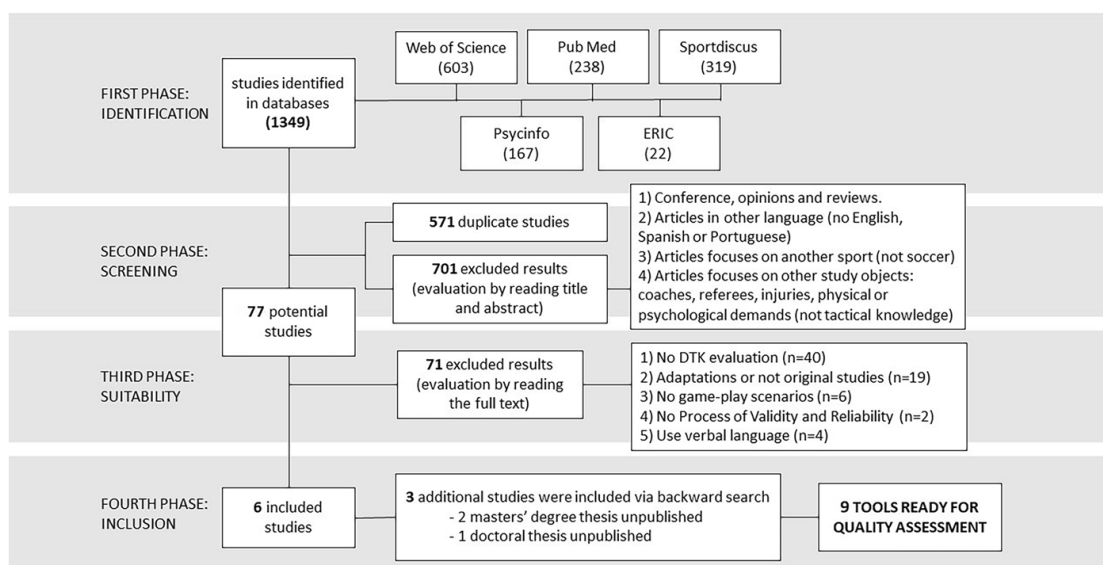


Fig. 1 Flowchart of the decision taken

Table 2 Quality criteria (Q) used to analyze the tools

Number	Question
Q1	Have the study been published in JCR or SJR?
Q2	Was a sample of players used to test the tool?
Q3	Did the study describe the process of content validity of the tool?
Q4	Did the study describe the process of criterion validity of the tool?
Q5	Did the study describe the process of construct validity of the tool?
Q6	Did the study describe the process of intra-observer stability of the tool?
Q7	Did the study describe the process of inter-observer agreement of the tool?
Q8	Did the study describe the process of internal consistency of the tool?
Q9	Did the study report the procedure to use the tool?
Q10	Does the tool provide an offensive tactical score?
Q11	Does the tool provide a defensive tactical score?
Q12	Does the tool provide scores based on offensive tactical principles?
Q13	Does the tool provide scores based on defensive tactical principles?
Q14	Does the tool provide scores based on offensive game subroles?
Q15	Does the tool provide scores based on defensive game subroles?

3 Results

3.1. Summary of the tools

The articles included in this review are collected in Table 3 where the following categories are described: tool name (author/s, year), tactical variables evaluated, tested with... (sample), process of validity and reliability, and type and number of game-play scenarios.

Table 3 Comparative of the evaluation tools of declarative tactical knowledge in soccer

Tool name (author/s, year)	Tactical variables evaluated	Tested with... (sample)	Process of validity and reliability	Type and number of game-play scenarios
Soccer decision-making tests (McMorris 1997)	DTK in the form of overall score through the mean scores for accuracy	14 male amateur soccer players, mean age 22.3 years (SD=2.2)	A panel of 8 experienced soccer coaches agreed and identified situations for which there was one optimal answer	20 slides with 13 players: a goalkeeper, 4 back defenders, 2 midfield defenders, 2 strikers, 2 wide midfield attackers, and 2 central midfield attackers
Protocol for the evaluation of declarative tactical knowledge (Mangas 1999)	DTK in the form of overall score	277 soccer players (13–14 years old), from two different contexts: school sport (n=72) and federated sport (n=202)	6 experts, defined the most appropriate solution for 31 offensive game-play scenes	11 offensive video sequences focused in the attacking player with the ball
Questionnaire for the evaluation of tactical comprehension applied to football—CECTAF—(De la Vega 2002)	DTK in the form of overall score Offensive tactic Defensive tactic Individual tactic Group tactic Collective tactic	319 players aged 8 to 15 years of two different levels of play: high level of expertise (n=118) and low level of expertise (n=201). All of them played in a Spanish football Club	Group of experts who, after several meetings, determined the main factors that an evaluation test of tactical knowledge should concentrate	26 static game situations with four response possibilities from which the player can only choose one
Decision making instrument for Soccer (Fontana 2004)	DTK in the form of overall score	36 college players of two different expertise levels: 18 experienced and 18 novice soccer players	Content validity assessment based on the review of the clips by 3 experts and construct validity assessment using the sample of players	4 forms of equivalent difficulty levels, with 7 questions each (28 video clips of soccer game-play situation in total with four response options)
Game Understanding Test (Blomqvist et al. 2005)	DTK in the form of overall score Offensive DTK Defensive DTK	12 male secondary students (14–15 years old)	Two experts selected the most relevant sequences out of a total of 42	17 video sequences of offensive and defensive game situations
Offensive Football Tactical Knowledge Test—TCTOF—(Serra-Olivares and García-López 2016)	DTK in the form of overall score Technical and tactical individual elements Technical-tactical group elements Tactical principles of action (keep the ball, moving forward to goal and scoring)	465 children aged 8 to 14 years of different sporting contexts: specific (n=163), school (n=265) and recreational (n=37)	Validity and reliability were estimated by 7 experts and some samples of players	Two parts of 36 and 16 items to evaluate "what and what to do" and "how and when to do"
Video-based decision-making test (Keller et al. 2018)	DTK as decision-making in the form of overall score	62 youth male soccer players (15,9 to 17,85 years old) of 3 different levels (sub-elite, state elite and national elite)	3 coaches agreed on the correct option for 31 individual scenarios	31 decision-making clips from eight international under 17 soccer matches
Decision-making from iOS application (Bennett et al. 2019)	DTK as decision-making in the form of overall score	387 male youth soccer players of 4 levels and different ages	3 coaches independently decided on the scoring of each video	35 videos (2 vs. 1=5, 3 vs. 1=10, 3 vs. 2=7, 4 vs. 3=6, and 5 vs. 3=7)
TacticUP video test for soccer (Machado and Tealdo 2020)	DTK in the form of overall score Offensive DTK Defensive DTK 6 Offensive principles 6 Defensive principles	149 soccer players between 11 and 17.9 years of age from three soccer clubs. All of them participated in competitions at the national level for their age group	9 experts ranked the answer options for each scene to measure the content validity. The sample of players allowed to calculate the construct validity, face validity and reliability	A set of offensive and defensive video-sequences of 11 versus 11 soccer situations recorded on bird's-eye view

3.2. Quality of the tools

Table 4 shows the quality of the tools analyzed. The most relevant results according to the general score were the following: (i) the mean score of the nine selected tools was 6.66 points, (ii) no publication achieved the maximum score of 15 points, (iii) all the tools obtained a score between 5 and 10 points, and (iv) more than half of the sample (n = 6) achieved a general score of 5 or 6 points.

More specifically, the following findings can be described: (i) all the studies reported the procedure for using the tools, without going into the rigor and completeness of said process; and the degree of detail of the procedure performed, (ii) the tools were subjected to different validity and reliability processes that are detailed in depth in the discussion of this paper, (iii) all the tools were tested with samples of players, without considering the representativeness of the samples used, (iv) five tools have been published to date in Journal citation report - JCR- or Scimago Journal Rank -SJR-, (iv) all tools provide an offensivetactical score, (v) four tools provide a defensive tactical score, (vi) two tools provide scores based on offensive tactical principles, (vii) a tool provides scores based on defensive tactical principles (viii) none tool studied provides scores based on offensive and defensive game subroles.

4 Discussion

The aim of this review was to present evaluation tools that are able to measure the DTK of soccer players through game-play scenarios, validly and reliably.

A total of nine tools were selected and analyzed, considering that 3 of them were not found in databases that collect studies in scientific journals, probably because these tools were validated in doctoral thesis and master's degree thesis of approximately 20 years ago, being used in subsequent studies have been published. The geographic origins of the included tools were: Spain (n = 2), Australia (n = 2), Brazil (n = 1), Portugal (n = 1), U.S.A. (n = 1), Finland (n = 1), and England (n = 1). "TacticUP video test for soccer" (Machado and Teoldo 2020) and "TCTOF" (Serra-Olivares and García-López 2016) were the tools with the highest quality score. Therefore, from this review, researchers and coaches are recommended to use these two tools compared to the other tools analyzed. Researchers are also encouraged to create and validate new tools to improve DTK analysis and evaluation based on the findings presented and organized into the following five sections: tactical variables and scores, game scenarios, validity and reliability, limitations and future perspectives.

4.1. Tactical variables and scores

An interesting question when evaluating tactical knowledge through tools presented in this study, revolves around which tactical variables are studied and how they are measured. Traditionally, the "game cycle" (Antón 1990) of invading sociomotor sports, such as soccer, has been divided into two directly confronted phases that depend directly on ball possession: the offensive and defensive (Bayer 1986; Malho 1981). In general, all tools (n = 9) provide an offensive tactical score, and four tools present a defensive tactical score (Blomqvist et al. 2005; De la Vega 2002; Machado and Teoldo 2020; Serra-Olivares and García-López 2016). The possibilities of action of the players, in the offensive and defensive phases, can be framed within the game principles. Tactical principles are defined as a set of norms about the game that provide players with the possibility of rapidly achieve tactical solutions for the problems that arise of the situations they face (Teoldo et al. 2009). The current literature includes various types of game principles: operational principles (Bayer 1979), general/fundamental principles (Garganta and Pinto 1994; Queiroz 1983), core/specific principles (Castelo 1999; Garganta and Pinto 1994; Hainaut and Benoit 1979; Queiroz 1983; Teoldo et al. 2009, 2011; Worthington 1974). Specifically, a tool provides scores based on offensive operational principles (Serra-Olivares and García-López 2016), and another tool provides scores based on offensive and defensive core/specific principles (Machado and Teoldo 2020). This brings benefits, with respect to the other tools, regarding the very specificity of the evaluation of tactical performance in the game context, the attunement with the contents that are developed in the training process and the objectivity of the measure in consideration with the opposition and the evaluation of players of different categories (Teoldo et al. 2011).

The analysis of the sociomotor roles that the players acquire can be interesting to carry out the evaluation of the DTK from another plane, since they allow to classify the participants that take part in the game according to their specific sociomotor status (Parlebas 2001). That is, the set of motor behaviors resulting from the temporary interaction of the ball, player, teammates, opponents and space. However, they do not provide a rigorous and detailed analysis of the game action, for which, it is necessary to go to the subroles associated with each of the game roles (Sánchez-López et al. 2021), since this will serve to appreciate, in the case of each player, the particular orientation that he makes of his role (Lasierra 1993). Subroles are defined as the possible decision behaviors (e.g. pass the ball, shot at goal, make a tackle...) that the player can assume and perform during the development of the game (Hernández Moreno 1995). Regarding this point, no tools studied classifies player performance based on roles, nor does it provide scores based on offensive and defensive game subroles. In no way, this fact suggests that the game-play scenarios presented in each tool do not show images where the subroles that players acquire appear; but they are not analyzed in the form of scores to show the level of knowledge which the participant has about it. Under this idea, obtaining these kinds of scores can be very interesting in order to transport the findings to the teaching and training process.

Table 4 Scores assigned to the tools for each of the fifteen quality criteria (Q)

Tool (author, year)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Total
Soccer decision-making tests (McMorris 1997)	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Protocol for the evaluation of DTK (Mangas 1999)	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5
"CECTAF" (De la Vega 2002)	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5
Decision making instrument for Soccer (Fontana 2004)	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
Game Understanding Test (Blomqvist et al. 2005)	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
"TCTOF" (Serra-Olivares and García-López 2016)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	10
Video-based decision-making test (Keller et al. 2018)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	7
Decision-making from iOS application (Bennett et al. 2019)	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	6
"TacticUP" video test for soccer (Machado and Teoldo 2020)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	10

4.2. Game-play scenarios: video-sequences vs static game situations

The main element to configure the game-play scenarios should be the tactical variables presented. Having determined this, one of the questions facing any researcher who tries to design tools to evaluate DTK is the use of game-play scenarios from video sequences or static situations. In this review, six tools used video sequences (Bennett et al. 2019; Blomqvist et al. 2005; Fontana 2004; Keller et al. 2018; Machado and Teoldo 2020; Mangas 1999), while three tools resorted to static game images (De la Vega 2002; McMorris 1997; Serra-Olivares and García-López 2016). Two tools (De la Vega 2002; Serra-Olivares and García-López 2016) based on static game images, were able to access a sample of a younger age (u-8 u-9 and u-10), while all the tools based on video sequences were used with samples above U-11. This is very important when approaching the evaluation of knowledge in the earliest categories, in order to detect possible talents. Also, this finding points to the need to investigate if the different ways of expressing the scenarios to evaluate the DTK could be affected by the age of the players. Another advantage in the use of static Images compared to video sequences is the ease provided by the questionnaires to reach a larger sample, since the video sequences need a support to project.

Soccer teams are dynamic systems (Garganta and Cunha e Silva 2000), and a static image does not ideally represent what may really be happening in the game situation. For this reason, the use of dynamic film or video may offer a more natural perception of the scene when compared with static slides (Mann et al. 2007). However, the movements can be planned, executed and stored in memory in the form of mental representations (Schack and Tenenbaum 2004), and our brain fails to think about moving images (Damasio 2018). In other words, the brain has the ability to represent aspects (Damasio 2012).

Regarding the personification of the players, two tools based on static images used icons (De la Vega 2002; Serra-Olivares and García-López 2016), and one tool used pictures of soccer players miniatures (McMorris 1997), while three of the tools based on game sequences turned to adult soccer (Fontana 2004; Machado and Teoldo 2020; Mangas 1999), and the other three to formative soccer (Bennett et al. 2019; Blomqvist et al. 2005; Keller et al. 2018). In this sense, the symbolic coding of the images represented in the mind, optimizes the perceptual organization and structuring of the gesture to be performed, at the cognitive level (Díaz Ocejo and Mora Mérida 2009).

Finally, focusing attention on tools based on video sequences, five of them used third-person images (Bennett et al. 2019; Blomqvist et al. 2005; Fontana 2004; Keller et al. 2018; Mangas 1999), and one of them bird-eye images (Machado and Teoldo 2020). It would be very interesting to be able to use tools based on first-person video sequences in the future, because they would provide scenarios based on real-world situations, without conditioning participants to perceive information and make decisions differently than they normally would (Roca et al. 2011).

4.3. Validity and reliability

To validate this type of instruments, a distinction must be made between content validity, criterion validity and construct validity (Cronbach and Meehl 1955). Content validity reflects a specific content domain of what is measured (Hernández et al. 2010) and is usually calculated through expert judgment. In this review, two instruments (McMorris 1997; Serra-Olivares and García-López 2016) were validated through the independent opinions of a panel of experts, calculating the degree of agreement between them, an instrument (De la Vega 2002) was validated through the expert discussion group technique, another instrument (Bennett et al. 2019) used a set of videos validated in a previous study (Vaeyens et al. 2007), two instruments (Blomqvist et al. 2005; Fontana 2004) were designed without explaining the content validation process, and three instruments (Keller et al. 2018; Machado and Teoldo 2020; Mangas 1999) were developed without describing the content validity process for the selection and adaptation of the scenes that make up the test, although later, groups of experts were used to identify the solutions for the proposed scenes.

Criterion validity, understood as concurrent or concomitant validity, measures the degree of correlation between two measures of the same concept, at the same time and on the same subjects (Polit and Hungler 1999). In other words, the results obtained must be compared with an external criterion that tries to measure the same (Hernández et al. 2010). In one of the seven tools (Serra-Olivares and García-López 2016), the results obtained were correlated with the opinion of the players' coaches who assessed the level of knowledge of their players in a rating scale (0–10), aspect more than questionable due to the subjectivity of this process. In the rest of the tools no mention is made of this type of validity. In this sense, it would seem interesting to measure in future studies whether the use of some of the tools presented to the same sample of players provides similar results. Construct validity, from its perspective of discriminant validity (Carvajal et al. 2011), determines the degree of the instrument to distinguish between groups of individuals that are expected to be different (McDowell and Newell 1996), due to their characteristics or performance (Thomas et al. 2011). In two tools (Mangas 1999; Serra-Olivares and García-López 2016), groups were differentiated according to their sports context; in three tools (Bennett et al. 2019; Keller et al. 2018; Machado and Teoldo 2020), groups of different expertise levels were compared considering the quantity of accumulated training hours or the level of the competition. In the studies of the five tools mentioned, the T-Student test (Machado and Teoldo 2020; Mangas 1999; Serra-Olivares and García-López 2016), ANOVA with Tukey Honest Significant Difference post hoc tests (Keller et al. 2018) or Bonferroni post-hoc corrections (Bennett et al. 2019) were used to determine any difference between the groups. This process is not specified in the remaining three tools.

Regarding the reliability of the instruments, three types of reliability were found: intra-observer stability, inter-observer agreement, and internal consistency. For intra-observer stability, four tools (Blomqvist et al. 2005; Keller et al. 2018; Machado and Teoldo 2020; Serra-Olivares and García-López 2016) were subjected to the test-retest correlation, while the measurement of this type of reliability was not specified in the remaining five tools. For inter-observer agreement, in six tools (Bennett et al. 2019; Blomqvist et al. 2005; Keller et al. 2018; Machado and Teoldo 2020; Mangas 1999; McMorris 1997), groups of experts were used to weight, rank or select the possible solutions for each scene; in a tool (Fontana 2004), groups of experienced players were used to carry out this task; while in the other two tools this process is not described. It seems necessary to point out the risk involved in using groups of experienced players in this reliability process, since there is no solid evidence to confirm the relationship between DTK and PTK in professional players. In other words, in professional players, the tactical knowledge acquired can often be implicit, and not explicit. Finally, regarding internal consistency, three instruments (Blomqvist et al. 2005; Fontana 2004; Serra-Olivares and García-López 2016) were analyzed using the cronbach's alpha coefficient. The rest of the instruments do not describe this process.

4.4. Limitations

It seems necessary to argue that the limitations of this review are drawn by the inclusion and exclusion criteria used. In this sense, only tools based on game-play scenarios were presented, but there are other types of tools and procedures presented in the introduction of this review that can also be found to approach the evaluation of DTK.

Regarding the decision to avoid the use of verbal language as a means to evaluate DTK, Araújo et al. (2010) point out that, up to now, there is no theoretical support to defend the relationship between verbal behavior and tactical behavior. For this reason, only tools that do not use interviews or verbal protocols have been included

in this review, according to one of the criteria presented. On this fact, verbalizing and reflecting about their own performance may help players to become more attuned to important informational constraints that they may encounter in future competitive performance (Silva et al. 2013).

In this way, scientific research continues trying to answer the question that revolves around how declarative and procedural knowledge are related when explaining the tactical performance of players in sociomotor sports (Parlebas 1988) that are characterized by the presence of predominantly perceptual skills (Knapp 1963), open skills (Poulton 1957) or externally paced skills (Singer 1980), such as soccer; because there are soccer players who can solve game-specific problems conceptually, but when these problems appear during a practice situation they are unable to apply the same solution; as well as many professional players who do not know how to explain what they are capable of doing, since there is a difference between selecting the answer and executing it in sports compared to selecting the answer and executing it in other domains such as chess; because tactical skills not only involve the ability to determine which decision is most appropriate in a given situation, but involve new decisions if the decision can be successfully executed within the constraints of the required movement (Elferink-Gemser et al. 2010).

4.5. Future prospects

Assuming that the analysis of PTK of players, understood as football competence (Parlebas 2018), is especially relevant in football, the evaluation of DTK will also be, as long as there are firm scientific evidences that support the relationship between these two types of knowledge. Therefore, the next step is to determine to what extent this type of tool could be related to tools that evaluate the PTK, for example, the tools presented in the review by González-Víllora et al. (González-Víllora et al. 2015). The existence of a real relationship, would invite to use some of the tools included in this review for the evaluation of DTK in a fast way, accessing speedily to large samples of players. This would allow, among many other things, to evaluate very easily a player longitudinally in time, or transversally with respect to other players, either comparing the player with his teammates (intra-evaluation), or with players from other teams (inter-evaluation). Thus, the conquests, in the form of tactical knowledge, could be detected in each age and category, as well as the particular knowledge that young players show, helping to optimize the teaching and training processes in each specific context and, identifying the keys to success in soccer (Lago-Ballesteros and Lago-Peñas 2010) and the fundamentals that can support a methodological proposal (Echeazarra 2016). In short, if we understand what children know and how they learn, we will be in a better position to know how to teach (Riera 2005).

5 Conclusion

In this systematic review, nine tools were analyzed. “TacticUP video test for soccer” (Machado and Teoldo 2020) and “TCTOF” (Serra-Olivares and García-López 2016) were the tools with the highest quality score. Most of the tools did not pass many of the criteria proposed to assess their quality. Fundamentally, it can be concluded that few tools show specific tactical scores based on game principles or subroles that allow identifying possible points of improvement in the knowledge that players have on specific aspects of the game. For this main reason, and based on the other findings found in this review, future studies should take into account the following aspects: (i) the importance of designing tools that reflect scores based on tactical principles and game subroles, since this would allow establishing more specific teaching and training processes oriented towards the tactical component of the game, a key aspect in sociomotor sports, such as soccer; (ii) the advantages and disadvantages of designing tools based on static images or video sequences: in general, video sequences can better represent the dynamic reality of the game, but static images allow access to samples from earlier ages; (iii) the need to design tools that can access the DTK of young children (u-6, u-7, u-8); (iv) the requirement to design tools that present game-play scenarios in the first person, which is what the player can really see in the action; (v) the essentiality of facing the tools designed to rigorous processes of validity and reliability.

Acknowledgements This work was supported by the Spanish government subproject Mixed method approach on performance analysis (in training and competition) in elite and academy sport [PGC2018- 098742-B-C33] (2019-2021) [“del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)”], that is part of the coordinated project New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0].

Funding Open Access funding provided thanks to the CRUE-CSIC agreement with Springer Nature.

Declaration

Conflict of interest The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, author-ship, and/or publication of this article.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

6 References

- Aburachid, L.M.C., Morales, J.C.P., Greco, P.J.: Test validation process of tactical knowledge in tennis: the influence of practice time and competitive experience. *Int. J. Sports Sci.* **3**(1), 13–22 (2013). <https://doi.org/10.5923/j.sports.20130301.04>
- Anguera, M.T.: La metodología selectiva en la Psicología del Deporte. In: Hernández Mendo, A. (ed.) *Psicología del Deporte*, vol. 2, pp. 74–96. EFDportes (2003)
- Antón, J.L.: *Balonmano*. Gymnos (1990)
- Araújo, D., Travassos, B., Vilar, L.: Tactical skills are not verbal skills: a comment on Kanekens and Colleagues. *Percept. Mot. Skills* **110**(3), 1086–1088 (2010). <https://doi.org/10.2466/pms.110.C.1086-1088>
- Araújo, R., Mesquita, I., Hastie, P.A.: Review of the status of learning in research on sport education: future research and practice. *J. Sports Sci. Med.* **13**(4), 846–858 (2014)
- Bayer, C.: *L'enseignement des jeux sportifs collectifs*. Vigot. Edc (1979)
- Bayer, C.: *La enseñanza de los juegos deportivos colectivos*. Hispano Eu (1986)
- Bennett, K.J.M., Novak, A.R., Pluss, M.A., Coutts, A.J., Fransen, J.: Assessing the validity of a video-based decision-making assessment for talent identification in youth soccer. *J. Sci. Med. Sport* **22**(6), 729–734 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.12.011>
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., Laakso, L., Keskinen, E.: Validation of a video-based game-understanding test procedure in badminton. *J. Teach. Phys. Educ.* **19**, 325–337 (2000). <https://doi.org/10.1123/jtpe.19.3.325>
- Blomqvist, M., Väntinen, T., Luhtanen, P.: Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Phys. Educ. Sport Pedagogy* **10**(2), 107–119 (2005)
- Broek, G.V., Boen, F., Claessens, M., Feys, J., Ceux, T.: Comparison of three instructional approaches to enhance tactical knowledge in volleyball among university students. *J. Teach. Phys. Educ.* **30**(4), 375–392 (2011). <https://doi.org/10.1123/jtpe.30.4.375>
- Buscà, B., Riera, J., Sevilla, L.G.: Diseño de un nuevo test para evaluar las aptitudes cognitivas en el deporte. Estudio de habilidad y validez. *Rev. Psicol. Dep.* **19**(2), 277–290 (2010)
- Cardoso, F., González-Villora, S., Guilherme, J., Teoldo, I.: Young soccer players with higher tactical knowledge display lower cognitive effort. *Percept. Mot. Skills* (2019). <https://doi.org/10.1177/0031512519826437>
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., Sanz Rubiales, Á.: ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *An. Sist. Sanit. Navar.* **34**(1), 63–72 (2011). <https://doi.org/10.4321/s1137-66272011000100007>
- Casamichana, D., San Roman, J., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J.: *Los juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol*. Fútbol De Libro (2015). <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182548af1>
- Casanova, F., Garganta, J., Guilherme, J., Williams, M.: Representativeness of offensive scenarios to evaluate perceptual-cognitive expertise of soccer players. *Open Sports Sci J.* **5**, 161–166 (2012). <https://doi.org/10.2174/1875399x01205010161>
- Castellano, J.: *Observación y análisis de juego en el fútbol*. Universidad del País Vasco, Tesis Doctoral (2000)
- Castellano, J., Alvarez-Pastor, D., Bradley, P.S.: Evaluation of research using computerised tracking systems (amisco® and prozone®) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review. *Sports Med.* **44**, 701–712 (2014). <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0144-3>
- Castelo, J.: *Futebol—a organização do jogo*. In: Tavares, F. (ed.) *Estudos 2—estudo dos jogos desportivos*. Concepções, metodologias e instrumentos, pp. 41–49. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Multitema (1999)
- Chase, W.G., Simon, H.A.: Perception in chess. *Cognit. Psychol.* **4**, 55–81 (1973)
- Chu (Alan), T.L., Zhang, T.: Motivational processes in Sport Education programs among high school students: a systematic review. *Eur. Phys. Educ. Rev.* **24**(3), 372–394 (2018). <https://doi.org/10.1177/1356336X17751231>
- Contreras Jordán, O.R., García López, L.M., & Cervelló Gimeno, E.: Transfer of tactical knowledge from invasion games to floorball. *J. Human Movement Stud.* (2005). https://www.researchgate.net/profile/Luis_Garcia_Lopez/publication/235936505_Transfer_of_tactical_knowledge_From_invasion_games_to_floorball/links/00b7d5149f94ecc82c000000.pdf
- Cranach, M., Harré, R.: *The Analysis of Action*. Recent Theoretical and Empirical Advances. Cambridge University Press, Cambridge (1982)
- Cronbach, L.J., Meehl, P.E.: Construct validity in psychological tests. *Psychol. Bull.* (1955). <https://doi.org/10.1037/h0040957>
- Damasio, A.: *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*. Vintage Books, New York (2012)
- Damasio, A.: *The Strange Order of Things: Life, Feeling, and the Making of Cultures* (2018)
- De la Vega, R.: *Desarrollo del metaconocimiento táctico y comprensión del juego: un enfoque constructivista aplicado al fútbol* [Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid]. In: *Cultura, Ciencia y Deporte* (2002). https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/1723/11535_vega_marcos_ricardodela.pdf?sequence=1
- De la Vega, R., Del Valle Díaz, M.S., Maldonado Rico, A., Moreno Hernández, A.: Una nueva herramienta para la comprensión táctica en el fútbol. *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte* **8**(30), 130–145 (2008)

- Del Villar, F., Iglesias, D., Perla Moreno, M., Fuentes, J.P., Cervelló, E.M.: An investigation into procedural knowledge and decision-making: Spanish experienced-inexperienced basketball players differences. *J. Human Movem. Stud.* **46**, 407–420 (2004)
- Den Hartigh, R.J.R., Van Der Steen, S., Hakvoort, B., Frencken, W.G.P., Lemmink, K.A.P.M.: Differences in game reading between selected and non-selected youth soccer players. *J. Sports Sci.* **36**(4), 422–428 (2018). <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1313442>
- Díaz Ocejo, J., Mora Mérida, J.A.: Estrategias representacionales en deportistas: el control de las imágenes como herramienta facilitadora. *Contrastes Revista Internacional De Filosofía* **16**, 91–112 (2009). <https://doi.org/10.24310/contrastescontrastes.v0i0.1249>
- Echeazarra, I.: Un fútbol escaso de fútbol: El formativo. VI Congreso de Deporte en Euskadi. pp. 124–133 (2016). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7504055>
- Elferink-Gemser, M.T., Kannekens, R., Lyons, J., Tromp, Y., Visscher, C.: Knowing what to do and doing it: differences in self-assessed tactical skills of regional, sub-elite, and elite youth field hockey players. *J. Sports Sci.* **28**(5), 521–528 (2010). <https://doi.org/10.1080/02640410903582743>
- Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C., Richart, H.C., Lemmink, K.A.P.M.: Development of the tactical skills inventory for sports. *Percept. Mot. Skills* **99**(3), 883–895 (2004). <https://doi.org/10.2466/pms.99.3.883-895>
- Figueiredo, L.M., Lago, C., Fernández, M.: Análisis del efecto de un modelo de evaluación recíproca sobre el aprendizaje de los deportes de equipo en el contexto escolar. *Motricidad. Revista De Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte* **21**, 102–122 (2008)
- Fontana, F.E.: The development of a decision making instrument for soccer. Master's degree dissertation. University of Pittsburgh (2004). <http://d-scholarship.pitt.edu/10124/>
- French, K.E., Thomas, J.R.: The relation of knowledge development to children's basketball performance. *J. Sport Psychol.* **9**, 15–32 (1987). <https://doi.org/10.1123/jsp.9.1.15>
- García-González, L., Perla Moreno, A., Iglesias, D., Moreno, A., Del Villar, F.: El conocimiento táctico en tenis. Un estudio con jugadores expertos y noveles. *Cuadernos De Psicología Del Deporte* **6**(2), 11–20 (2006)
- García-González, L., Perla Moreno, M., Moreno-Domínguez, A., Iglesias, D., Del Villar, F.: Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en la pericia deportiva. *Int. J. Sport Sci.* **17**(5), 60–75 (2009)
- García-López, L.M., Gutiérrez-Díaz, D., Abellán, J., González-Víllora, S., Webb, L.A.: Expert-novice differences in procedural knowledge in young soccer players from local to international level. *J. Human Sport Exerc.* **5**(3), 444–452 (2010). <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.14>
- Garganta, J., Cunha e Silva, P.: O jogo de futebol: entre o caos e a regra. *Horizonte* **91**, 5–8 (2000)
- Garganta, J., Pinto, J.: O ensino do futebol. In: Oliveira, A., Graça, J. (eds.) *O ensino dos jogos desportivos*, pp. 95–136. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, Rainho & Neves Lda (1994)
- Giacomini, D.S., Silva, E.G., Greco, P.J.: Comparação do conhecimento tático declarativo de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte Florianópolis* **33**(2), 445–463 (2011)
- González-Víllora, S., García-López, L.M., Gutiérrez-Díaz, D., Contreras-Jordán, O.R.: Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (12 años). *Infancia y Aprendizaje* **33**(4), 489–501 (2010a). <https://doi.org/10.1174/021037010793139644>
- González-Víllora, S., García-López, L.M., Pastor-Vicedo, J.C., Contreras-Jordán, O.R.: Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista De Psicología Del Deporte* **20**(1), 79–97 (2010b)
- González-Víllora, S., García López, L.M., Pastor-Vicedo, J.C., Contreras-Jordán, O.R.: Conocimiento táctico y toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años) = Tactical knowledge and decision making in young football players (10 years old). *Revista De Psicología Del Deporte* **20**(1), 79–97 (2011)
- González-Víllora, S., García-López, L.M., Gutiérrez-Díaz, D., Pastor-Vicedo, J.C.: Tactical awareness, decision making and skill in youth soccer players (under-14 years). *J. Human Sport Exerc.* **8**(2), 412–426 (2013)
- González-Víllora, S., Serra-Olivares, J., Pastor-Vicedo, J.C., Teoldo, I.: Review of the tactical evaluation tools for youth players, assessing the tactics in team sports: football. *SpringerPlus.* **4**, 663 (2015). <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1462-0>
- González-Víllora, S., Evangelio, C., Sierra-Díaz, J., Fernández-Río, J.: Hybridizing pedagogical models: a systematic review. *Eur. Phys. Educ. Rev.* **25**(4), 1056–1074 (2018). <https://doi.org/10.1177/1356336x18797363>
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., Bouthier, D.: The foundations of tactics and strategy in team sports. *J. Teach. Phys. Educ.* **18**, 159–174 (1999). <https://doi.org/10.1123/jtpe.18.2.159>
- Griffin, L.L., Dodds, P., Placek, J.H., Tremino, F.: Chapter 4: Middle school students' conceptions of soccer: their solutions to tactical problems. *J. Teach. Phys. Educ.* **20**(4), 324–340 (2001). <https://doi.org/10.1123/jtpe.20.4.324>
- Hainaut, K., & Benoît, J.: Enseignement des pratiques physiques spécifiques: le football moderne - tactique-technique-lois du jeu. Presses Universitaires de Bruxelles (1979).
- Helsen, W.F., Pauwels, J.: The use of simulator in evaluation and training of tactical skills in football. In: T. Reilly, A. Lees, K. Davids, W.J. Murphy (eds.) *Science and Football* (pp. 493–497) (1988)
- Hernández Moreno, J.: La diversidad de prácticas. Análisis de la estructura de los deportes para su aplicación a la iniciación deportiva. In: D. Blázquez (ed.) *La iniciación deportiva y el deporte escolar* (pp. 287–310). Inde (1995)
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P.: *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill (2010)
- Iglesias, D.: Efecto de un protocolo de supervisión reflexiva sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y la ejecución en jugadores jóvenes de baloncesto. [Tesis doctoral no publicada. Universidad de Extremadura, Cáceres] (2006). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=562>
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T., Post, W.J., Visscher, C.: Self-assessed tactical skills in elite youth soccer players: a longitudinal study. *Percept. Mot. Skills* **109**(2), 459–472 (2009). <https://doi.org/10.2466/pms.109.2.459-472>
- Keller, B.S., Raynor, A.J., Iredale, F., Bruce, L.: Tactical skill in Australian youth soccer: does it discriminate age-match skill levels? *Int. J. Sports Sci. Coach.* **13**(6), 1057–1066 (2018). <https://doi.org/10.1177/1747954118760778>
- Kirkhart, M.W.: The nature of declarative and nondeclarative knowledge for implicit and explicit learning. *J. General Psychol.* **128**(4), 447–461 (2001). <https://doi.org/10.1080/00221300109598921>
- Knapp, B.: *Skill in Sport—The Attainment of Efficiency*. Routledge & Kegan Paul, London (1963).

- <https://doi.org/10.1080/00140136408956193>
- Kunrath, C.A., Nakamura, F.Y., Roca, A., Tessitore, A., Teoldo Da Costa, I.: How does mental fatigue affect soccer performance during small-sided games? A cognitive, tactical and physical approach. *J. Sports Sci.* (2020). <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1756681>
- Lago-Ballesteros, J., Lago-Peñas, C.: Performance in team sports: identifying the keys to success in soccer. *J. Hum. Kinet.* **25**, 85–91 (2010). <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0035-0>
- Lago, C.: La acción motriz en los deportes de equipo de espacio común y participación simultánea. [Tesis Doctoral. Universidad de A Coruña] (2000). <https://core.ac.uk/download/pdf/61897779.pdf>
- Lasierra, G.: Análisis de la interacción motriz en los deportes de equipo. Aplicación de los universales ludomotores al balonmano. *Apunts Educ Física Deportes* **32**, 37–53 (1993)
- Machado, G.F., González-Víllora, S., Sarmento, H., Teoldo, I.: Development of tactical decision-making skills in youth soccer players: macro- and microstructure of soccer developmental activities as a discriminant of different skill levels. *Int. J. Perform. Anal. Sport* (2020). <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1829368>
- Machado, G.F., Teoldo, I.: TacticUP video test for soccer: development and validation. *Front. Psychol.* (2020). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01690>
- Macmahon, C., McPherson, S.L.: Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: skill is in the details! *Int. J. Sport Psychol.* **40**(4), 565–579 (2009)
- Macquet, A.C.: Recognition within the decision-making process: a case study of expert volleyball players. *J. Appl. Sport Psychol.* **21**(1), 64–79 (2009). <https://doi.org/10.1080/10413200802575759>
- Macquet, A.C., Fleurance, P.: Naturalistic decision-making in expert badminton players. *Ergonomics* **50**(9), 1433–1450 (2007). <https://doi.org/10.1080/00140130701393452>
- Malho, F.: La iniciación táctica en el juego. *Pueblo y Educación* (1981)
- Mangas, C.J.: Conhecimento declarativo no futebol: Estudo comparativo em praticantes federados e não-federados, do escalão de sub-14. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (1999)
- Mann, D.Y., Williams, A.M., Ward, P., Janelle, C.M.: Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *J. Sport Exerc. Psychol.* **29**(4), 457–464 (2007). <https://doi.org/10.1123/jsep.29.4.457>
- Marqués, D., Martínez de Santos, R., Gorostiaga, D.S.: Data quality control of an observational tool to analyze football semiotricity. *Cuadernos De Psicología Del Deporte* **15**(1), 223–232 (2015)
- McDowell, I., Newell, C.: *Measuring Health: A Guide to Rating Scales and Questionnaires*. Oxford University Press (1996)
- McMorris, T.: Performance of soccer players on tests of field dependence/independence and soccer-specific. *Percept. Mot. Ski.* **85**(2), 467 (1997)
- McMorris, T., Graydon, J.: Effect of exercise on soccer decision-making tasks of differing complexities. *J. Hum. Mov. Stud.* **30**(4), 177–193 (1996a)
- McMorris, T., Graydon, J.: The effect of exercise on decision-making performance of experienced and inexperienced soccer players. *Res. Q. Exerc. Sport* **67**, 109–114 (1996b). <https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10607933?journalCode=urqe20>
- McPherson, S.L.: The development of children's expertise in tennis: knowledge structure and sport performance [Doctoral Thesis. Louisiana State University] (1987). https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_disstheses/4409/?utm_source=digitalcommons.lsu.edu%2Fgradschool_disstheses%2F4409&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages.
- McPherson, S.L.: Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Res. Q. Exerc. Sport* **70**, 233–251 (1999). <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608043#XzeRtzXtbIU>
- McPherson, S.L., Thomas, J.R.: Relation of knowledge and performance in boys' tennis: age and expertise. *J. Exp. Child Psychol.* **48**(2), 190–211 (1989). [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90002-7)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J.A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J.J., Devereaux, P.J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P.C., et al.: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* **6**(7), 1–6 (2009). <https://doi.org/10.3733/jcim20090918>
- Moreno-Domínguez, A., Perla Moreno, M., Iglesias, D., García, L., Del Villar, F.: Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura Ciencia y Deporte* **5**(2), 73–80 (2006)
- Nortje, L., Dicks, M., Coopoo, Y., Savelsbergh, G.J.P.P.: Put your money where your mouth is: verbal self-reported tactical skills versus on-line tactical performance in soccer. *Int. J. Sports Sci. Coach.* **9**(2), 321–334 (2014). <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.2.321>
- Obœuf, A., Collard, L., Pruvost, A., Lech, A.: La prévisibilité au service de l'imprévisibilité. À la recherche du « code secret » du football. *Reseaux* **156**(4), 241–270 (2009). <https://doi.org/10.3917/res.156.0241>
- Otero, F.M., González-Jurado, J.A., Calvo-Lluch, Á.: Validación de instrumentos para la medición del conocimiento declarativo y procedimental y la toma de decisiones en el fútbol escolar. Validation tools for measuring procedural and declarative knowledge and assessing decisions in school European football. *Retos Nuevas Perspectivas De Educación Física, Deporte y Recreación* **22**, 65–69 (2012)
- Parlebas, P.: Elementos de sociología del deporte. Unisport Andalucía (1988)
- Parlebas, P.: Didáctica y lógica de las actividades físicas deportivas. *Educación Física y Deporte* **15**(1), 9–26 (1993)
- Parlebas, P.: *Juegos, Deporte y Sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo (2001)
- Parlebas, P.: Une pédagogie des compétences motrices. *Acción motriz* **20**, 89–96 (2018)
- Petiot, G.H., Aquino, R., Cardoso, F., Santos, R., Teoldo, I.: What mental process favours quality decision-making in young soccer players? *Motriz: Revista De Educação Física* (2017). <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201700030003>
- Pinto, D.: Construção de um teste para avaliar o conhecimento declarativo no jogo. In: A. Marques, A. Prista & A. Júnior (Eds.), *Educação Física: contexto e inovação*. Actas do V congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos países de língua Portuguesa, 24–28 Março 1997: Vol. II (pp. 337–348) (1997)
- Polit, D., Hungler, B.: Nursing research: principles and methods. JB Lippincott & Co., Philadelphia (1999)
- Poulton, E.C.: On prediction in skilled movements. *Psychol. Bull.* **54**, 467–478 (1957). <https://doi.org/10.1037/h0045515>
- Praça, G.M., Lopes, M., Pérez-Morales, J.C., Greco, P.J.: Teste de conhecimento declarativo no futebol: TCTD:Fb2: validação preliminar. *Revista De Educação Física Do Exército* **85**(2), 199 (2016)

- Queiroz, O.: Para uma teoria do ensino/treino do Futebol. *Futebol Em Revista* **4**(1), 47–49 (1983) Quina, J., Camões, M., Graça, A.: Desenvolvimento e validação de um instrumento de avaliação do conhecimento tático em futebol (2011). <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6996> Riera, J.: Habilidades en el deporte. *Inde* (2005)
- Roca, A., Ford, P.R., McRobert, A.P., Williams, A.M.: Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cogn. Process.* **12**, 301–310 (2011). <https://doi.org/10.1007/s10339-011-0392-1>
- Salmon, P., Stanton, N.A., Gibbon, A., Jenkins, D., Walker, G.H.: Human factors methods and sports science. In: *Human Factors Methods and Sports Science*. CRC Press (2009). <https://doi.org/10.1201/9781420072181>
- Sánchez-López, R., De la Vega, R., Ruíz-Barquín, R., Del Valle Díaz, M.S.: Análisis y evaluación de los niveles de toma de conciencia y comprensión táctica en fútbol por medio de un tablero de juego. *SPORT TK-Revista EuroAmericana De Ciencias Del Deporte* **1**(1), 33–38 (2012). <https://doi.org/10.6018/185481>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I., Castellano, J.: Validation of a football competence observation system (FOCOS), linked to procedural tactical knowledge. *Sustainability* **13**(12), 6780 (2021). <https://doi.org/10.3390/su13126780>
- Schack, T., Tenenbaum, G.: Effect representation and action planning: a preface. *Int. J. Sport Exercise Psychol.* **2**, 343–345 (2004). <https://doi.org/10.1080/1612197x.2004.9671749>
- Serra-Olivares, J., García-López, L.M.: Design and validation of the soccer tactical knowledge test (STKT)/Diseño y validación del test de conocimiento táctico ofensivo en fútbol (TCTOF). *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte* **16**(63), 521–536(2016). <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.008>
- Silva, P.M., Garganta, J., Araújo, D., Davids, K., Aguiar, P.: Shared knowledge or shared affordances? Insights from an ecological dynamics approach to team coordination in sports. *Sports Med.* **43**, 765–772 (2013). <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0070-9>
- Singer, R.N.: *Motor learning and human performance*. McMillan (1980). <https://doi.org/10.1016/j.jiilr.2013.06.001>
- Souza, P.: Validação de Teste para avaliara a capacidade de decisão táctica e o conhecimento declarativo em situações de ataque no futsal. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais (2002)
- Tenenbaum, G., Lidor, R.: Research on decision-making and the use of cognitive strategies in sportsettings. In: Hackfort, D., Duda, J., Lidor, R. (eds.) *Handbook of Research in Applied Sport and Exercise Psychology: International Perspectives*, pp. 75–91. WV, Morgantown (2005)
- Tenga, A., Kanstad, D., Ronglan, L.T., Bahr, R.: Developing a new method for team match performance analysis in professional soccer and testing its reliability. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **9**(1), 8–25 (2009). <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868461>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P.J., Mesquita, I.: Tactical principles of soccer: concepts and application tactical principles of soccer. *Motriz, Rio Claro* **15**(3), 657–668 (2009). <https://doi.org/10.5016/2488>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P.J., Mesquita, I.: Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. *Motriz: Revista De Educação Física* **17**(3), 511–524 (2011). <https://doi.org/10.1590/S1980-65742011000300014>
- Thomas, J.R., French, K.E., Humphries, C.A.: Knowledge development and sport skill performance: directions for motor behavior research. *J. Sport Psychol.* **8**(4), 259–272 (1986). <https://doi.org/10.1123/jsp.8.4.259>
- Thomas, J.R., Nelson, J., Silversman, S.: *Research methods in physical activity*. Human Kinetics (2011)
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A.M., Mazyn, L., Philippaerts, R.M.: The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *J. Sport Exerc. Psychol.* **29**(2), 147–169 (2007). <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.147>
- Williams, M., Davids, K.: Declarative knowledge in sport: a by-product of experience or a characteristic of expertise? *J. Sport Exerc. Psychol.* **17**(3), 259–275 (1995). <https://doi.org/10.1123/jsep.17.3.259>
- Williams, M., Davids, K., Burwitz, L., Williams, J.: Cognitive knowledge and soccer performance. *Percept. Mot. Skills* **76**(2), 579–593 (1993). <https://doi.org/10.2466/pms.1993.76.2.579>
- Worthington, E.: *Learning & Teaching Soccer Skills*. Publ. Melvin Powers, Wilshire Book Company, Bakewell (1974)

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Authors and Affiliations

Rubén Sánchez-López¹  · Ibon Echeazarra¹  · Julen Castellano¹ 

✉ Rubén Sánchez-López ruben.football@gmail.com

Ibon Echeazarra ibon.etxeazarra@ehu.eus

Julen Castellano julen.castellano@ehu.eus

¹ Physical Education and Sport, University of the Basque Country, Vitoria, Spain

7.4. MANUSCRITO III: Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyze Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System

Artículo publicado en la revista “Cuadernos de Psicología del Deporte” en 2023.

Referencia: Sánchez-López, R., Echeazarra, I., & Castellano, J. (2023). Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(2), 223–239. <https://doi.org/10.6018/cpd.526421>

Factores de impacto de la revista en 2023 en Scopus y WOS:

Scopus - CiteScore: 1.9 / SJR: 0.286 / SNIP: 0.565

Web Of Science – JCR: No indexada

Cuartil, percentil, posición y categoría en Scopus:

Q3 (35.0%) 157/241 - Applied Psychology



Cita: Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023). Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuadernos de Psicología del Deporte*,23(2), 223-239.

Validación de “TesTactico para F7”: Una herramienta para analizar el Conocimiento Táctico Declarativo basada en un Sistema de Observación de la Competencia Futbolística

Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System

Validação do “TesTactico F7”: Um instrumento para analisar o Conhecimento Táctico Declarativo baseado em um Sistema de Observação da Competência Futebolística

Sánchez-López, Rubén¹, Echeazarra, Ibon¹, Castellano, Julen¹

¹ *Physical Education and Sport, University of the Basque Country, Vitoria, Spain*

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo diseñar y validar una prueba de respuesta múltiple con imágenes de situaciones de juego del fútbol para evaluar el conocimiento táctico declarativo (CTD) del jugador. “TesTactico para F7” (fútbol-7) está compuesto por 62 situaciones de juego relacionadas con los criterios (fases, roles, acciones de los subroles adquiridos, principios operacionales y fundamentales/específicos) del Sistema de Observación de la Competencia Futbolística (FOCOS), analizando 67 variables. El coeficiente de validez de contenido (9.63/10) se estimó mediante grupo de expertos (n=13), calculando grado de acuerdo y aceptación. La validez de constructo se calculó mediante la prueba T-Student para muestras independientes. Participaron 155 jóvenes futbolistas organizados según su competencia futbolística (alta=80; baja=75). El cálculo del tamaño de la muestra post-hoc usando G*Power reveló .93 de poder (d=0.5, p=0.5). Se utilizó la corrección de Bonferroni para controlar la tasa de error familiar en cada criterio. Los resultados reflejaron que el grupo de alto nivel fue mejor en las 67 variables, con diferencias significativas ($p \leq .008$) en 38 de ellas. También se calculó el tamaño del efecto d-Cohen para evaluar la magnitud de diferencias que fueron grandes (d = 1.38) para el Promedio Total. La fiabilidad de la herramienta se determinó a nivel inter-observador mediante el índice de concordancia kappa de Fleiss ($k = .882$), y a nivel intra-observador mediante el método test-retest utilizando kappa de Cohen ($k = 1.000$). La consistencia interna fue estimada a través del coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = .925$). El análisis de generalizabilidad mostró también una excelente fiabilidad (G = .985) y una representatividad perfecta ($r^2 = 1.00$), evidenciándose que la variabilidad es explicada por las situaciones de juego que componen el test. Se concluye que el instrumento presenta valores óptimos de validez y confiabilidad.

Palabras clave: Toma de decisión, habilidad perceptivo-cognitiva, evaluación táctica, talentos deportivos, fútbol.

ABSTRACT

This study aimed to design and validate a multi-response test with images of football game-play situations to evaluate the player's declarative tactical knowledge (DTK). "TesTactico for F7" (seven-a-side football) is made up of 62 game-play situations related to the criteria (phases, roles, actions of the acquired subroles, operational and core/specific principles) of the Football Competence Observation System (FOCOS), analysing a total of 67 variables. The content validity coefficient (9.63 out of 10) was estimated via expert group (n=13), calculating the averages of the degree of agreement and acceptance of the experts. The construct validity was calculated using Student's T-test for independent samples. 155 young football players participated according to their football competence (high-level=80; low-level=75). The post-hoc sample size calculation using G*Power revealed .93 of power (d=0.5, p=0.5). Bonferroni correction was used to control the family-wise error rate in each criterion. The results reflected that the high-level group was better in the 67 variables, with significant differences ($p \leq .008$) in 38 of them. Cohen's d-effect size was also calculated to assess the magnitude of the difference between both groups, which were large ($d = 1.38$) for the Total Average. The reliability of the tool was determined at the inter-observer level using the Fleiss kappa index of concordance ($k = .882$), and at the intra-observer level through the test-retest method using the Cohen kappa index ($k = 1.000$). Internal consistency was estimated through Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = .925$). The generalizability analysis also showed excellent reliability ($G = .985$) and perfect representativeness ($r^2 = 1.00$), showing that the variability is explained by the game-play situations that make up the test. It is concluded that the instrument shows optimal validity and reliability values.

Keywords: decision-making, perceptual-cognitive skill, tactical assessment, sports talent, soccer

RESUMO

Este estudo teve como objetivo validar um teste de múltipla escolha com imagens de situações de jogo de futebol para avaliar o conhecimento tático declarativo (CTD) do jogador. O "TesTactico F7" (futebol-7) é composto por 62 situações de jogo relacionadas com os critérios do Sistema de Observação da Competência Futebolística (FOCOS), analisando 67 variáveis. O coeficiente de validade de conteúdo (9,63/10) foi estimado por um grupo de especialistas (n=13), calculando o grau de concordância e aceitação. A validade de construto foi calculada usando a T-Student para amostras independentes. Participaram 155 jovens jogadores de futebol, organizados de acordo com sua competência futebolística (alta=80; baixa=75). O cálculo do tamanho da amostra post-hoc usando G*Power revelou poder de 0.93 ($d=0.5$, $p=0.5$). A correção de Bonferroni foi usada para controlar a taxa de erro em cada critério. Os resultados mostraram que o grupo de alto nível foi melhor nas 67 variáveis, com diferenças significativas ($p \leq .008$) em 38 delas. O tamanho do efeito d-Cohen também foi calculado para avaliar a magnitude das diferenças entre os dois grupos, que foram grandes ($d = 1.38$) para o Escore Total. A confiabilidade do instrumento foi determinada no nível interobservador pelo índice de concordância Fleiss kappa ($k = .882$), e no nível intraobservador pelo método teste-reteste usando o kappa de Cohen ($k = 1.000$). A consistência interna foi estimada por meio do coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = 0,925$). A análise de generalização também apresentou excelente confiabilidade ($G = .985$) e representatividade perfeita ($r^2 = 1.00$), mostrando que a variabilidade é explicada pelas situações de jogo que compõem o teste. Conclui-se que o instrumento apresenta valores ótimos de validade e confiabilidade.

Palavras chave: tomada de decisão, habilidade perceptivo-cognitiva, avaliação tática, talento esportivo, futebol

INTRODUCTION

Due to the nature of football, the development of the tactical-strategic component is key to obtaining high levels of performance (Bayer, 1986; Castelo, 1994; Errekagorri et al., 2020; Garganta, 1997; Gréhaigne, 1992; Teodorescu, 1984). Therefore, it is necessary for coaches and scouts to consider the technical-tactical skill of players as a key variable in the identification

of sports talent (Sarmiento et al., 2018). However, the grassroots and academies have traditionally been concerned of teaching football from the technical dimension in its most restrictive way (Garganta, 1997). In this sense, for a long time, technique was considered the fundamental and basic element in the configuration and development of game action in team sports (Hernández Moreno, 1994). On the one hand, regarding this traditional approach, teaching football

would be teaching how to master the ball with your feet. On the other hand, from other game-based perspectives, teaching how to play football would be teaching how to relate well with teammates to oppose rivals. Under this last idea, communication and counter-communication (Parlebas, 1977) are especially important in football competence (Parlebas, 2018). Thus, the football teaching and training process should focus on tactical aspects to improve the performance of the players (Teoldo, Garganta, Greco, & Mesquita, 2010), at the same time that the evaluation processes must specifically point to the relational dimension of the game and the analysis of behaviours that the players display during their performances.

Tactical knowledge has been defined as the ability of the players to adapt to the game context (González-Víllora, Serra-Olivares, et al., 2015), being a determining variable in their decision-making within a game loaded with uncertainty and high variability (Araújo, 2013). Tactical knowledge has been classified in two perspectives: a perspective that refers to declarative tactical knowledge (DTK), that is, "knowing what to do", through knowledge of the rules, positions, functions, offensive and defensive strategies, and understanding of the technical-tactical logic of the game (Thomas et al., 1986); and a perspective of the procedural tactical knowledge (PTK), intimately linked to the particular motor action (Kirkhart, 2001; Teoldo, Garganta, Greco, & Mesquita, 2011; Williams & Davids, 1995), that is, "to know how to do". This second, the tactical dimension of behaviour, is decisive and refers to the player's performance in the context of the game (French y Thomas, 1987), or to football competence (Parlebas, 2018). The problem is to determine if the players' PTK is linked to their DTK. During these last decades, there has been a constant debate between the supporters of a cognitive understanding, connoted with motor programs and mental representations, and the cultists of ecological psychology and the theory of dynamic systems, these more committed to the variables that govern the perception and production of patterns (Garganta, 2005). In this sense, ecological psychology distinguishes between perceptual knowledge or "knowledge of" the environment and symbolic knowledge or "knowledge about" the environment (Araújo et al., 2009), associated with PTK and DTK respectively. However, the dynamical properties of both types of knowledge are emphasized.

Since the hypothesis used by cognitive theory, it has been assumed that knowing how a subject understand reality (declarative knowledge), it would be possible to know how he would behave (procedural knowledge). From this approach, numerous tools have been presented to evaluate tactical knowledge from the representational plane, understanding this type of knowledge in this work as declarative. Some outstanding tools have been the base knowledge questionnaires (Del Villar et al., 2004; Elferink-Gemser et al., 2004; García-González et al., 2012; García-López et al., 2013; Iglesias et al., 2005; Moreno-Domínguez et al., 2006; D. Pinto, 1997; Serra-Olivares et al., 2015), verbal protocols (McPherson, 2000; McPherson y Kernodle, 2003, 2007), interviews (Griffin et al., 2001; MacQuet, 2009; Macquet y Fleurance, 2007), self-reports (Iglesias, 2006), scales of appreciation (Kannekens et al., 2009), the multi-response questionnaires based on propositions or conditional statements "if ... then ...", which establish that "if X occurs, , then I do Y "(McPherson y Thomas, 1989; Thomas y Thomas, 1994), multi-response tests with images of tactical situations (Blomqvist et al., 2005; De la Vega, 2002; Fontana, 2004; G. F. Machado y Teoldo, 2020; Mangas, 1999; Praça et al., 2016; Serra-Olivares y García-López, 2016), video game sequences (Bard et al., 1994; Bennett et al., 2019; Blomqvist et al., 2005; Den Hartigh et al., 2018; García-López et al., 2010; Giacomini, 2007; González-Víllora, García-López, Pastor-Vicedo, et al., 2010; González-Víllora, García-López, Gutiérrez-Díaz, et al., 2010; Helsen y Starkes, 1999; Keller et al., 2018; G. F. Machado y Teoldo, 2020; McMorris y Graydon, 1997; Price et al., 2021; Starkes y Deakin, 1984; Williams et al., 1993), computerized tests (Buscà et al., 2010) and game simulators (De la Vega et al., 2008; Sánchez-López et al., 2012). All of these tools have been used in different investigations, but it remains unclear whether a relationship exists between performance on those tests of perceptual-cognitive skill and actual on-field performance (van Maarseveen et al., 2018), since correlation does not imply causality. A player may have a similar declarative and procedural score, but his mental representations may not be related to the behaviours he performs. Furthermore, most of these tools can measure, in one way or another, the players' DTK, but practically none of them provide specific scores based on game principles or subroles that allow identifying possible points of improvement in the knowledge that players have on specific aspects of the game (Sánchez-López et al., 2022).

Therefore, it seems justifiable to have a tool with a representative game design, which helps to clarify to what extent the declarative and procedural knowledge can go hand in hand in specific aspects of the game. Considering all the above, the aim of this work was to design and validate a multi-response test with images of football game-play situations to evaluate the player's DTK based on the Football Competence Observation System -FOCOS- (Sánchez-López et al., 2021). This will allow, in future research, the evaluation of the DTK and PTK of the players using these two tools ("TesTactico for F7" and "FOCOS" respectively), contributing to the comparison of data under the same study framework. This fact, without a doubt, will bring us closer to answering questions that are currently still not very clear.

METHOD

Design

The reference framework that supports this study comes from the validation of an observational instrument (Sánchez-López et al., 2021). However, to validate TesTactico, the selective methodology was used, fulfilling the following requirements (Anguera, 2003a): the mental representations of the sample were accessed from the direct intervention of the participants; a standardized multi-response test was used; the variables of interest were selected prior to the study; possible covariance relationships between the variables were analysed; and it was nomothetic, since the test was applied extensively to a set of participants.

Participants

To validate the instrument and calculate its reliability, a group of 13 experts was used. Experts had to meet at least 2 of the following 3 requirements: i) have more than 10 years of experience training, ii) be graduates in Physical Activity and Sports Sciences with a specialty in football, iii) and be active coaches with a minimum qualification of UEFA PRO or equivalent.

For the construct validity process of the tool, two independent samples were needed. Based on sample size calculation using G*Power ($d = 0.5$, $p = .05$, Power = .80), a total minimum sample size of 102 participants (51 and 51) was estimated. Following this indicator, the sample was made up of 155 male football players between 10 and 15 years old, divided into two independent samples that were selected

according to their level of football competence (High-level players: $n = 80$, age 12.90 ± 1.45 years; Low-level players: $n = 75$, age 12.73 ± 1.51 years). The post-hoc sample size calculation using G*Power revealed .93 of power. The players from the high-level group were selected from a high-performance football academy. These players, in addition to attending training sessions at the academy, were playing for different federated clubs that competed in the highest federated leagues in Madrid. These players trained at least 3 days a week with their clubs, plus match, and an additional day at the high-performance football academy. The players from the low-level football competence group were part of six teams from the same club. These teams had 2 training sessions a week and a match in a local competition in Madrid.

All players and their families were informed about the research procedures, participating voluntarily. The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki (Bošnjak, 2001; Tyebkhan, 2003) and Organic Law 15/1999 of 13th December on the protection of personal data (BOE, 298, 14th December 1999) in order to guarantee the ethical considerations of scientific research with human subjects. According to what is established in the Belmont Report (National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 2014), ethical approval was not required for this study because the study did not involve observing people, nor intervention by the investigators or direct interaction with the individuals studied.

Instrument

"TesTactico for F7" (seven-a-side football) can be included within the range of instrument classified as multi-response tests with images of game-play situations. It is developed from the 7-a-side football, for allowing a more pertinent approach to the players of lower ages and is made up of 62 game-play situations classified around the criteria of the "FOCOS" (Sánchez-López et al., 2021). This served as a basis to design and validate the game-play situations proposed in the test based on the general tactical behaviours of the observational tool. These general tactical behaviours are identifying names which represents the channel networks of compatible categories for the attack and defence of the criteria in FOCOS (see table 1).

Table 1. Game-Play situations of “TesTactico for F7” associated to the General Tactical Behaviours of “FOCOS”.

Channel	Role	Sub-role (action)	Operational principle	Specific/Core principle	General Tactical Behaviour that identifies the category channel	Game-Play Situations in the test	
1	Attacker with the ball	Ball control	Progress towards rival area	Penetration	Control the ball ahead of previous action (*)	1	14
2	Attacker with the ball	Ball control	Maintain ball possession	Width and length	Control the ball at the same height or behind the previous action (*)	2	15
3	Attacker with the ball	Ball control	Achieving the goal	Penetration	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	3	16
4	Attacker with the ball	Driving	Progress towards rival area	Penetration	Driving the ball forward (*)	4	17
5	Attacker with the ball	Driving	Maintain ball possession	Width and length	Driving the ball backwards, right, or left (*)	5	18
6	Attacker with the ball	Driving	Achieving the goal	Penetration	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	6	19
7	Attacker with the ball	Dribble	Progress towards rival area	Penetration	Dribble to beat the rival (*)	7	20
8	Attacker with the ball	Dribble	Maintain ball possession	Width and length	Dribble without progress avoiding rival tackle (*)	8	21
9	Attacker with the ball	Dribble	Achieving the goal	Penetration	Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	9	22
10	Attacker with the ball	Passing	Progress towards rival area	Penetration	Pass the ball forward (except to assist)	10	23
11	Attacker with the ball	Passing	Maintain ball possession	Width and length	Pass the ball backward, right, or left (except to assist)	11	24
12	Attacker with the ball	Passing	Achieving the goal	Penetration	Assist teammate to score goal	12	25
13	Attacker with the ball	Shooting	Achieving the goal	Penetration	Shoot at goal	13	26
14	Attacker without the ball in the game center	Move off-the-ball	Progress towards rival area	Depth mobility	Move giving close option ahead of the ball	27	35
15	Attacker without the ball in the game center	Move off-the-ball	Achieving the goal	Depth mobility	Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)	28	36
16	Attacker without the ball in the game center	Positioning	Maintain ball possession	Offensive coverage	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left	29	37
17	Attacker without the ball out of the game center	Move off-the-ball	Progress towards rival area	Depth mobility	Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defence	30	38
18	Attacker without the ball out of the game center	Move off-the-ball	Achieving the goal	Depth mobility	Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)	31	39
19	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Progress towards rival area	Width and length	Give depth to the attack by positioning in length	32	40
20	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Maintain ball possession	Width and length	Give amplitude to the attack by positioning in width	33	41
21	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Maintain ball possession	Offensive unity	Relocate in coordination with the teammates on the last line	34	42
22	Defender in the intervention space	Tackling	Regain Possession	Delay	Make a tackle to the rival	43	53
23	Defender in the intervention space	Interception	Regain Possession	Delay	Intercept, clear or divert a pass	44	54
24	Defender in the intervention space	Interception	Protect the goal	Delay	Block a shot	45	55
25	Defender in the intervention space	Dissuading	Prevent opponent's progression	Delay	Redirect the opponent's attack	46	56
26	Defender in the intervention space	Dissuading	Protect the goal	Delay	Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)	47	57
28	Defender in game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Defensive coverage	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner	48	58
28	Defender in game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Balance	Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents	49	59
29	Defender out of game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Defensive unity	Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space	50	60
30	Defender out of game center	Relocating	Protect the goal	Defensive unity	Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space	51	61
31	Defender out of game center	Relocating	Protect the goal	Concentration	Increase the protection of the goal, marking or watching opponents	52	62

(*) Except in the rival area or in front of the last defender, or surpassed this one

Procedure

The design of the instrument, and the processes of validity and reliability were carried out in four stages (see figure 1): (a) design of the provisional test made up of 93 game-play situations in relation to the general tactical behaviours of the FOCOS (Sánchez-López et al., 2021); (b) content validation of the game-play situations that make up the test, forming a group of experts for this purpose, (c) reliability and optimization of the instrument, and (d) construct validation using two independent samples to test the tool.

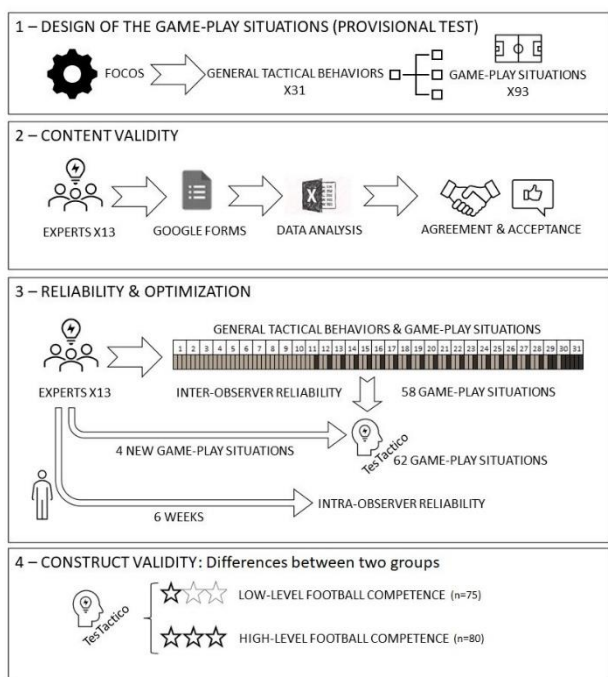


Figure 1. Stages for the design and validation of “TesTactico for F7”.



Figure 2. Game-play situation number 23 of “TesTactico for F7”: Evaluation of DTK about Attacker with the ball, Passing, Progress towards rival area, Penetration, Pass the ball forward (except to assist).

In the first stage, taking the 31 general tactical behaviours of FOCOS, 3 game-play situations were designed for each general tactical behaviour. This gave rise to 93 game-play situations represented through static images (see an example in figure 2) where the participant must put himself in the shoes of one of the players in the image and choose based on four options presented to him. Each situation has only one correct solution, following the criteria of the experts.

In the second stage, once the game-play situations were designed, a test type form was developed through "google forms". Following the Delphi method

(Helmer y Dalkey, 1963), a group made up of 13 football experts were asked, through a Likert 1-10 scale, about each of the 93 game-play situations raised on: (a) degree of agreement, regarding to what extent they considered that the situation raised was associated with attributed general tactical behaviour; (b) degree of adequacy, as to what extent they considered that the game-play situation should be part of the Test; (c) comments, observations and problems detected regarding the game-play situation. Through this method the averages were determined in terms of degree of agreement and degree of acceptance of each of the game-play situations proposed.

In the third stage, parallel to the previous stage, the experts faced the resolution of the situations raised, exposing the most appropriate option of the four that were presented for each situation. Through this process, the reliability of each of the 93 game situations was calculated independently (number of answers from the experts who indicated the option considered correct versus the number of total answers). Although 71 of the 93 situations raised obtained a reliability index of above 0.8, in addition to an average degree of agreement and acceptance above 9 out of 10; the purpose of this step was to reduce the test to 62 situations, discarding a game-play situation for each of the 31 general tactical behaviours proposed. Because of this, for general tactical behaviours that had 3 valid and reliable game-play situations ($n = 10$), the situation with the lowest reliability index was discarded; for general tactical behaviours that had 2 valid and reliable situations ($n = 18$), the remaining situation was simply discarded; for general tactical behaviours that had 1 valid and reliable situation ($n = 2$), this situation was accepted and one of the two remaining situations was reformulated until consensus was obtained from the group of experts; and for general tactical behaviours that had 0 valid and reliable situations ($n = 1$), 2 new situations were designed being accepted by the group of experts. After this process, the inter-observer reliability was calculated through the Fleiss' kappa index for the 62 game-play situations that would make up the final test. For this, the reliability indices obtained during the previous process were used in the 58 accepted situations, and a reliability index of 1 was determined for the 4 reformulated situations, since the consensus among the experts was unanimous. Six weeks later, following the test-retest reliability method, an observer repeated the process of solving the situations raised in the test, comparing the results obtained with his previous intervention to calculate the

intra-observation reliability through the Cohen's kappa index. As has been mentioned, the final instrument was made up of a total of 62 game-play situations, which means that the participant can obtain a maximum of 62 points (1 point for correct situation). However, to facilitate the analysis, the ratings are calculated for each variable on a 0–10-point scale, except for each general tactical behaviour, whose values can only be 0, 1 or 2 points (considering that the participant does not know what to do (0 points), has doubts about what to do (1 point) and knows what to do (2 points)).

Finally, in the last stage, the construct validity of the tool was estimated in its perspective of discriminant validity, to measure the degree of the instrument to distinguish between groups of players that are expected to be different (McDowell y Newell, 1996). To do this task, Gpower 3.1.9.7 statistical software was used to establish the adequacy of the sample size and the post-hoc calculation. In this way, two independent samples of young football players were selected according to their level of football competence.

Data analysis

The content validity of the instrument has been approached qualitatively, through consensual agreement (Anguera, 1990) of a group of experts, through the Delphi method and using the content validity coefficient (Hernández Nieto, 2002). It has also been analysed quantitatively, by calculating intra-observer reliability, using Cohen's kappa; and inter-observer reliability, using the fleiss kappa index. To carry out this process, the "XrealStats" plugin for Microsoft Excel 365 (Microsoft Corporation, Washington, USA) was used. The construct validity of the instrument was calculated, comparing the scores of the 67 tactical variables obtained by both groups. Following the procedure used in a previous work (Serra-Olivares y García-López, 2016), the data were analysed by Student's T-test for independent samples using the software SPSS Statistics 19 (IBM Corporation, New York, USA). The Bonferroni correction was used to control the family-wise error rate by set of variables in each criterion. Cohen's d-effect size (J. Cohen, 1988) was also calculated to assess the magnitude of the difference between both groups. Differences based on effect size are referred to descriptively as very large ($d \geq 2$), large ($2.0 > d \geq 1.2$), moderate ($1.2 > d \geq 0.6$), small ($0.6 > d \geq 0.2$) and trivial ($0.2 > d \geq 0$) (Hopkins et al., 2009).

RESULTS

About the Validity

The total content validity coefficient (Hernández Nieto, 2002) of the tool was estimated, calculating the averages of the degree of agreement (9.55 out of 10) and the degree of acceptance (9.71 out of 10) of the experts regarding the game-play situations of the instrument. From these two factors, the total content validity of the tool was obtained (9.63 out of 10), concluding that it is a very high validity. To measure the construct validity (see table 2) of the tool, the p value was calculated using Bonferroni Correction, obtaining the following statistical significance for each criterion: Overall scores ($n = 3, p \leq .017$), Roles ($n = 6, p \leq .008$), Sub-role actions ($n = 11, p \leq .005$), Operating principles ($n = 6, p \leq .008$), Core/specific principles ($n = 10, p \leq .005$) and General tactical behaviours ($n = 31, p \leq .002$). The results reflected that the high-level group was better than the low-level group in the 67 variables, with significant differences in 38 of them. Regarding the differences in effect size, the results showed that the Total Average variable had a large effect, 23 variables a moderate effect, 37 variables a small effect, and 6 variables a trivial effect.

Table 2. Differences in DTK between high-level and low-level football competence groups.

Criteria	Variable	Number of Game-play situations	High-level group	Low-level group	P value	Mean difference (95% IC)	Cohen's d	Influence
Overall scores	Total Average	62	8.29 ± 0.68	7.18 ± 1.00	0.000	1.11 [0.84, 1.38]	1.29	Large
(0-10 points)	Offensive Average	42	8.56 ± 0.79	7.48 ± 1.23	0.000	1.08 [0.76, 1.41]	1.05	Moderate
(<i>p</i> ≤ .017)	Defensive Average	20	7.71 ± 1.04	6.55 ± 1.05	0.000	1.15 [0.82, 1.48]	1.10	Moderate
Role	Attacker with the ball	26	8.99 ± 0.86	7.82 ± 1.35	0.000	1.17 [0.81, 1.52]	1.03	Moderate
(0-10 points)	Attacker without the ball in the game center	6	8.56 ± 1.79	7.44 ± 2.15	0.001	1.12 [0.49, 1.74]	0.57	Small
(<i>p</i> ≤ .008)	Attacker without the ball out of the game center	10	7.46 ± 1.57	6.61 ± 1.77	0.002	0.85 [0.32, 1.38]	0.51	Small
	Defender in the intervention space	10	8.80 ± 1.23	8.04 ± 1.44	0.001	0.76 [0.34, 1.18]	0.57	Small
	Defender in game center	4	6.53 ± 2.16	5.10 ± 2.15	0.000	1.43 [0.75, 2.12]	0.66	Moderate
	Defender out of game center	6	6.67 ± 2.15	5.04 ± 2.09	0.000	1.62 [0.95, 2.30]	0.76	Moderate
Own action of the sub-role	Ball control	6	8.57 ± 1.49	7.58 ± 2.42	0.002	0.99 [0.36, 1.62]	0.49	Small
(0-10 points)	Driving	6	9.19 ± 1.27	7.96 ± 1.89	0.000	1.23 [0.72, 1.74]	0.76	Moderate
(<i>p</i> ≤ .005)	Dribble	6	8.48 ± 1.74	6.56 ± 2.23	0.000	1.92 [1.29, 2.56]	0.96	Moderate
	Passing	6	9.54 ± 0.92	8.87 ± 1.74	0.003	0.68 [0.24, 1.11]	0.49	Small
	Shooting	2	9.50 ± 1.88	8.80 ± 2.58	0.054	0.70 [-0.01, 1.41]	0.31	Small
	Move off-the-ball	8	8.44 ± 1.48	7.68 ± 1.65	0.003	0.75 [0.26, 1.25]	0.48	Small
	Positioning	8	7.31 ± 1.62	6.17 ± 2.01	0.000	1.15 [0.57, 1.72]	0.63	Moderate
	Tackling	2	7.69 ± 2.86	6.47 ± 3.84	0.026	1.22 [0.15, 2.29]	0.36	Small
	Interception	4	9.22 ± 1.52	8.67 ± 1.90	0.047	0.55 [0.01, 1.10]	0.32	Small
	Dissuading	10	7.55 ± 1.26	6.57 ± 1.23	0.000	0.98 [0.58, 1.37]	0.78	Moderate
	Relocating	4	6.59 ± 2.79	4.43 ± 2.35	0.000	2.16 [1.34, 2.98]	0.84	Moderate
Operational principle	Progress towards rival area	14	8.85 ± 0.92	7.94 ± 1.32	0.000	0.91 [0.55, 1.26]	0.80	Moderate
(0-10 points)	Maintain ball possession	14	8.38 ± 0.97	7.19 ± 1.79	0.000	1.19 [0.74, 1.65]	0.83	Moderate
(<i>p</i> ≤ .008)	Achieving the goal	14	8.46 ± 1.21	7.30 ± 1.36	0.000	1.15 [0.74, 1.56]	0.90	Moderate
	Prevent opponent's progression	8	6.98 ± 1.54	5.83 ± 1.54	0.000	1.15 [0.66, 1.64]	0.75	Moderate
	Regain Possession	4	8.41 ± 1.96	7.60 ± 2.34	0.021	0.81 [0.12, 1.49]	0.37	Small
	Protect the goal	8	8.08 ± 1.58	6.75 ± 1.42	0.000	1.33 [0.85, 1.81]	0.88	Moderate
Core/specific principle	Penetration	18	8.92 ± 0.99	7.77 ± 1.29	0.000	1.15 [0.79, 1.52]	1.00	Moderate
(0-10 points)	Offensive coverage	2	7.69 ± 2.86	6.73 ± 3.72	0.074	0.95 [-0.10, 2.00]	0.29	Small
(<i>p</i> ≤ .005)	Depth mobility	8	8.44 ± 1.48	7.68 ± 1.65	0.003	0.75 [0.26, 1.25]	0.48	Small
	Width and length	12	8.34 ± 1.10	7.01 ± 1.78	0.000	1.33 [0.87, 1.80]	0.90	Moderate
	Offensive unity	2	8.00 ± 3.04	7.60 ± 3.22	0.428	0.40 [-0.59, 1.39]	0.13	Trivial
	Delay	10	8.80 ± 1.23	8.04 ± 1.44	0.001	0.76 [0.34, 1.18]	0.57	Small
	Defensive coverage	2	6.38 ± 3.73	4.40 ± 3.67	0.001	1.98 [0.80, 3.15]	0.53	Small
	Balance	2	6.69 ± 2.75	5.80 ± 2.73	0.046	0.89 [0.02, 1.76]	0.32	Small
	Concentration	2	7.56 ± 3.18	6.33 ± 3.71	0.028	1.23 [0.14, 2.32]	0.36	Small
	Defensive unity	4	6.22 ± 2.52	4.40 ± 2.28	0.000	1.82 [1.05, 2.58]	0.76	Moderate
General tactical behaviour	Control the ball ahead of previous action (*)	2	1.81 ± 0.39	1.71 ± 0.49	0.137	0.11 [-0.03, 0.25]	0.24	Small
(0-2 points)	Control the ball at the same height or behind the previous action (*)	2	1.78 ± 0.42	1.64 ± 0.65	0.124	0.14 [-0.04, 0.31]	0.25	Small
(<i>p</i> ≤ .002)	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	2	1.55 ± 0.65	1.20 ± 0.72	0.002	0.35 [0.13, 0.57]	0.51	Small
	Driving the ball forward (*)	2	1.93 ± 0.27	1.75 ± 0.55	0.010	0.18 [0.04, 0.31]	0.41	Small
	Driving the ball backwards, right, or left (*)	2	1.81 ± 0.39	1.48 ± 0.58	0.000	0.33 [0.18, 0.49]	0.67	Moderate
	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	2	1.78 ± 0.50	1.55 ± 0.64	0.015	0.23 [0.05, 0.41]	0.40	Small
	Dribble to beat the rival (*)	2	1.69 ± 0.49	1.40 ± 0.52	0.001	0.29 [0.13, 0.45]	0.57	Small
	Dribble without progress avoiding rival tackle (*)	2	1.79 ± 0.47	1.44 ± 0.64	0.000	0.35 [0.17, 0.53]	0.62	Moderate
	Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	2	1.61 ± 0.54	1.09 ± 0.76	0.000	0.52 [0.31, 0.73]	0.79	Moderate
	Pass the ball forward (except to assist)	2	1.89 ± 0.32	1.72 ± 0.45	0.008	0.17 [0.04, 0.29]	0.43	Small
	Pass the ball backward, right, or left (except to assist)	2	1.93 ± 0.27	1.79 ± 0.55	0.047	0.14 [0.00, 0.27]	0.32	Small
	Assist teammate to score goal	2	1.91 ± 0.28	1.81 ± 0.48	0.120	0.10 [-0.03, 0.22]	0.25	Small
	Shoot at goal	2	1.90 ± 0.38	1.76 ± 0.52	0.054	0.14 [0.00, 0.28]	0.31	Small
	Move giving close option ahead of the ball	2	1.74 ± 0.52	1.43 ± 0.64	0.001	0.31 [0.13, 0.50]	0.53	Small
	Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)	2	1.86 ± 0.38	1.69 ± 0.54	0.026	0.17 [0.02, 0.32]	0.36	Small
	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left	2	1.54 ± 0.57	1.35 ± 0.74	0.074	0.19 [-0.02, 0.40]	0.29	Small
	Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defence	2	1.93 ± 0.27	1.91 ± 0.34	0.706	0.02 [-0.08, 0.11]	0.06	Trivial
	Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)	2	1.23 ± 0.71	1.12 ± 0.80	0.390	0.11 [-0.14, 0.35]	0.14	Trivial
	Give depth to the attack by positioning in length	2	1.41 ± 0.74	1.21 ± 0.76	0.100	0.20 [-0.04, 0.44]	0.27	Small
	Give amplitude to the attack by positioning in width	2	1.30 ± 0.70	0.85 ± 0.71	0.000	0.45 [0.22, 0.67]	0.63	Moderate
	Relocate in coordination with the teammates on the last line	2	1.60 ± 0.61	1.52 ± 0.64	0.428	0.08 [-0.12, 0.28]	0.13	Trivial
	Make a tackle to the rival	2	1.54 ± 0.57	1.29 ± 0.77	0.026	0.24 [0.03, 0.46]	0.36	Small
	Intercept, clear or divert a pass	2	1.83 ± 0.38	1.75 ± 0.47	0.254	0.08 [-0.06, 0.21]	0.18	Trivial
	Block a shot	2	1.86 ± 0.41	1.72 ± 0.48	0.049	0.14 [0.00, 0.28]	0.32	Small
	Redirect the opponent's attack	2	1.61 ± 0.56	1.37 ± 0.63	0.014	0.24 [0.05, 0.43]	0.40	Small
	Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)	2	1.96 ± 0.19	1.91 ± 0.34	0.202	0.06 [-0.03, 0.14]	0.20	Small
	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner	2	1.28 ± 0.75	0.88 ± 0.73	0.001	0.40 [0.16, 0.63]	0.53	Small
	Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents	2	1.34 ± 0.55	1.16 ± 0.55	0.046	0.18 [0.00, 0.35]	0.32	Small
	Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space	2	1.36 ± 0.62	1.25 ± 0.62	0.274	0.11 [-0.09, 0.31]	0.18	Trivial
	Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space	2	1.13 ± 0.77	0.51 ± 0.55	0.000	0.62 [0.40, 0.83]	0.92	Moderate
	Increase the protection of the goal, marking or watching opponents	2	1.51 ± 0.64	1.27 ± 0.74	0.028	0.25 [0.03, 0.46]	0.36	Small

Mean Differences (*p* value) and standardized (Cohen) differences between high-level (*n* = 80) and low-level players (*n* = 75); (*) Except in the rival area or in front of the last defender, or surpassed this one

About the reliability

The inter-observer reliability was calculated, for the 62 game-play situations that would make up the final test, through the concordance index for more than 2 observers ($n = 13$) Fleiss kappa ($k = .882$). Six weeks later an observer repeated the test, and the intra-observer stability was measured through the test-retest method using Cohen's kappa index ($k = 1.000$). Internal consistency also indicates the reliability of an evaluation instrument (Collet et al., 2019), so it was estimated from Cronbach's Alpha coefficient ($\alpha = .925$).

Table 3. Estimated values of the relative ($\xi\rho^2_{(\delta)}$) and absolute ($\xi\rho^2_{(\Delta)}$) coefficients of generalizability for the design [SA/O].

Sources of variation	Sum of squares	Degree of freedom	Mean square	Standard error	%
Game-Play Situations [S]	0.000	61	0.000	0.005	0.000
Answer options [A]	18.979	3	6.326	0.005	1.799
[S][A]	491.213	183	2.684	0.021	81.300
Observers [O]	0.000	12	0.000	0.000	0.000
[S][O]	0.000	732	0.000	0.000	0.000
[A][O]	2.102	36	0.058	0.000	0.106
[S][A][O]	92.206	2196	0.042	0.001	16.795
Design [SA/O]	$\xi\rho^2_{(\delta)} = .985$ y $\xi\rho^2_{(\Delta)} = .985$				
Representativeness	$r^2 = 1.00$				

The [SA/O] design, which used the game-play situations and answer options as facets of differentiation, showed relative ($\xi\rho^2_{(\delta)} = .985$) and absolute ($\xi\rho^2_{(\Delta)} = .985$) generalizability coefficients close to 1. Therefore, the observers agreed in their observations, associating this with a high reliability in the precision of generalizability of the results (close to 1). The possible sources of variance showed that most of the variability (81.30%) is explained when the game-play situations facet is related to the answer options facet. This reveals the heterogeneity shown by these two facets, as well as the homogeneity in the observations facet; ideal situation that attends to the fact that the recording made by the observers has not influenced the values obtained, without there being notable differences between the records (Usabiaga et al., 2013). Finally, the coefficient of determination ($r^2 = 1.00$) revealed that the proposed model is fully representative.

DISCUSSION

The aim of this work was to design and validate a multi-response test with images of football game-play situations to evaluate the player's DTK. In this sense, "TesTactico for F7" is presented as a valid and reliable instrument that allows data collection in a rigorous and pertinent way.

About the Generalizability

The analysis of generalizability was carried out using the software SAGT v1.0 build 218.0.1. (Hernández-Mendo et al., 2016), estimating three aspects: reliability, variability and representativeness of the model. For this, three facets were used: Game-play situations [S], answer options [A] and observers [O] (see table 3).

The instrument was developed following the findings found in the systematic review on DTK evaluation tools based on game-play scenarios in soccer (Sánchez-López et al., 2022). Likewise, the use of verbalization was avoided, knowing that there is no theoretical support to defend the relationship between verbal behaviour and tactical behaviour (Araújo et al., 2010). Likewise, it was decided to design the game situations of the tool through static images, since unlike video sequences, they allow access to the earliest ages (U8, U9, U10), being a crucial aspect to detect possible talents.

The instrument is articulated around the "FOCOS" (Sánchez-López et al., 2021). This supposes a great advantage, with respect to other instruments included in the introduction of the present study, since it allows to group the scores obtained by the participant around the different criteria that make up the instrument: roles, own actions of the acquired subroles, operational principles and core/specific principles; providing the possibility of comparing these scores obtained in this declarative tool, with the scores obtained in the mentioned procedural tool. In addition, each of the general tactical behaviours also served as a variable when collecting scores and evaluating DTK, a very interesting and useful aspect when approaching the language used by the coaches; fulfilling one of the

objectives of any applied research in the field of sport, that is, bringing science closer to the teaching and training process.

A group of experts were used to validate the content of the game-play situations. This stage shows a very careful aspect in the process of elaboration of the tool, since it presents a real process of content validity evaluating whether the game-play situations measure what is really wanted to measure (Can each game-play situation be measured with the associated analysis variable?). As could be discovered in the systematic review that preceded this work (Sánchez-López et al., 2022), most of the tools shown in the introduction to this study do not use groups of experts to validate the content, but rather to measure concordance, an aspect associated with inter-observer reliability (what is the correct answer in each game-play situation?).

The construct validity of the tool was calculated in its perspective of discriminant validity, to measure the degree of the instrument to distinguish between groups of players that are expected to be different (McDowell y Newell, 1996). In this sense, it should be noted that although the high-level group obtained better scores than the low-level group in all the variables, significant differences were found between the two groups in 38 of them, none showing a very large effect size. From the findings of other studies, this could be due mainly to the fact that more competent soccer players have better results than those less qualified (O'Connor et al., 2016; Ward y Williams, 2003), although factors such as the experience (García-Ceberino, Gamero, et al., 2020b), the context (Serra-Olivares et al., 2017) or the teaching/training method (Gamero et al., 2021; García-Ceberino, Gamero, et al., 2020a) could also have an influence.

The criterion validity of the tool could not be calculated, which is reflected by the degree of relationship with an external criterion that seeks to measure the same, as there is no tool in the scientific literature that can detail the player's DTK in the same way as "TesTactico for F7". Therefore, it is considered that other tools described in the introduction to this study would not be measuring the same. Nor was it decided to use the external opinion of the coaches, as has been done in other studies (Serra-Olivares y García-López, 2016) because it could be influenced by what the players are capable of doing, rather than by what they really know declaratively.

Reliability assessment is also a key point in the development of an instrument in order to inform whether a change observed in participants' performance is a result of a training program/intervention or of an unreliable test (G. F. Machado y Teoldo, 2020). In our study, both inter-observer and intra-observer reliability obtained excellent values, as well as internal consistency, which allows to ensure a high quality of the data collected by the tool.

Finally, at this time of expansion of the theory of generalizability, its application in this study was very interesting. Thanks to this, it was possible to estimate the quality of the data obtained from another perspective.

PRACTICAL APPLICATIONS, LIMITATIONS AND FUTURE PROSPECTS

Once the players take the test, excel and python software are used to display the data collected in evaluation reports and graphs from different levels: club, team and player. At the club level, it is possible to show how the DTK of the players evolves by age categories or teams, determining reference values within the club that may be of great interest to delve into each stage of development (Sabarit et al., 2022), and can be used in the process of attracting new players, or monitoring future players. In other words, it could be a useful tool for a technical direction or a scouting department, since the DTK level of the players could be evaluated quickly, validly and reliably. At the team level, those game-play situations of the test that are not declaratively mastered by the majority of team players could be identified in order to create representative training tasks of these situations, since declarative knowledge is a characteristic of football competence. At the player level, it is understood that knowledge of the scores of each player, with respect to the average of the scores of all the players on the team, by the coach or coaching staff can be used to determine the strengths and weaknesses of each player at the declarative level. This would help in the training process of young players during those moments of reflection and questioning, which revolve around understanding the game from sub-roles (divergent learning) or principles (convergent learning).

Regarding the limitations of the study, and therefore of the tool, it can be commented that the game-play

situations are based on seven-a-side football, so a future adaptation to eleven-a-side football would be interesting. The test uses static game images, so the design and validation of a tool based on video sequences using the same analysis framework could also be of interest; because the video seems to have a positive effect on improving decision-making (A. F. Silva et al., 2021). The first-person perspective is another improvement that could be implemented.

The future prospects in this line of research aim to answer to what extent there is a relationship between the declarative and the procedural in specific aspects within the field of football competence. It is evident that players in a specific football context show better levels of DTK than players from a school context, but within the same context it is not so evident that the most competent players on the team are the ones with the most declarative tactical knowledge. Providing solid scientific evidence for this fact will mean more consistent use of these types of DTK assessment tools to improve training processes.

CONCLUSIONS

It is concluded that the presented assessment instrument shows optimal validity and reliability values, emphasizing that "TesTactico for F7" is based on a previously validated Football Competence Observation System -"FOCOS"- (Sánchez-López et al., 2021). This fact means that the design of both tools from the representativeness of the football game, can help to clarify to what extent declarative and procedural knowledge can go hand in hand in specific aspects of the game. In this way, both tools allow an exhaustive evaluation of the player from both levels (representation and action), based on the same analysis variables: the roles, the actions of the acquired sub-roles, the operational principles, the core/specific principles of the game of football and the general tactical behaviours.

DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

FUNDING

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The data that support the findings of this study are openly available in [data.mendeley.com](https://data.mendeley.com/datasets/7j9gpjpk6t/2) at <https://data.mendeley.com/datasets/7j9gpjpk6t/2>

REFERENCES

1. Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M. T. Anguera, & J. G. Benito (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 125-238). Universidad de Murcia.
2. Anguera, M. T. (2003). La metodología selectiva en la Psicología del Deporte. En A. Hernández Mendo (Ed.), *Psicología del Deporte* (Vol. 2) (EFDeportes, pp. 74-96).
3. Araújo, Duarte. (2013). The study of decision-making behavior in sport. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(31), 1-4.
4. Araújo, Duarte, Cornovil, R., Ribeiro, J., Davids, K., & Fernandez, O. (2009). How does knowledge constrain sport performance? An ecological perspective. En D. Araújo, H. Ripoll, & M. Raab (Eds.), *Perspectives on Cognition and Action in Sport* (pp. 100-120). Nova Science Publisher. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch25>
5. Araújo, Duarte, Travassos, B., & Vilar, L. (2010). Tactical skills are not verbal skills: A comment on Kannekens and Colleagues. *Perceptual and Motor Skills*, 110(3), 1086-1088. <https://doi.org/10.2466/pms.110.C.1086-1088>
6. Bard, C., Fleury, M., & Goulet, C. (1994). Relationship between perceptual strategies and response adequacy in sport situations. / Relation entre les strategies perceptives et l'adequation de la reponse dans des situations sportives. *International Journal of Sport Psychology*.
7. Bayer, C. (1986). La enseñanza de los juegos deportivos colectivos. (Hispano Eu).
8. Bennett, K. J. M., Novak, A. R., Pluss, M. A., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2019). Assessing the validity of a video-based decision-making assessment for talent identification in youth soccer. *Journal of science and medicine in sport*, 22(6), 729-734. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.12.011>
9. Blomqvist, M., Vääntinen, T., & Luhtanen, P. (2005). Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 10(2),

- 107-119.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/17408980500104992>
10. Bošnjak, S. (2001). The Declaration of Helsinki - The cornerstone of research ethics. En *Archive of Oncology* (Vol. 9, Número 3).
 11. Buscà, B., Riera, J., & Sevilla, L. G. (2010). Diseño de un nuevo test para evaluar las aptitudes cognitivas en el deporte. *Estudio de habilidad y validez. Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 277-290. <https://ddd.uab.cat/record/62561>
 12. Castelo, J. (1994). Fútbol. Modelo técnico-táctico do jogo. Edições FMH.
 13. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 14. Collet, C., Nascimento, J. V., Folle, A., & Ibáñez, S. J. (2019). Design and validation of an instrument for analysis of sportive formation in volleyball. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(1). <https://doi.org/10.6018/cpd.326361>
 15. De la Vega, R. (2002). Desarrollo del metaconocimiento táctico y comprensión del juego: un enfoque constructivista aplicado al fútbol [Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid]. En *Cultura, Ciencia y Deporte*. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/185481>
 16. De la Vega, R., Del Valle Díaz, M. S., Maldonado Rico, A., & Moreno Hernández, A. (2008). Una nueva herramienta para la comprensión táctica en el fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 8(30), 130-145. <https://www.redalyc.org/pdf/542/54223019001.pdf>
 17. Del Villar, F., Iglesias, D., Perla Moreno, M., Fuentes, J. P., & Cervelló, E. M. (2004). An investigation into procedural knowledge and decision-making: Spanish experienced-inexperienced basketball players differences. *Journal of Human Movement Studies*, 46, 407-420. https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Del_Villar/publication/270217076_An_investigation_into_procedural_knowledge_and_decision-making_Spanish_experienced-inexperienced_basketball_players_differences/links/54a2db6b0cf256bf8bb0dc0a.pdf
 18. Den Hartigh, R. J. R., Van Der Steen, S., Hakvoort, B., Frencken, W. G. P., & Lemmink, K. A. P. M. (2018). Differences in game reading between selected and non-selected youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 36(4), 422-428. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1313442>
 19. Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Richart, H. C., & Lemmink, K. A. P. M. (2004). Development of the tactical skills inventory for sports. *Perceptual & Motor Skills*, 99(3), 883-895. <https://doi.org/10.2466/pms.99.3.883-895>
 20. Errekagorri, I., Castellano, J., & Echeazarra, I. (2020). Analysis of the ball possession in youth soccer in relation to situational variables: Case study. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(2). <https://doi.org/10.6018/CPD.370261>
 21. Fontana, F. E. (2004). The development of a decision making instrument for soccer [Master's degree dissertation. University of Pittsburgh]. <http://d-scholarship.pitt.edu/10124/>
 22. French, K. E., & Thomas, J. R. (1987). The relation off knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.1.15>
 23. Gamero, M. G., García-Ceberino, J. M., Ibáñez, S. J., & Feu, S. (2021). Analysis of declarative and procedural knowledge according to teaching method and experience in school basketball. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13116012>
 24. García-Ceberino, J. M., Gamero, M. G., Feu, S., & Ibáñez, S. J. (2020a). Differences in technical and tactical learning of football according to the teaching methodology: A study in an educational context. *Sustainability (Switzerland)*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/su12166554>
 25. García-Ceberino, J. M., Gamero, M. G., Feu, S., & Ibáñez, S. J. (2020b). Experience as a determinant of declarative and procedural knowledge in school football. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph17031063>
 26. García-González, L., Moreno-Domínguez, A., Perla Moreno, M., Iglesias, D., & del Villar, F. (2012). Tactical knowledge in tennis: A comparison of two groups with different levels of expertise. *Perceptual and Motor Skills*. <https://doi.org/10.2466/30.10.25.PMS.115.5.567-580>
 27. García-López, L. M., González-Víllora, S., Gutiérrez-Díaz, D., & Serra-Olivares, J. (2013). Development and validation of the game performance evaluation tool (GPET) in Soccer. *Sportk: revista euroamericana de ciencias del deporte*. <https://doi.org/10.6018/185791>

28. García-López, L. M., Gutiérrez-Díaz, D., Abellán, J., González-Víllora, S., & Webb, L. A. (2010). Expert-novice differences in procedural knowledge in young soccer players from local to international level. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 444-452. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.14>
29. Garganta, J. (1997). Modelação táctica do jogo de Futebol: Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento [University of Porto]. En Faculty of Sport Sciences and Physical Education. <https://doi.org/https://doi.org/10.20396/conex.v15i1.8646428>
30. Garganta, J. (2005). Dos Constrangimentos da Acção à Liberdade de (Inter)acção, para um Futebol com Pés... e Cabeça. En O contexto da Decisão: A Acção Táctica no Desporto. <https://doi.org/https://doi.org/10.5628/rpcd.03.03.87>
31. Giacomini, D. S. (2007). Conhecimento tático declarativo e processual no futebol: estudo comparativo entre jogadores de diferentes categorias e posições [Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil]. En Dissertação de Mestrado em Ciências do Esporte. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/s0101-32892011000200011>
32. González-Víllora, S., García-López, L. M., Gutiérrez-Díaz, D., & Contreras-Jordán, O. R. (2010). Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (12 años). *Infancia y Aprendizaje*, 33(4), 489-501. <https://doi.org/10.1174/021037010793139644>
33. González-Víllora, S., García-López, L. M., Pastor-Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2010). Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de Psicología del Deporte*, 20 (1), 79-97. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235119302007.pdf>
34. González-Víllora, S., Serra-Olivares, J., Pastor-Vicedo, J. C., & Teoldo, I. (2015). Review of the tactical evaluation tools for youth players, assessing the tactics in team sports: football. *SpringerPlus*, 4, 663. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1462-0>
35. Gréhaigne, J.-F. (1992). L'Organisation du jeu en football. Editions Actio.
36. Griffin, L. L., Dodds, P., Placek, J. H., & Tremino, F. (2001). Chapter 4: Middle School Students' Conceptions of Soccer: Their Solutions to Tactical Problems. *Journal of Teaching in Physical Education*, 20(4), 324-340. <https://doi.org/10.1123/jtpe.20.4.324>
37. Helmer, O., & Dalkey, N. (1963). An Experimental Application of the DELPHI Method to the Use of Experts. En *Management Science*. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>
38. Helsen, W. F., & Starkes, J. L. (1999). A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport. *Applied Cognitive Psychology*. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0720\(199902\)13:1<1::aid-acp540>3.3.co;2-k](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-0720(199902)13:1<1::aid-acp540>3.3.co;2-k)
39. Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, Á., Pastrana, J. L., Morales-Sánchez, V., & Ramos-Pérez, F. J. (2016). SAGT: New software for generalizability analysis. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1). <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=311143051009>
40. Hernández Moreno, J. (1994). Análisis de las estructuras del juego deportivo. INDE.
41. Hernández Nieto, H. (2002). Contributions to statistical analysis. Mérida: Universidad de Los Andes.
42. Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. En *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 41, Número 1). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
43. Iglesias, D. (2006). Efecto de un protocolo de supervisión reflexiva sobre el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y la ejecución, en jugadores jóvenes de baloncesto. [Tesis doctoral no publicada. Universidad de Extremadura, Cáceres]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=562>
44. Iglesias, D., Perla Moreno, M., Santos-Rosa, F. J., Cervelló, E. M., & Del Villar, F. (2005). Cognitive expertise in sport: Relationships between procedural knowledge, experience and performance in youth basketball. *Journal of Human Movement Studies*.
45. Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., Post, W. J., & Visscher, C. (2009). Self-Assessed Tactical Skills in Elite Youth Soccer Players: A Longitudinal Study. *Perceptual and Motor Skills*, 109(2), 459-472. <https://doi.org/10.2466/pms.109.2.459-472>
46. Keller, B. S., Raynor, A. J., Iredale, F., & Bruce, L. (2018). Tactical skill in Australian youth

- soccer: Does it discriminate age-match skill levels? *International Journal of Sports Science and Coaching*, 13(6), 1057-1066. <https://doi.org/10.1177/1747954118760778>
47. Kirkhart, M. W. (2001). The nature of declarative and nondeclarative knowledge for implicit and explicit learning. *Journal of General Psychology*, 128(4), 447-461. <https://doi.org/10.1080/00221300109598921>
 48. Machado, G. F., & Teoldo, I. (2020). TacticUP Video Test for Soccer: Development and Validation. *Frontiers in Psychology*, 11(1690). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01690>
 49. MacQuet, A. C. (2009). Recognition within the decision-making process: A case study of expert volleyball players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(1), 64-79. <https://doi.org/10.1080/10413200802575759>
 50. Macquet, A. C., & Fleurance, P. (2007). Naturalistic decision-making in expert badminton players. *Ergonomics*, 50(9), 1433-1450. <https://doi.org/10.1080/00140130701393452>
 51. Mangas, C. J. (1999). Conhecimento declarativo no futebol: Estudo comparativo em praticantes federados e não-federados, do escalão de sub-14 [Dissertação de Mestrado. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto]. <https://doi.org/https://doi.org/10.5628/rpcd.04.03.42>
 52. McDowell, I., & Newell, C. (1996). *Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires*. Oxford University Press.
 53. McMorris, T., & Graydon, J. (1997). The effect of exercise on cognitive performance in soccer-specific tests. *Journal of Sports Sciences*, 15, 459-468. <https://doi.org/10.1080/026404197367092>
 54. McPherson, S. L. (2000). Expert-Novice Differences in Planning Strategies during Collegiate Singles Tennis Competition. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22, 39-62. <https://doi.org/10.1123/jsep.22.1.39>
 55. McPherson, S. L., & Kernodle, M. (2003). Tactics the neglected attribute of champions: Problem representations and performance skills in tennis. In *Recent advances in research on sport expertise*.
 56. McPherson, S. L., & Kernodle, M. (2007). Mapping two new points on the tennis expertise continuum: Tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640410600908035>
 57. McPherson, S. L., & Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: Age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48(2), 190-211. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90002-7)
 58. Moreno-Domínguez, A., Perla Moreno, M., Iglesias, D., García, L., & Del Villar, F. (2006). Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura Ciencia y Deporte*, 5(2), 73-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.12800/ccd.v2i5.175>
 59. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (2014). *The Belmont Report. Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. *The Journal of the American College of Dentists*, 81(3). <https://doi.org/10.1017/cbo9780511550089.028>
 60. O'Connor, D., Larkin, P., & Mark Williams, A. (2016). Talent identification and selection in elite youth football: An Australian context. *European Journal of Sport Science*, 16(7). <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1151945>
 61. Parlebas, P. (1977). Les universaux du jeu sportif collectif. *E.P.S.*, 144, 38-40.
 62. Parlebas, P. (2018). Une pédagogie des compétences motrices. *Acciónmotriz*, 20, 89-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6435703>
 63. Pinto, D. (1997). Construção de um teste para avaliar o conhecimento declarativo no jogo. In A. Marques, A. Prista, & A. F. Júnior (Eds.), *Educação Física: contexto e inovação. Actas do V congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos países de língua Portuguesa*, 24-28 Março 1997: Vol. II (pp. 337-348).
 64. Praça, G. M., Lopes, M., Pérez-Morales, J. C., & Greco, P. J. (2016). Teste de Conhecimento Declarativo no Futebol: TCTD:Fb2: validação preliminar. *Revista de Educação Física do Exército*, 85(2), 199. https://www.researchgate.net/publication/305699411_Testes_de_Conhecimento_Tatico_Declarativo_no_Futebol_TCTDFb2_Validacao_Preliminar
 65. Price, A., Collins, D., & Stoszkowski, J. (2021). How do high-level youth soccer players approach and solve game problems? The role of strategic understanding. *Physical Education and Sport Pedagogy*. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1967307>

66. Sabarit, A., Rodríguez-López, E., Reigal, R. E., Morillo-Baro, J. P., Vázquez-Diz, J. A., Hernández-Mendo, A., & Morales-Sánchez, V. (2022). Cognitive functioning and sports performance in young soccer players: A systematic review [Funcionamento cognitivo e desempenho esportivo em jovens jogadores de futebol: uma revisão sistemática]. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(2), 99-114. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/cpd.494741>
67. Sánchez-López, R., De la Vega, R., Ruíz-Barquín, R., & Del Valle Díaz, M. S. (2012). Análisis y evaluación de los niveles de toma de conciencia y comprensión táctica en fútbol por medio de un tablero de juego. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 1(1), 33-38. <https://doi.org/10.6018/185481>
68. Sánchez-López, R., Echeazarra, I., & Castellano, J. (2021a). Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer. *Quality & Quantity*. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01204-9>
69. Sánchez-López, R., Echeazarra, I., & Castellano, J. (2021b). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13126780>
70. Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A., & Araújo, D. (2018). Talent Identification and Development in Male Football: A Systematic Review. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0851-7>
71. Serra-Olivares, J., & García-López, L. M. (2016). Design and validation of the soccer tactical knowledge test (STKT) / Diseño y validación del test de conocimiento táctico ofensivo en fútbol (TCTOF). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(63), 521-536. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.008>
72. Serra-Olivares, J., García-López, L. M., Calderón, A., & Cuevas-Campos, R. (2015). Relación del conocimiento táctico de jóvenes futbolistas con la edad, la experiencia y el nivel de pericia. / Relationship between young soccer players' tactical knowledge and age, experience and level of expertise. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 105-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000300010>
73. Serra-Olivares, J., García-López, L. M., & Gutiérrez-Díaz, D. (2017). Conocimiento táctico de niños de siete-13 años en función del contexto deportivo = Tactical knowledge of seven-13 years old children depending on their sport context. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(1), 135-144. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2017-10797-011&site=ehost-live>
74. Silva, A. F., Ramirez-Campillo, R., Sarmiento, H., Afonso, J., & Clemente, F. M. (2021). Effects of Training Programs on Decision-Making in Youth Team Sports Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *En Frontiers in Psychology (Vol. 12)*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.663867>
75. Starkes, J. L., & Deakin, J. (1984). Perception in sport: A cognitive approach to skilled performance. *En Cognitive Sports Psychology*.
76. Teodorescu, L. (1984). Problemas de teoría y metodología nos deportes colectivos. *Livros Horizonte*.
77. Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., & Mesquita, I. (2010). Analysis and evaluation of tactical behavior in soccer. *Revista Educación Física/UEM*, 21(3), 443-455. <https://doi.org/https://doi.org/10.4025/rveducfis.v21i3.8515>
78. Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., & Mesquita, I. (2011). Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. *Motriz: Revista de Educação Física*, 17(3), 511-524. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742011000300014>
79. Thomas, J. R., French, K. E., & Humphries, C. A. (1986). Knowledge Development and Sport Skill Performance: Directions for Motor Behavior Research. *Journal of Sport Psychology*, 8(4), 259-272. <https://doi.org/10.1123/jsp.8.4.259>
80. Thomas, K., & Thomas, J. R. (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *International Journal of Sport Psychology*.
81. Tyebkhan, G. (2003). Declaration of Helsinki: The ethical cornerstone of human clinical research. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 69(3).
82. Usabiaga, O., Castellano, J., Blanco-Villaseñor, Á., & Casamichana, D. (2013). La Teoría de la Generalizabilidad en las primeras fases del

- método observacional aplicado en el Ámbito de la iniciación deportiva: calidad del dato y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1).
83. van Maarseveen, M. J. J., Oudejans, R. R. D., Mann, D. L., & Savelsbergh, G. J. P. (2018). Perceptual-cognitive skill and the in situ performance of soccer players. *Quarterly journal of experimental psychology* (2006), 71(2), 455-470.
<https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1255236>
84. Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1).
<https://doi.org/10.1123/jsep.25.1.93>
85. Williams, M., & Davids, K. (1995). Declarative knowledge in sport: A by-product of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(3), 259-275.
<https://doi.org/10.1123/jsep.17.3.259>
86. Williams, M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. (1993). Cognitive Knowledge and Soccer Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), 579-593.
<https://doi.org/10.2466/pms.1993.76.2.579>

7.5. MANUSCRITO IV: Comparing semi-professional and amateur game contexts in a Gk+4 vs. 4+GK via Football Competence (Procedural Tactical Knowledge)

Artículo publicado en la revista “Retos” en 2023.

Referencia: Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023). Comparando los contextos de juego semiprofesional y aficionado vía Competencia Futbolística (Conocimiento Táctico Procedimental). Retos, 47, 419-429. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94576>

Factores de impacto de la revista en 2022 en Scopus y WOS:

Scopus - CiteScore: 2.4 / SJR: 0.319 / SNIP: 0.750

Web Of Science – JCI-JCR: 0.22

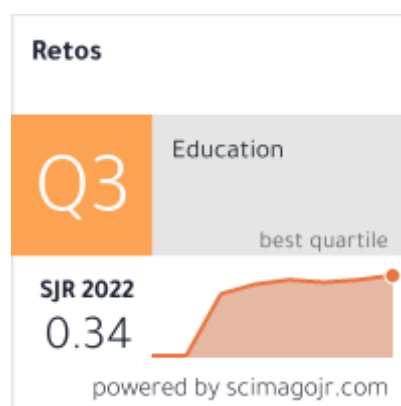
Cuartil, percentil, posición y categoría en Scopus:

Q3 (64.0%) 518/1469 – Education

Q3 (58.0%) 94/226 – Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation

Cuartil y categoría en WOS (JCI):

Q4 (24.62%) 100/132: Hospitality, Leisure, Sport & Tourism



Comparing semi-professional and amateur game contexts in a Gk+4 vs. 4+Gk via Football Competence (Procedural Tactical Knowledge)

Comparando los contextos de juego semiprofesional y aficionado en un P+4 vs. 4+P vía Competencia Futbolística (Conocimiento Táctico Procedimental)

Rubén Sánchez-López, Ibon Echeazarra, Julen Castellano
Universidad del País Vasco (España)

Abstract. This study aimed to analyze the game context of the same task (Gk+4 vs. 4+Gk small-sided game) in two groups (8 semi-professionals and 8 amateurs), comparing the players' procedural tactical knowledge. 1377 tactical behaviors were analyzed via Football Competence Observation System (FOCOS), assessing volume and efficiency of 67 variables. Student's T-test for independent samples and Cohen's d-effect size were calculated. Using Bonferroni correction to control the family-wise error rate in each criterion of the observational tool, significant differences were found in 13 variables (volume, $n = 1$; efficiency, $n = 12$), with the following effect sizes (very large = 4; large = 9). The results revealed the game contexts differ mainly in the efficiency of the tactical behaviors out of the game center. From this finding, variables centered on the relationship with the ball, widely used to evaluate performance in team sports, must be judged carefully when comparing players of different divisions and categories; and coaches should prioritize their attention on what happens away from the ball, instead of focusing the feedback on those tactical behaviors that occur in the heat of the action.

Keywords: performance, decision making, comparative analysis, observational methodology, small-sided game

Resumen. Este estudio tuvo como objetivo analizar el contexto de juego de la misma tarea (un juego reducido P+4 vs. 4+P) en dos grupos (8 semiprofesionales y 8 aficionados), comparando el conocimiento táctico procedimental de los jugadores. Se analizaron 1377 conductas tácticas a través del Sistema de Observación de la Competencia Futbolística (FOCOS), evaluando el volumen y la eficiencia de 67 variables. Se calculó la prueba t de Student para muestras independientes y el tamaño del efecto d de Cohen. Usando la corrección de Bonferroni para controlar la tasa de error familiar en cada criterio de la herramienta de observación, se encontraron diferencias significativas en 13 variables (volumen, $n = 1$; eficiencia, $n = 12$), con los siguientes tamaños de efecto (muy grande = 4; grande = 9). Los resultados revelaron que los contextos de juego difieren principalmente en la eficiencia de las conductas tácticas que se desarrollan fuera del centro de juego. Desde este hallazgo, las variables centradas en la relación con el balón, ampliamente utilizadas para evaluar el rendimiento en deportes colectivos, deben ser juzgadas con cuidado al comparar jugadores de distintas divisiones y categorías; y los entrenadores deben priorizar su atención en lo que sucede lejos del balón, en lugar de centrar el feedback en aquellas conductas tácticas que ocurren en el fragor de la acción.

Palabras clave: rendimiento, toma de decisión, análisis comparativo, metodología observacional, juegos reducidos

Día de recepción: 10-05-22. Día de aceptación: 27-10-22

Rubén Sánchez-López

rsanchez051@ikasle.ehu.eus

Introduction

Small-sided games (SSGs) are one of the most common drills used by coaches for football training (Halouani et al., 2014), since all the elements of the game interact together in a flexible way (Wein, 1995). Originating in non-formal street football, where players spontaneously adapt to the form of the game, reducing the size of the field and the number of players (Hill-Haas et al., 2011), they are presented as an excellent practice-tool to stress out the players' decision-making (Davids et al., 2013) and increase their creativity (Canton et al., 2022), due to its representativeness (B. Gonçalves et al., 2016; Olthof et al., 2019) with the real game context. The game context is called in this work as the set of game situations that give rise to the appearance of tactical

behaviors that can be observed and analyzed, in this case, during the SSGs.

Coaches have a great influence on the task design (Urbano-Arévalo et al., 2020) and can alter the game context of any SSG through their intervention, either by manipulating the elements that make up the internal logic of the task at the structural level, or using action rules on the game principles or in the sub-roles developed by the players at the functional level. Also, a key tool for coaches during the training is the effective use of verbal instructions and feedback (More y Franks, 1996).

The content of the feedback should be related to know-what to do (theory) and to know-how to do (practice) of the players. That is, the declarative tactical

knowledge (DTK) and the procedural tactical knowledge (PTK), respectively. From this idea, the analysis of the game context of a same task played by semi-professional and amateur players allows us to differentiate the protagonists of the action from their tactical behaviors. This can give clues on how to guide the feedback by coaches.

PTK is intimately linked to the particular motor action (Kirkhart, 2001; Teoldo, Garganta, Greco, & Mesquita, 2011; Williams & Davids, 1995) and seems decisive in football competence (Parlebas, 2018) due to the complexity, unpredictability and randomness of events that this sport presents (Garganta, 1997). In recent years, there has been a growing interest in the study of PTK, reflected from the design of observational tools for this purpose. For example, "Performance assessment in team sports" -TSAP- (Gréhaigne, Godbout, & Bouthier, 1997), "Game performance assessment instrument" -GPAT- (Oslin et al., 1998), "Procedural tactical knowledge test" -KORA- (Kröger y Roth, 2002), validated by Memmert (2002), "System of tactical assessment in soccer" -FUT-SAT- (Teoldo, Garganta, Greco, Mesquita, & Maia, 2011), "Game performance evaluation tool" -GPET- (García-López et al., 2013), "The Instrument for the Measurement of Learning and Performance in Football" -IMLPFoot- (García-Ceberino, Antúnez, et al., 2020), "Tactical Assessment Instrument in Football" -TAIS- (Barquero-Ruiz et al., 2022) and "Football Competence Observation System" -FOCOS- (Sánchez-López et al., 2021), which was the tool used in this work.

Despite the existence of a wide variety of observational tools to evaluate PTK, only a few tactical variables have been investigated in comparison to the physical/physiological ones during SSGs (Brito e. Sousa et al., 2019), even knowing that the energy dimension is

Table 1.

Criteria and category systems of the Football Competence Observation System - FOCOS –

Phase	Role	Own action of the sub-role	Operational principle	Core/Specific principle	Result of the action
Attack	Attacker with the ball	Ball control	Maintain ball possession	Penetration	Successful
	Attacker without the ball in the game center	Driving	Progress towards rival area	Offensive coverage	Improvable
	Attacker without the ball out of the game center	Dribble	Achieving the goal	Depth mobility	Wrong
		Passing		Width and length	
		Shooting		Offensive unity	
Defense		Move off-the-ball			
		Positioning			
	Defender in the intervention space	Tackling	Regain Possession	Delay	Successful
	Defender in game center	Interception	Prevent opponent's progression	Defensive coverage	Improvable
	Defender out of game center	Dissuading	Protect the goal	Balance	Wrong
	Relocating		Concentration		
			Defensive unity		

The coherent combination of the categories found in the criteria phase, role, own action of the sub-role, operational principle and core/specific principle, result in a series of "general tactical behaviors". This makes it possible to obtain not only scores based on the mentioned criteria but also on the general tactical behaviors that are presented in table 2. As a result, a total

not the most relevant part of the motor behavior when trying to explain what performance consists in a motor-social situation such as playing football (Castellano y Clemente, 2020). Therefore, this study aims to analyze the differences that occur in a wide range of tactical variables presented in the game context of the same task (SSG Gk + 4 vs. 4 + Gk) in two different groups (semi-professionals and amateurs), comparing the football competence (procedural tactical knowledge) shown by the players from the tactical behaviors that they develop.

Method

Participants

Sixteen participants were analyzed using two different groups: eight semi-professional players (21.68 ± 1.38 years old), who were active in Spanish Second Division B playing in the reserve team of a "La Liga" club, and eight amateur players from a club of the last category of federated football in Madrid (25.30 ± 2.15 years old). Goalkeepers were not considered in any of the samples. In total, 1377 tactical behaviors (Semi-Professional = 725; Amateur = 652) were analyzed. All the players were informed about the protocol and characteristics of the study, carried out in accordance with the guidelines of the Declaration of Helsinki. Ethical approval was not required because no invasive measures were taken to obtain the data.

Instrument

The Football Competence Observational System (Sánchez-López et al., 2021) is formed by the combination of a field format and exhaustive and mutually exclusive category systems, based on six criteria: phase, role, own action of the sub-role, operational principle, core/specific principle and result of the action (see table 1).

of 67 tactical variables (overall scores, $n = 3$; roles, $n = 6$; own actions of the sub-roles, $n = 11$; operational principle, $n = 6$; core/specific principles, $n = 10$; general tactical variable, $n=31$) can be analyzed.

Procedure

Two similar Gk + 4 v 4 + Gk SSGs were developed with the two different player groups. In both situations, tests were conducted on a double-area field (33 x 40 m.), according to the protocol proposed in the validation of the tool. Both SSGs were performed in two 4-minute sets with a 1-minute break between sets, and players performed the task under the official rules of the game, with the particularity of not using the offside rule. Also, the throw-ins were eliminated, and the goalkeepers were in charge of putting the ball into play after this type of

interruptions, to lose the least effective playing time (Casamichana y Castellano, 2009).

A digital video camera (JVC Everio R Quad Proof full HD) was positioned in a tripod at the top of the field stands to record the tasks (see figure 1). Videos were downloaded into a laptop and the “*Lince Plus software*” (Soto et al., 2019) was used for the coding and data collection process. Subsequently, “*Microsoft Excel 365*” (Microsoft Corporation, Washington, USA) templates were used for the treatment of the data obtained and “*SPSS Statistics for Windows, v19*” (IBM Corporation, New York, USA) for descriptive and inferential analysis.

Table 2. General tactical behaviors in the network of compatible category combinations in attack and defense

	Role	Sub-role (action)	Operational principle	Specific/Core principle	General Tactical Behavior that identifies the category channel
1	Attacker with the ball	Ball control	Progress towards rival area	Penetration	Control the ball ahead of previous action (*)
2	Attacker with the ball	Ball control	Maintain ball possession	Width and length	Control the ball at the same height or behind the previous action (*)
3	Attacker with the ball	Ball control	Achieving the goal	Penetration	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)
4	Attacker with the ball	Driving	Progress towards rival area	Penetration	Driving the ball forward (*)
5	Attacker with the ball	Driving	Maintain ball possession	Width and length	Driving the ball backwards, right, or left (*)
6	Attacker with the ball	Driving	Achieving the goal	Penetration	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)
7	Attacker with the ball	Dribble	Progress towards rival area	Penetration	Dribble to beat the rival (*)
8	Attacker with the ball	Dribble	Maintain ball possession	Width and length	Dribble without progress avoiding rival tackle (*)
9	Attacker with the ball	Dribble	Achieving the goal	Penetration	Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)
10	Attacker with the ball	Passing	Progress towards rival area	Penetration	Pass the ball forward (except to assist)
11	Attacker with the ball	Passing	Maintain ball possession	Width and length	Pass the ball backward, right, or left (except to assist)
12	Attacker with the ball	Passing	Achieving the goal	Penetration	Assist teammate to score goal
13	Attacker with the ball	Shooting	Achieving the goal	Penetration	Shoot at goal
14	Attacker without the ball in the game center	Move off-the-ball	Progress towards rival area	Depth mobility	Move giving close option ahead of the ball
15	Attacker without the ball in the game center	Move off-the-ball	Achieving the goal	Depth mobility	Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)
16	Attacker without the ball in the game center	Positioning	Maintain ball possession	Offensive coverage	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left
17	Attacker without the ball out of the game center	Move off-the-ball	Progress towards rival area	Depth mobility	Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense
18	Attacker without the ball out of the game center	Move off-the-ball	Achieving the goal	Depth mobility	Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)
19	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Progress towards rival area	Width and length	Give depth to the attack by positioning in length
20	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Maintain ball possession	Width and length	Give amplitude to the attack by positioning in width
21	Attacker without the ball out of the game center	Positioning	Maintain ball possession	Offensive unity	Relocate in coordination with the teammates on the last line
22	Defender in the intervention space	Tackling	Regain Possession	Delay	Make a tackle to the rival
23	Defender in the intervention space	Interception	Regain Possession	Delay	Intercept, clear or divert a pass
24	Defender in the intervention space	Interception	Protect the goal	Delay	Block a shot
25	Defender in the intervention space	Dissuading	Prevent opponent's progression	Delay	Redirect the opponent's attack
26	Defender in the intervention space	Dissuading	Protect the goal	Delay	Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)
28	Defender in game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Defensive coverage	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner
28	Defender in game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Balance	Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents
29	Defender out of game center	Dissuading	Prevent opponent's progression	Defensive unity	Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space
30	Defender out of game center	Relocating	Protect the goal	Defensive unity	Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space
31	Defender out of game center	Relocating	Protect the goal	Concentration	Increase the protection of the goal, marking or watching opponents

(*) Except in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)

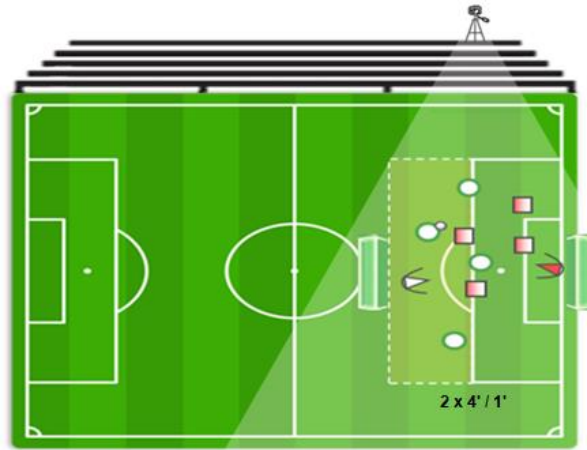


Figure 1. Configuration test FOCOS application

Statistical Analysis

Using excel and taking the proposed observation system, data processing is performed to obtain the volume and effectiveness index of each of the 67 tactical variables. The volume is understood as the number of times that the player develops tactical behaviors associated with each variable, while the effectiveness index is represented by the volume of successful tactical behaviors divided by the number of tactical behaviors displayed by the player also associated with each variable.

The volume and efficiency data were analyzed using the Student's T-test for independent samples. The Bonferroni correction was used to control the family-wise error rate, establishing statistical significance at p value by set of variables in each criterion of the tool: Overall scores ($n = 3, p \leq .017$), Roles ($n = 6, p \leq .008$),

Sub-role actions ($n = 11, p \leq .005$), Operational principles ($n = 6, p \leq .008$), Core/specific principles ($n = 10, p \leq .005$) and General tactical behaviors ($n = 31, p \leq .002$). Cohen's d -effect size (Hopkins et al., 2009) was also calculated in sensitive variables to assess the magnitude of the difference between both groups: Differences based on effect size are referred to descriptively as very large -XL- ($d \geq 2$), large -L- ($2.0 > d \geq 1.2$), moderate -M- ($1.2 > d \geq 0.6$), small -S- ($0.6 > d \geq 0.2$) and trivial -TR- ($0.2 > d \geq 0$).

Results

Volume

Table 3 presents a descriptive and inferential analysis comparing the volume of tactical behaviors between the semi-professional group and the amateur group.

Table 3.
Volume of behaviors (Mean \pm SD) and differences of semi-professional and amateur football players in each variable

Criteria	Variable	Semi-professional group	Amateur group	p value	Mean difference (95% IC)	Cohen's d	Influence
Overall scores ($p \leq .017$)	Total Average	90.62 \pm 11.84	81.5 \pm 8.12	0.094	9.13 [-1.77, 20.02]	0.89	Moderate
	Offensive Average	55.25 \pm 14.81	48.62 \pm 7.36	0.276	6.63 [-5.92, 19.17]	0.57	Small
	Defensive Average	35.37 \pm 5.21	33.25 \pm 5.17	0.427	2.13 [-3.44, 7.69]	0.02	Trivial
Role ($p \leq .008$)	Attacker with the ball	27.50 \pm 7.58	26.13 \pm 8.56	0.739	1.38 [-7.29, 10.04]	0.16	Trivial
	Attacker without the ball in the game center	17.13 \pm 4.79	15.75 \pm 3.11	0.507	1.38 [-2.96, 5.71]	0.34	Small
	Attacker without the ball out of the game center	10.38 \pm 4.63	6.88 \pm 3.83	0.122	3.50 [-1.06, 8.06]	0.82	Moderate
	Defender in the intervention space	15.25 \pm 5.47	15.63 \pm 5.24	0.891	-0.38 [-6.12, 5.37]	-0.07	Trivial
	Defender in game center	9.00 \pm 3.34	8.75 \pm 3.37	0.884	0.25 [-3.35, 3.85]	0.07	Trivial
Own action of the sub-role ($p \leq .005$)	Defender out of game center	10.50 \pm 3.89	8.63 \pm 4.87	0.409	1.88 [-2.85, 6.60]	0.42	Small
	Ball control	9.38 \pm 3.34	9.25 \pm 3.20	0.94	0.13 [-3.38, 3.63]	0.03	Trivial
	Driving	3.50 \pm 1.77	2.88 \pm 2.75	0.597	0.63 [-1.86, 3.11]	0.26	Small
	Dribble	2.00 \pm 1.41	1.75 \pm 1.39	0.727	0.25 [-1.25, 1.75]	0.17	Trivial
	Passing	9.25 \pm 4.80	8.63 \pm 2.39	0.747	0.63 [-3.44, 4.69]	0.16	Trivial
	Shooting	3.38 \pm 2.50	3.63 \pm 2.13	0.833	-0.25 [-2.74, 2.24]	-0.1	Trivial
	Move off-the-ball	16.00 \pm 5.10	13.63 \pm 3.58	0.299	2.38 [-2.35, 7.10]	0.53	Small
	Positioning	12.00 \pm 4.87	11.13 \pm 3.87	0.697	0.88 [-3.84, 5.59]	0.19	Trivial
	Tackling	2.00 \pm 1.51	1.63 \pm 0.92	0.558	0.38 [-0.97, 1.72]	0.29	Small
	Interception	3.25 \pm 1.49	3.38 \pm 1.69	0.877	-0.13 [-1.83, 1.58]	-0.08	Trivial
Operational principle ($p \leq .008$)	Dissuading	20.38 \pm 6.78	21.50 \pm 6.35	0.737	-1.13 [-8.17, 5.92]	-0.17	Trivial
	Relocating	9.13 \pm 3.64	6.50 \pm 4.75	0.235	2.63 [-1.91, 7.16]	0.62	Moderate
	Progress towards rival area	23.75 \pm 5.60	17.50 \pm 7.50	0.08	6.25 [-0.85, 13.35]	0.94	Moderate
	Maintain ball possession	18.13 \pm 10.97	15.88 \pm 8.36	0.652	2.25 [-8.21, 12.71]	0.23	Small
	Achieving the goal	13.50 \pm 4.63	18.00 \pm 4.90	0.08	-4.50 [-9.61, 0.61]	-0.95	Moderate
Prevent opponent's progression	19.00 \pm 6.46	17.63 \pm 6.23	0.671	1.38 [-5.43, 8.18]	0.21	Small	

	Regain Possession	3.50 ± 1.41	3.75 ± 1.83	0.764	-0.25 [-2.01, 1.51]	-0.15	Trivial
	Protect the goal	12.25 ± 4.77	11.63 ± 4.66	0.795	0.63 [-4.43, 5.68]	0.13	Trivial
Core/Specific principle (p ≤ .005)	Penetration	19.00 ± 4.75	19.50 ± 6.55	0.864	-0.50 [-6.63, 5.63]	-0.08	Trivial
	Offensive coverage	4.25 ± 3.69	6.25 ± 5.20	0.39	-2.00 [-6.84, 2.84]	-0.44	Small
	Depth mobility	16.00 ± 5.10	13.63 ± 3.58	0.299	2.38 [-2.35, 7.10]	0.54	Small
	Width and length	10.50 ± 3.12	8.13 ± 2.75	0.128	2.38 [-0.78, 5.53]	0.8	Moderate
	Offensive unity	1.75 ± 2.12	1.38 ± 1.06	0.662	0.38 [-1.42, 2.17]	0.22	Small
	Delay	15.25 ± 5.47	15.63 ± 5.24	0.891	-0.38 [-6.12, 5.37]	-0.07	Trivial
	Defensive coverage	5.25 ± 1.67	5.38 ± 2.50	0.908	-0.13 [-2.41, 2.16]	-0.06	Trivial
	Balance	3.75 ± 2.96	3.38 ± 2.50	0.789	0.38 [-2.57, 3.32]	0.13	Trivial
	Concentration	4.75 ± 2.66	5.13 ± 4.49	0.842	-0.38 [-4.33, 3.58]	0.1	Trivial
	Defensive unity	5.75 ± 2.82	3.50 ± 1.41	0.063	2.25 [-0.14, 4.64]	1	Moderate
	Control the ball ahead of previous action (**)	5.63 ± 2.26	4.38 ± 3.07	0.369	1.25 [-1.64, 4.14]	0.46	Small
	Control the ball at the same height or behind the previous action (**)	2.13 ± 2.70	2.75 ± 1.98	0.606	-0.63 [-3.16, 1.91]	-0.26	Small
	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	1.63 ± 1.06	2.13 ± 1.25	0.402	-0.50 [-1.74, 0.74]	-0.43	Small
	Driving the ball forward (**)	1.75 ± 0.89	1.13 ± 1.46	0.318	0.63 [-0.67, 1.92]	0.51	Small
	Driving the ball backwards, right, or left (**)	1.75 ± 0.89	1.13 ± 1.46	0.318	0.63 [-0.67, 1.92]	0.51	Small
	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	0.00 ± 0.00	0.63 ± 0.74	0.032	-0.63 [-1.25, 0.00]		Indeterminant
	Dribble to beat the rival (**)	0.38 ± 0.52	0.50 ± 0.53	0.642	-0.13 [-0.69, 0.44]	-0.22	Small
	Dribble without progress avoiding rival tackle (**)	0.88 ± 1.13	0.50 ± 0.53	0.409	0.38 [-0.57, 1.32]	0.43	Small
	Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	0.75 ± 0.89	0.75 ± 0.89	1	0.00 [-0.95, 0.95]	0	Trivial
	Pass the ball forward (except to assist)	3.38 ± 2.45	3.25 ± 1.75	0.908	0.13 [-2.16, 2.41]	0.06	Trivial
	Pass the ball backward, right, or left (except to assist)	3.75 ± 2.71	2.25 ± 1.75	0.21	1.50 [-0.95, 3.95]	0.68	Moderate
	Assist teammate to score goal	2.13 ± 1.46	3.13 ± 1.64	0.219	-1.00 [-2.67, 0.67]	-0.64	Moderate
	Shoot at goal	3.38 ± 2.50	3.63 ± 2.13	0.833	-0.25 [-2.74, 2.24]	-0.1	Trivial
	Move giving close option ahead of the ball	9.13 ± 2.03	5.38 ± 2.45	0.005	3.75 [1.34, 6.16]	1.67	Large
General tactical behavior (p ≤ .002)	Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)	3.75 ± 3.69	4.13 ± 2.75	0.821	-0.38 [-3.87, 3.12]	0.11	Trivial
	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left	4.25 ± 3.69	6.25 ± 5.20	0.39	-2.00 [-6.84, 2.84]	-0.44	Small
	Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense	1.25 ± 0.71	0.50 ± 1.07	0.12	0.75 [-0.22, 1.72]	0.82	Moderate
	Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)	1.38 ± 1.85	1.50 ± 1.20	0.875	-0.13 [-1.79, 1.54]	0.08	Trivial
	Give depth to the attack by positioning in length	2.38 ± 2.50	1.88 ± 2.47	0.694	0.50 [-2.17, 3.17]	0.2	Small
	Give amplitude to the attack by positioning in width	3.63 ± 2.88	1.63 ± 1.69	0.112	2.00 [-0.53, 4.53]	0.84	Moderate
	Relocate in coordination with the teammates on the last line	1.75 ± 2.12	1.38 ± 1.06	0.662	0.38 [-1.42, 2.17]	0.22	Small
	Make a tackle to the rival	2.00 ± 1.51	1.63 ± 0.92	0.558	0.38 [-0.97, 1.72]	0.3	Small
	Intercept, clear or divert a pass	1.50 ± 0.76	2.13 ± 1.89	0.399	-0.63 [-2.17, 0.92]	-0.43	Small
	Block a shot	1.75 ± 1.28	1.25 ± 1.04	0.405	0.50 [-0.75, 1.75]	0.42	Small
	Redirect the opponent's attack	8.63 ± 3.54	6.75 ± 4.17	0.349	1.88 [-2.27, 6.02]	0.48	Small
	Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)	1.38 ± 1.41	3.88 ± 1.25	0.002 *	-2.50 [-3.93, -1.07]	-1.87	Large
	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner	5.25 ± 1.67	5.38 ± 2.50	0.908	-0.13 [-2.41, 2.16]	-0.06	Trivial
	Move to create superiority in the game center or mark/ watch opponents	3.75 ± 2.96	3.38 ± 2.50	0.789	0.38 [-2.57, 3.32]	0.13	Trivial
	Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space	1.38 ± 0.92	2.13 ± 1.55	0.259	-0.75 [-2.12, 0.62]	-0.59	Small
Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space	4.38 ± 2.83	1.38 ± 1.30	0.016	3.00 [0.64, 5.36]	1.36	Large	
Increase the protection of the goal, marking or watching opponents	4.75 ± 2.66	5.13 ± 4.49	0.842	-0.38 [-4.33, 3.58]	-0.1	Trivial	

(*) Mean Differences, confidence limits and standardized (Cohen) differences between semi-professional players (n = 8) and amateur players (n = 8) (**) Except in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)

Overall scores

Although the semi-professional players were able to develop a greater number of behaviors than amateurs (90.62 ± 11.84 vs. 81.5 ± 8.12) during the task, both in attack (55.25 ± 14.81 vs. 48.62 ± 7.36) and in defense (35.37 ± 5.21 vs. 33.25 ± 5.17), no significant differences were found (p ≤ .017) in these global variables in terms of volume.

Roles

No significant differences (p ≤ .008) were found in any variable. Although, professionals perform more behaviors in practically all variables, especially when they

acquired the role of "Attacker without the ball out of the game center" (10.38 ± 4.63 vs. 6.88 ± 3.83).

Own action of the sub-role

No significant differences (p ≤ .005) were found in any variable. "Move off-the-ball" (16.00 ± 5.10 vs. 13.63 ± 3.58) and "Relocating" (9.13 ± 3.64 vs. 6.50 ± 4.75) were the variables in which semi-professionals stood out compared to amateurs.

Operational principles

No significant differences (p ≤ .008) were found in any variables: However, semi-professionals perform more behaviors than amateurs for "Progress towards

rival area" (23.75 ± 5.60 vs. 17.50 ± 7.50), and the semi-professionals performed fewer behaviors than the amateurs for "Achieving the goal" (13.50 ± 4.63 vs. 18.00 ± 4.90).

Core/Specific principles

No significant differences ($p \leq .005$) were found in any variable. However, "Width and length" (10.50 ± 3.12 vs. 8.13 ± 2.75) and "Defensive unity" (5.75 ± 2.82 vs. 3.50 ± 1.41) were the variables in which semi-professionals performed more behaviors than amateurs.

General Tactical Behaviors

Significant differences ($p \leq .002$) were found in the variable "Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)". This general tactical behavior was performed by semi-professionals

significantly fewer times than by amateurs (1.38 ± 1.41 vs. 3.88 ± 1.25). "Move giving close option ahead of the ball" (9.13 ± 2.03 vs. 5.38 ± 2.45) and "Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space" (4.38 ± 2.83 vs. 1.38 ± 1.30) were performed much more times by semi-professionals compared to amateurs, although no significant differences were found.

Efficiency (effectiveness index)

Table 4 presents a descriptive and inferential analysis comparing the effectiveness of tactical behaviors between the semi-professional group and the amateur group in each of the 67 tactical variables.

Table 4.
Efficiency of behaviors (Mean \pm SD) and differences of semi-professional and amateur football players in each variable

Criteria	Variable	Semi-professional group	Amateur group	p value	Mean difference (95% IC)	Cohen's d	Influence
Overall scores (***) ($p \leq .017$)	Total Average	8.11 ± 0.67	6.43 ± 0.86	0.001 *	1.68 [0.85, 2.50]	2.18	Very Large
	Offensive Average	9.01 ± 0.68	7.38 ± 1.08	0.003 *	1.63 [0.66, 2.60]	1.81	Large
	Defensive Average	7.20 ± 0.86	5.48 ± 1.58	0.017 *	1.73 [0.32, 3.13]	1.35	Large
Role ($p \leq .008$)	Attacker with the ball	0.88 ± 0.06	0.75 ± 0.12	0.011	0.14 [0.04, 0.24]	1.37	Large
	Attacker without the ball in the game center	0.87 ± 0.11	0.81 ± 0.08	0.242	0.06 [-0.05, 0.16]	0.62	Moderate
	Attacker without the ball out of the game center	0.96 ± 0.06	0.77 ± 0.15	0.006 *	0.19 [0.06, 0.31]	1.66	Large
	Defender in the intervention space	0.63 ± 0.10	0.51 ± 0.14	0.078	0.12 [-0.02, 0.25]	0.98	Moderate
	Defender in game center	0.89 ± 0.09	0.71 ± 0.18	0.024	0.18 [0.03, 0.34]	1.26	Large
	Defender out of game center	0.92 ± 0.06	0.54 ± 0.30	0.004 *	0.38 [0.12, 0.63]	1.76	Large
Own action of the sub-role ($p \leq .005$)	Ball control	0.96 ± 0.04	0.85 ± 0.19	0.161	0.10 [-0.05, 0.25]	0.8	Moderate
	Driving	0.88 ± 0.35	0.48 ± 0.47	0.077	0.40 [-0.05, 0.84]	0.96	Moderate
	Dribble	0.88 ± 0.35	0.58 ± 0.42	0.147	0.30 [-0.12, 0.71]	0.78	Moderate
	Passing	0.80 ± 0.11	0.70 ± 0.12	0.107	0.10 [-0.02, 0.22]	0.87	Moderate
	Shooting	0.81 ± 0.22	0.64 ± 0.31	0.21	0.18 [-0.11, 0.47]	0.63	Moderate
	Move off-the-ball	0.88 ± 0.12	0.78 ± 0.07	0.097	0.09 [-0.02, 0.20]	1.01	Moderate
	Positioning	0.94 ± 0.05	0.79 ± 0.09	0.002 *	0.14 [0.06, 0.22]	2.06	Very Large
	Tackling	0.31 ± 0.32	0.65 ± 0.35	0.068	-0.33 [-0.69, 0.03]	-1.01	Moderate
	Interception	0.59 ± 0.21	0.46 ± 0.43	0.436	0.14 [-0.24, 0.51]	0.38	Small
	Dissuading	0.78 ± 0.12	0.58 ± 0.13	0.006	0.20 [0.07, 0.33]	1.59	Large
Relocating	0.92 ± 0.07	0.61 ± 0.29	0.02	0.31 [0.06, 0.56]	1.47	Large	
Operational principle ($p \leq .008$)	Progress towards rival area	0.88 ± 0.11	0.78 ± 0.07	0.061	0.10 [-0.01, 0.20]	1.08	Moderate
	Maintain ball possession	0.93 ± 0.05	0.77 ± 0.11	0.006 *	0.16 [0.06, 0.25]	1.87	Large
	Achieving the goal	0.87 ± 0.07	0.72 ± 0.09	0.001 *	0.15 [0.07, 0.24]	1.86	Large
	Prevent opponent's progression	0.82 ± 0.08	0.62 ± 0.15	0.004 *	0.20 [0.07, 0.33]	1.66	Large
	Regain Possession	0.71 ± 0.24	0.70 ± 0.19	0.917	0.01 [-0.22, 0.24]	0.04	Trivial
	Protect the goal	0.74 ± 0.08	0.48 ± 0.19	0.004 *	0.25 [0.09, 0.41]	1.78	Large
Core/Specific principle ($p \leq .005$)	Penetration	0.86 ± 0.07	0.72 ± 0.11	0.006	0.15 [0.05, 0.25]	1.52	Large
	Offensive coverage	0.69 ± 0.43	0.89 ± 0.11	0.24	-0.20 [-0.57, 0.16]	-0.63	Moderate
	Depth mobility	0.88 ± 0.12	0.78 ± 0.07	0.097	0.09 [-0.02, 0.20]	1.01	Moderate
	Width and length	0.98 ± 0.04	0.85 ± 0.13	0.027	0.13 [0.02, 0.24]	1.35	Large
	Offensive unity	0.64 ± 0.44	0.53 ± 0.39	0.606	0.11 [-0.34, 0.55]	0.26	Small
	Delay	0.63 ± 0.10	0.51 ± 0.14	0.078	0.12 [-0.02, 0.25]	0.98	Moderate
	Defensive coverage	0.87 ± 0.12	0.66 ± 0.31	0.089	0.21 [-0.04, 0.46]	0.89	Moderate
	Balance	0.96 ± 0.06	0.63 ± 0.34	0.03	0.33 [0.04, 0.61]	1.35	Large
	Concentration	0.77 ± 0.34	0.61 ± 0.33	0.349	0.16 [-0.20, 0.52]	0.46	Small
	Defensive unity	0.96 ± 0.06	0.48 ± 0.32	0.004 *	0.47 [0.20, 0.74]	2.08	Very Large
General tactical behavior ($p \leq .002$)	Control the ball ahead of previous action (**)	0.95 ± 0.06	0.97 ± 0.07	0.59	-0.02 [-0.08, 0.05]	-0.3	Small
	Control the ball at the same height or behind the previous action (**)	0.75 ± 0.46	0.75 ± 0.46	1	0.00 [-0.50, 0.50]	0	Trivial
	Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	0.85 ± 0.35	0.55 ± 0.39	0.126	0.30 [-0.10, 0.70]	0.8	Moderate
	Driving the ball forward (**)	0.88 ± 0.35	0.38 ± 0.52	0.043	0.50 [0.02, 0.98]	1.13	Moderate
	Driving the ball backwards, right, or left (**)	0.88 ± 0.35	0.38 ± 0.52	0.043	0.50 [0.02, 0.98]	1.13	Moderate
	Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	0.00 ± 0.00	0.31 ± 0.46	0.095	-0.31 [-0.70, 0.07]	-	Indeterminant
	Dribble to beat the rival (**)	0.38 ± 0.52	0.38 ± 0.52	1	0.00 [-0.56, 0.56]	0	Trivial
Dribble without progress avoiding rival tackle (**)	0.50 ± 0.53	0.50 ± 0.53	1	0.00 [-0.57, 0.57]	0	Trivial	

Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)	0.38 ± 0.52	0.25 ± 0.40	0.598	0.13 [-0.37, 0.62]	0.28	Small
Pass the ball forward (except to assist)	0.71 ± 0.35	0.52 ± 0.38	0.291	0.20 [-0.19, 0.59]	0.52	Small
Pass the ball backward, right, or left (except to assist)	0.92 ± 0.13	0.66 ± 0.44	0.157	0.25 [-0.12, 0.63]	0.8	Moderate
Assist teammate to score goal	0.74 ± 0.35	0.63 ± 0.32	0.515	0.11 [-0.25, 0.47]	0.32	Small
Shoot at goal	0.81 ± 0.22	0.64 ± 0.31	0.21	0.18 [-0.11, 0.47]	0.63	Moderate
Move giving close option ahead of the ball	0.85 ± 0.19	0.67 ± 0.32	0.192	0.18 [-0.10, 0.46]	0.68	Moderate
Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)	0.95 ± 0.09	0.84 ± 0.18	0.164	0.10 [-0.05, 0.26]	0.77	Moderate
Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left	0.69 ± 0.43	0.89 ± 0.11	0.24	-0.20 [-0.57, 0.16]	-0.64	Moderate
Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense	0.84 ± 0.35	0.19 ± 0.37	0.003	0.66 [0.27, 1.04]	1.8	Large
Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)	0.50 ± 0.53	0.57 ± 0.40	0.763	-0.07 [-0.58, 0.44]	-0.15	Trivial
Give depth to the attack by positioning in length	0.75 ± 0.46	0.62 ± 0.51	0.591	0.13 [-0.39, 0.66]	0.26	Small
Give amplitude to the attack by positioning in width	0.86 ± 0.35	0.39 ± 0.42	0.029	0.47 [0.05, 0.88]	1.22	Large
Relocate in coordination with the teammates on the last line	0.64 ± 0.44	0.53 ± 0.39	0.606	0.11 [-0.34, 0.55]	0.26	Small
Make a tackle to the rival	0.31 ± 0.32	0.65 ± 0.35	0.068	-0.33 [-0.69, 0.03]	-1.01	Moderate
Intercept, clear or divert a pass	0.81 ± 0.37	0.58 ± 0.50	0.314	0.23 [-0.24, 0.70]	0.52	Small
Block a shot	0.16 ± 0.23	0.00 ± 0.00	0.095	0.16 [-0.04, 0.35]	-	Indeterminant
Redirect the opponent's attack	0.75 ± 0.13	0.43 ± 0.23	0.004	0.32 [0.12, 0.52]	1.71	Large
Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)	0.10 ± 0.20	0.37 ± 0.26	0.041	-0.26 [-0.51, -0.01]	-1.16	Moderate
Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner	0.87 ± 0.12	0.66 ± 0.31	0.089	0.21 [-0.04, 0.46]	0.89	Moderate
Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents	0.96 ± 0.06	0.63 ± 0.34	0.03	0.33 [0.04, 0.61]	1.241	Large
Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space	0.83 ± 0.36	0.40 ± 0.43	0.043	0.44 [0.02, 0.86]	1.08	Moderate
Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space	0.97 ± 0.05	0.34 ± 0.38	0.001 *	0.63 [0.34, 0.92]	2.32	Very Large
Increase the protection of the goal, marking or watching opponents	0.77 ± 0.34	0.61 ± 0.33	0.349	0.16 [-0.20, 0.52]	0.47	Small

(* Mean Differences, confidence limits and standardized (Cohen) differences between semi-professional players (n = 8) and amateur players (n = 8) (**) Except in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one) (***) Average of general tactical behaviors x 10

Overall scores

The semi-professionals displayed a total of significantly ($p \leq .017$) more effective behaviors (8.11 ± 0.67 vs. 6.43 ± 0.86) than the amateurs, both offensively (9.01 ± 0.68 vs. 7.38 ± 1.08) and defensively (7.20 ± 0.86 vs. 5.48 ± 1.58).

Roles

Significant differences ($p \leq .008$) were found in the efficiency of the behaviors of semi-professionals with respect to amateurs when they acquired the roles of "Attacker without the ball out of the game center" (0.96 ± 0.06 vs. 0.77 ± 0.15) and "Defender out of game center" (0.92 ± 0.06 vs. 0.54 ± 0.30).

Own action of the sub-role

Significant differences ($p \leq .005$) were found in the offensive variable "Positioning" (0.94 ± 0.05 vs. 0.79 ± 0.09). Although the semi-professional players were able to develop a greater efficiency than amateurs in the defensive variables "Dissuading" (0.78 ± 0.12 vs. 0.58 ± 0.13) and "Relocating" (0.92 ± 0.07 vs. 0.61 ± 0.29), no significant differences could be established.

Operational principles

Significant differences ($p \leq .008$) were found in the efficiency of the behaviors of semi-professionals compared to amateurs when they developed the following operational principles: "Maintain ball possession" (0.93 ± 0.05 vs. 0.77 ± 0.11), "Achieving

the goal" (0.87 ± 0.07 vs. 0.72 ± 0.09), "Prevent opponent's progression" (0.82 ± 0.08 vs. 0.62 ± 0.15) and "Protect the goal" (0.74 ± 0.08 vs. 0.48 ± 0.19).

Core/Specific principles

Significant differences ($p \leq .005$) were found in favor of semi-professionals with respect to amateurs in the variable: "Defensive unity" (0.96 ± 0.06 vs. 0.48 ± 0.32). Other variables showed differences ($p \leq .03$), but not significantly, being professionals more efficiency than amateurs: "Penetration" (0.86 ± 0.07 vs. 0.72 ± 0.11), "Width and length" (0.98 ± 0.04 vs. 0.85 ± 0.13) and "Balance" (0.96 ± 0.06 vs. 0.63 ± 0.34).

General Tactical Behaviors

Significant differences ($p \leq .002$) were found in the variable "Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)" (0.10 ± 0.20 vs. 0.37 ± 0.26). This general tactical behavior was performed by semi-professionals less efficiently than by amateurs. Other variables showed differences ($p \leq .05$) in favor of semi-professionals, but no significantly: "Driving the ball forward" (0.88 ± 0.35 vs. 0.38 ± 0.52), "Driving the ball backwards, right, or left" (0.88 ± 0.35 vs. 0.38 ± 0.52), "Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense" (0.84 ± 0.35 vs. 0.19 ± 0.37), "Give amplitude to the attack by positioning in width" (0.86 ± 0.35 vs. 0.39 ± 0.42), "Redirect the opponent's attack" (0.75 ± 0.13 vs. 0.43 ± 0.23), "Move

to create superiority in the game center or mark/watch opponents” (0.96 ± 0.06 vs. 0.63 ± 0.34), “Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space” (0.83 ± 0.36 vs. 0.40 ± 0.43) and “Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space” (0.97 ± 0.05 vs. 0.34 ± 0.38).

Discussion

Research on how teams behave has been carried out mainly from positional data (Castellano y Echeazarra, 2019; Clemente et al., 2014) and observational tools focused on the team as a whole (Aranda et al., 2019; Barreira et al., 2013; Castellano, 2000; Echeazarra et al., 2013). However, adopting a complex approach to sport not only means analyzing from the whole, but also not creating insignificance for the singular (Tamarit, 2007). In this sense, it should not be neglected how the protagonists of the action behave, that is, the football players. Therefore, the objective of this work was to analyze the differences that occur in the game context of the same task (SSG Gk + 4 vs. 4 + Gk) in two different groups (semi-professionals and amateurs), comparing the football competence shown by the players from the tactical behaviors that they develop. Therefore, the discussion revolves around the criteria and categories of the observational tool, considering the results obtained.

Overall Scores

Differences in playing experience may influence tactical behaviors (Folgado, Lemmink, et al., 2014), and as expected, in the game context of the semi-professional group, a greater effectiveness could be seen in the tactical behaviors displayed than in the game context of the amateur group. This occurred both in attack and defense. This suggests that players with different levels are not able to perceive the same tactical opportunities from the same sources of information presented during the game (J. C. Machado et al., 2019). Regarding the volume of the behaviors, although no significant differences were found, the semi-professionals displayed a greater number of behaviors than the amateurs during the test, which may be due to the speed and rhythm of the game; since one of the factors that best discriminates against players of different levels is the activity carried out at high intensity during the game (Bangsbo et al., 2006).

Roles

The semi-professionals played better than the amateurs from any of the roles, although away from the ball (“Attacker without the ball out of the game center” and “Defender out of game center”) were significantly better. It seems that the sociomotor role can be a very interesting criterion to evaluate the performance of the players, since the level of football competence of the players of both groups is perfectly discriminated.

Own action of the sub-roles

“Positioning” in the offensive phase, “Dissuading” and “Relocating” in the defensive phase were the own actions of the sub-roles that more differentiated the professional

group from the amateur group. It is true that in these types of actions the influence of the opposition is not as decisive as in actions that take place within the intervention space. For this reason, in no case is it argued that there are no differences in efficiency between a semi-professional and an amateur player, for example “Dribbling”, since dribbling is influenced by the rival to whom it is necessary to dribble. What is intended to be said is that the game context in this type of action does not vary, since semi-professionals play with each other, just as amateurs do. This leads us to think that variables focused on the relationship with the ball, widely used to evaluate players, should be judged carefully when comparing players from different divisions and categories; while other variables present in the physical environment, fundamentally present in the relationship with teammates out of the game center, can be analyzed without the great relevance that it supposes against who the player is facing. Based on the findings found, the coaches of amateur football players should focus the feedback during the tasks on the tactical behaviors that occur out of the game center, knowing that in the intervention space there is no space or time to think what to do, and most of behaviors occur intuitively and non-consciously. In this sense, the effectiveness of SSGs as pedagogical tools depends on its multiple configurations (De Paula et al., 2022), so the manipulation of the constraints of the tasks will allow to provoke different effects in the behaviors that the players develop around the ball, adapting them to the demands of the game context.

Operational principles

In general, semi-professional players developed the operational principles of the game more effectively than amateur players. It is interesting to appreciate that amateur players display more tactical behaviors than semi-professionals to “Achieve the goal”. This may be due to the fact that in the game context of the semi-professionals there is greater difficulty in creating goal situations. However, semi-professionals are much more efficient, probably due to their quality. In addition, the semi-professionals developed more behaviors than the amateurs to “Progress towards the rival area”. This may mean that semi-professionals play with greater verticality and initiative in attack and offer more options during playmaking.

Core/Specific principles

About the core/specific principles, it was observed that in the offensive phase the semi-professionals show more efficiency than the amateurs when developing the principles of “Penetration” and “Width and length”. The latter agrees with the findings found in other studies where higher level players presented better patterns of offensive collective behaviors related to the core/specific principles of width and length (Carvalho et al., 2021). In the defensive phase, the semi-professionals proved to be more effective than the amateurs in developing the

principles of “Balance” and “Defensive unity”. Both principles refer to movements that allow a better defensive organization of the team, emphasizing the relational dimension, either to create superiority in the game center -Balance-, or to make a smaller field reducing the width and length of the team -Defensive unit-.

General Tactical Behaviors

Specifically, going to the general tactical behaviors, it seems interesting to note that the behaviors “Driving the ball forward” and “Driving the ball backwards, right or left”, were performed by semi-professionals with greater volume and efficiency than by amateurs. However, “Driving the ball in the rival area or in front of the last defender” could not be developed during the test by any of the semi-professional players. This may be due precisely to the difference in the game context between the two groups, since the semi-professional game context did not allow driving close to the goal, since the performance of this type of behavior can make it difficult to complete the action.

Another difference found in the game context of both groups was how the semi-professionals offer more support to their attacking teammate with the ball when trying to progress towards the rival area. This could be seen significantly in the tactical behavior “Move giving close option ahead of the ball”. In addition, semi-professionals also showed greater effectiveness than amateurs in developing the tactical behaviors “Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense” and “Give amplitude to the attack by positioning in width”. This reflects that semi-professional players are more successful than amateurs in finding spaces that facilitate the attacking moves.

Defending in the intervention space, the semi-professionals showed greater effectiveness in preventing opponent’s progression through the tactical conduct “Redirect the opponent attack”. However, amateurs performed more behaviors and more effectively when it came to “Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)”. This could be because the amateur attacker needs more time and resources to prepare his shot, facilitating the rival defensive action. Out of the intervention space, semi-professionals showed greater effectiveness than amateurs in defensive tactical behaviors: “Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents”, “Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space” and “Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space”. In addition, in this last behavior, the semi-professionals carried out a greater number of behaviors than the amateurs. This reflects the importance of transitions in today’s football, as a rapid move facilitates defensive organization.

Limitations

In both groups the protocol was carried out in the final part of the training session. Due to this, the physical condition of the players could be a determining factor in the development and effectiveness of the behaviors, especially for the amateur group, a priori, less prepared. Regarding this idea and knowing that the duration of a training drill influences both the amount and intensity of training demands (Fanchini et al., 2011), perhaps it is also necessary to establish a longer pause time between series to guarantee the total recovery of all the players for developing the second serie.

It is also necessary to comment that the protocol was carried out with the particularity of not using the offside rule. The advantage is that there are fewer interruptions and controversial situations during the game. The disadvantage is that the offside rule impacts players’ positional behavior in SSGs, inducing a less exploratory behavior mainly in the width axis (Praça, Chagas, et al., 2021).

It must also be recognized that, although a total of 1377 behaviors were analyzed, studies with much larger samples are needed to allow generalization of the findings. However, anyone knows that the game differences between semi-professionals and amateurs are substantial, and given this heterogeneity, the comparison of these two study groups in detail can contribute in the practical field, providing answers to the intervention of the coaches.

Future lines of research

It has been observed that the players’ level affects team performance in different SSGs (J. C. Machado et al., 2020; Praça et al., 2018; P. Silva, Aguiar, et al., 2014; P. Silva, Duarte, et al., 2014; P. Silva, Travassos, et al., 2014), so the effects that the protagonists produce in the game context of a task can be very different depending on their football competence, as well as their category or age. This work was carried out with a sample of adult players, so it may be interesting to replicate this study in categories of formative football to show the differences that exist between players with a high and low level of football competence.

Besides, it would be interesting to use FOCOS by modifying the SSG protocol to identify how the game context changes. Some ideas that have been used in other works: Play with the offside rule (Praça, Chagas, et al., 2021), play with touches limitation (Brito e. Sousa et al., 2019), play with more or less players (Barreira et al., 2014), play with jokers (Moniz et al., 2020; Padilha et al., 2017). A greater investment in human, technological and temporal resources is still needed to be able to continue advancing in the detailed knowledge of the effects that this type of tasks have on the behavior of players and teams (Casamichana et al., 2015).

Conclusion

In this study, the football competence shown by a semi-professional group and an amateur group when developing the same protocol (Gk + 4 vs. 4 + Gk SSG) was compared to identify differences in the game context of the tasks. The game context is called in this work as the set of game situations that give rise to the appearance of tactical behaviors that can be observed and analyzed during the SSG. Knowing that, the game context of semi-professional and amateur players differs mainly in the efficiency of the tactical behaviors that take place out of the game center, since the influence of the opposition is not as decisive as in those actions that take place near the intervention space. Therefore, variables centered on the relationship with the ball, widely used to evaluate performance, must be judged carefully when comparing players of different divisions and categories; while other variables that focus on the relationship with teammates out of the game center, can be analyzed without the great relevance that it supposes in relation to who the player is facing. Based on the findings found, during tasks and matches, instead of focusing their feedback on how to dribble, how to pass, or how to shoot under pressure, coaches of amateur football players should be concerned with giving instructions on how to better support teammates when the player is not close to the intervention space, as well as providing guidance on how to make better use of the space, for example, offering greater width and length to the team. That is, coaches should prioritize feedback on those tactical behaviors that occur in a more rational way (fundamentally out of the game center), rather than those behaviors that develop in the heat of the action in a more intuitive way, and without time and space to consciously decide. In this sense, the manipulation of the task constrains will allow to provoke different effects in the behaviors that the players develop around the ball, adapting them to the demands of the game context.

Declaration of Conflicting Interests

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Data availability statement

The data that support the findings of this study are openly available in data.mendeley.com at <https://doi.org/10.17632/494s2mxykt.1>

References

- Aranda, R., González-Ródenas, J., López-Bondía, I., Aranda-Malavés, R., Tudela-Desantes, A., & Anguera, M. T. (2019). «REOFUT» as an observation tool for tactical analysis on offensive performance in soccer: Mixed method perspective. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 1476. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01476>
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665-674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Barquero-Ruiz, C., Kirk, D., & Arias-Estero, J. L. (2022). Design and Validation of the Tactical Assessment Instrument in Football (TAIS). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 93(3), 615-632. <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.1889457>
- Barreira, D., Garganta, J., Castellano, J., & Anguera, M. T. (2013). SoccerEye: A Software Solution to Observe and Record Behaviours in Sport Settings. *The Open Sports Sciences Journal*, 6(1), 47-55. <https://doi.org/10.2174/1875399x01306010047>
- Barreira, D., Garganta, J., Santos, R., & Teoldo, I. (2014). Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 801-813. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868759>
- Brito e. Sousa, R., Bredt, S. D. G. T., Greco, P. J., Clemente, F. M., Teoldo, I., & Praça, G. M. (2019). Influence of limiting the number of ball touches on players' tactical behaviour and network properties during football small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 999-1010. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1689751>
- Canton, A., Torrents, C., Ric, A., & Hristovski, R. (2022). Development and evaluation of motor creativity in football: state of the art. *Retos*, 46, 93-103. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.90395>
- Carvalho, T., Chung, D., Silva, P., & Casanova, F. (2021). Effects of pitch dimension and skilllevel on the application of space and concentration principles in football small-sided and conditioned games. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3), 1587-1593. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03201>
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2009). Análisis de los diferentes espacios individuales de interacción y los

- efectos en las conductas motrices de los jugadores: Aplicaciones al entrenamiento en fútbol. *European journal of human movement*, 15(23), 143-167. <https://doi.org/10.21134/eurjhm.2009.23.234>
- Casamichana, D., San Roman, J., Castellano, J., & Calleja-Gonzalez, J. (2015). Los juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol. *Fútbol de Libro*.
- Castellano, J. (2000). Observación y análisis de juego en el fútbol. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- Castellano, J., & Clemente, F. M. (2020). How much does ball possession influence match performance? Integrating physical and tactical data. En *Barça Innovation Hub* (Ed.), *Football Analytics: Now and Beyond* (pp. 94-109). FC Barcelona.
- Castellano, J., & Echeazarra, I. (2019). Network-based centrality measures and physical demands in football regarding player position: Is there a connection? A preliminary study. *Journal of Sports Sciences*, 37(23). <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1589919>
- Clemente, F. M., Martins, F. M. L., & Mendes, R. S. (2014). Periodization based on small-sided soccer games: Theoretical considerations. *Strength and Conditioning Journal*, 36(5). <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000067>
- Davids, K., Araújo, D., Correia, V., & Vilar, L. (2013). How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(3), 154-161. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318292f3ec>
- De Paula, E., Borges, A., Praça, G. M., Figueiredo, L. S., Alexandre, C., Conti, G. De, & Costa, T. (2022). Promoting tactical-technical actions during small-sided soccer games: A narrative review on constraints' manipulation within ecological teaching models. *Retos*, 45, 566-575.
- Echeazarra, I., Castellano, J., & Arruabarrena, O. U. (2013). Aplicación de diferentes estrategias para el control de calidad del dato de una herramienta observacional en fútbol formación. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 8(2).
- Fanchini, M., Azzalin, A., Castagna, C., Schena, F., McCall, A., & Impellizzeri, F. M. (2011). Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 453-458. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c1f8a2>
- Folgado, H., Lemmink, K. A. P. M., Frencken, W., & Sampaio, J. (2014). Length, width and centroid distance as measures of teams tactical performance in youth football. *European Journal of Sport Science*, 14(Sup.1), S487-S492. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.730060>
- García-Ceberino, J. M., Antúnez, A., Ibáñez, S. J., & Feu, S. (2020). Design and validation of the instrument for the measurement of learning and performance in football. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 1-22. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134629>
- García-López, L. M., González-Villora, S., Gutiérrez-Díaz, D., & Serra-Olivares, J. (2013). Development and validation of the game performance evaluation tool (GPET) in Soccer. *Sportk: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 2(1), 89-99. <https://doi.org/10.6018/185791>
- Garganta, J. (1997). Modelação táctica do jogo de Futebol: Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento [University of Porto]. En *Faculty of Sport Sciences and Physical Education*. <https://doi.org/https://doi.org/10.20396/conex.v15i1.8646428>
- Gonçalves, B., Marcelino, R., Torres-Ronda, L., Torrents, C., & Sampaio, J. (2016). Effects of emphasising opposition and cooperation on collective movement behaviour during football small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 34(14). <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1143111>
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance Assessment in Team Sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4), 500-516. <https://doi.org/10.1123/jtpe.16.4.500>
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3594-3618. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000564>
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: A systematic review. *Sports Medicine*, 41(3), 199-220. <https://doi.org/10.2165/11539740-000000000-00000>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3-13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>

- Kirkhart, M. W. (2001). The nature of declarative and nondeclarative knowledge for implicit and explicit learning. *Journal of General Psychology*, 128(4), 447-461. <https://doi.org/10.1080/00221300109598921>
- Kröger, C., & Roth, K. (2002). Escola da bola: Um ABC para iniciantes nos jogos esportivos [School ball: An ABC Sports games for beginners].
- Machado, J. C., Barreira, D., Teoldo, I., Serra-Olivares, J., Góes, A., & José Scaglia, A. (2020). Tactical Behaviour of Youth Soccer Players: Differences Depending on Task Constraint Modification, Age and Skill Level. *Journal of Human Kinetics*, 75(1), 225-238. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0051>
- Machado, J. C., Barreira, D., Teoldo, I., Travassos, B., Júnior, J. B., Santos, J. O. L. Dos, & Scaglia, A. J. (2019). How Does the Adjustment of Training Task Difficulty Level Influence Tactical Behavior in Soccer? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(3), 403-416. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1612511>
- Memmert, D. (2002). Diagnostik taktischer leistungskomponenten: Spieltestsituationen und konzeptorientierte expertenratings [Tactical performance components valuation: test situations and concept-oriented expert ratings]. Ph.D. Dissertation. Heidelberg Unive.
- Moniz, F., Scaglia, A., Sarmento, H., García-Calvo, T., & Teoldo, I. (2020). Effect of an Inside Floater on Soccer Players Tactical Behaviour in Small Sided and Conditioned Games. *Journal of Human Kinetics*, 71, 167-177. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0080>
- More, K. G., & Franks, I. M. (1996). Analysis and modification of verbal coaching behaviour: The usefulness of a data-driven intervention strategy. *Journal of Sports Sciences*, 14(6). <https://doi.org/10.1080/02640419608727739>
- Olthof, S. B. H., Frencken, W. G. P., & Lemmink, K. A. P. M. (2019). A match-derived relative pitch area facilitates the tactical representativeness of small-sided games for the official soccer match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(2). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002978>
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and Preliminary Validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231-243. <https://doi.org/10.1123/jtpe.17.2.231>
- Padilha, M. B., Guilherme, J., Serra-Olivares, J., Roca, A., & Teoldo, I. (2017). The influence of floaters on players' tactical behaviour in small-sided and conditioned soccer games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(5), 721-736. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1390723>
- Parlebas, P. (2018). Une pédagogie des compétences motrices. *Acciónmotriz*, 20, 89-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6435703>
- Praça, G. M., Chagas, M. H., Bredt, S. G. T., Andrade, A. G. P., Custódio, I. J. O., & Rochael, M. (2021). The influence of the offside rule on players' positional dynamics in soccer small-sided games. *Science and Medicine in Football*, 5(2), 144-149. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1819559>
- Praça, G. M., Clemente, F. M., Bredt, S. da G. T., Chagas, M. H., Morales, J. C. P., Peixoto, G. H. da C., & Greco, P. J. (2018). Analysis of network properties and tactical behavior of U-17 soccer athletes with different tactical skills. *Journal of Physical Education*, 29(1), 1-9. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2938>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I., & Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13126780>
- Silva, P., Aguiar, P., Duarte, R., Davids, K., Araújo, D., & Garganta, J. (2014). Effects of pitch size and skill level on tactical behaviours of association football players during small-sided and conditioned games. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 9(5), 993-1006. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.5.993>
- Silva, P., Duarte, R., Sampaio, J., Aguiar, P., Davids, K., Araújo, D., & Garganta, J. (2014). Field dimension and skill level constrain team tactical behaviours in small-sided and conditioned games in football. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1888-1896. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.961950>
- Silva, P., Travassos, B., Vilar, L., Aguiar, P., Davids, K., Araújo, D., & Garganta, J. (2014). Numerical relations and skill level constrain co-adaptive behaviors of agents in sports teams. *PLoS ONE*, 9, 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107112>
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). LINCE PLUS: Research Software for Behavior Video Analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149-153.

[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)

- Tamarit, X. (2007). ¿Qué es la periodización táctica? (MCSports (ed.)).
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., & Mesquita, I. (2011). Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. *Motriz: Revista de Educação Física*, 17(3), 511-524. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742011000300014>
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I., & Maia, J. (2011). Sistema de avaliação táctica no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. / System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and preliminary validation. *Motricidade*, 7(1), 69-84. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=63222444&site=ehost-live>
- Urbano-Arévalo, F. J., Mancha-Triguero, D., Gómez-Carmona, C. D., & Gamonales, J. M. (2020). Influence of coach profile on the design of training tasks in initiation to football. A case study. *Retos*, 38, 204-212. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74456>
- Wein, H. (1995). Fútbol a la medida del niño. Centro de Estudios, Desarrollo e Investigación del Fútbol.
- Williams, M., & Davids, K. (1995). Declarative knowledge in sport: A by-product of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(3), 259-275. <https://doi.org/10.1123/jsep.17.3.259>

7.6. MANUSCRITO V: Declarative Tactical Knowledge from 12 to 22 years old in a professional football club: Real Sociedad.

Artículo publicado en la revista “International Journal of Sports Science & Coaching” en 2023.

Referencia: Sánchez-López, R., Echeazarra, I. y Castellano, J. (2023). Declarative Tactical Knowledge from 12 to 22 years old in a professional football club: Real Sociedad. International Journal of Sports Science & Coaching. <https://doi.org/10.1177/1747954123120892>

Factores de impacto de la revista en 2022 en Scopus y WOS:

Scopus – CiteScore: 3.2 / SJR: 0.628 / SNIP: 1.137

Web Of Science – JCR: 1.9 / 5-years Impact Factor: 2.1

Cuartil, percentil, posición y categoría en Scopus

Q1 (79.0%) 102/502: Social Sciences

Cuartil y categoría en WOS

Q3 (46.30%) 73/135: Hospitality, Leisure, Sport & Tourism



Declarative Tactical Knowledge from 12 to 22 years old in a professional football club: Real Sociedad.

Rubén Sánchez-López^{1*}, Ibon Echeazarra^{1,2}, Jon Mikel Arrieta² and Julen Castellano¹

¹Physical Education and Sport, University of the Basque Country, Vitoria-Gasteiz, Spain

²Real Sociedad de Fútbol, Donostia-San Sebastián, Spain

Abstract

This work aimed to measure and compare the declarative tactical knowledge (DTK) of the total number of academy players ($n = 163$; 16.75 ± 2.42 years) from the seven teams that make up the men's section of a Spanish professional football club. The “TESTACTICO for F7” tool was used to access the DTK of the participants in May 2022 (last part of the season), analysing the results obtained according to the age category (U14, U16, U19 and U23), and ensuring an adequate sample strength ($f = 0.26$) via G*Power. The ANOVA analysis of variance was used, through Tukey's HSD contrast test for post-hoc multiple comparisons, evaluating the magnitude of the differences found by pairs of age categories through Cohen's d effect size. The macro level comparisons between age categories evidenced differences ($p \leq .017$) with different effect sizes ($2.17 < d > 0.55$) in global, offensive and defensive scores, revealing two homogeneous groups: U14+U16 and U19+U23. In addition, the offensive score was higher than the defensive score in all age categories. At the meso level, differences were found ($p \leq .008$) with different effect sizes ($1.24 < d > 0.22$) in 12 variables. At the micro level, offensive behaviours outside of the game center linked to depth, width and positioning, as well as defensive situations in which a tackle must be made are not declaratively dominated in any age category. It is concluded that, in a specific performance-oriented context, although the overall DTK scores are influenced by the age, different changes between age categories were verified.

Keywords: decision-making, soccer academy, assessment, talents, performance

Introduction

Tactical knowledge is considered an important factor for players to achieve high performance, considering that every action of the game has a tactical purpose (1). The current scientific literature has emphasized the importance of soccer players' ability to make efficient and quick decisions (2), evidencing that expert and older players make more accurate decisions, present more developed tactical knowledge, and engage in more effective tactical behaviours than novice players (3).

Also, from the scientific literature, two types of tactical knowledge are distinguished: Procedural Tactical Knowledge (PTK) and Declarative Tactical Knowledge (DTK). PTK is intimately linked to the motor action (4–6), "to know how to do". In turn, DTK, understood as that explicit knowledge stored in memory, is associated, in game terms, with "knowing what to do" (7), that is, with the player's ability to declare or select what is the best decision in a certain game situation (8). Consequently, it is a type of tactical knowledge associated with perceptual-cognitive skills on a theoretical or representational level, which in combination with other factors could help make game decisions or "do it" in a more efficient way (9). For this reason, the study of the DTK seems pertinent, since it is carried out quickly, easily and sustainably, unlike the analysis of the PTK through any observational instrument that requires temporary and human resources for its use.

At the beginning of the 20th century, the psychology of learning was dominated by behavioural theory, studying human behaviour that could be observed. With the appearance of computers in the middle of the century, psychologists hypothesized about a metaphor with the human mind based on memory. A clear example was the multi-store model of memory (11) which divided memory into three components: the sensory register, which allows the input of information, a short-term store that would come to be known as "short-term memory" and long-term memory. Specifically in the field of sports, motor control models were developed (12,13) based on this theory of information processing, which went through three phases: perception (input), decision (processing) and execution (output). The interest in decision-making led to a progressive evolution towards cognitive psychology, based on the concepts of symbolic function and mental representation (14), closely linked to declarative knowledge. The Active Control Thought model (15,16) proposed that human cognition works through condition-action connections. The famous "if..., then..." protocols (17,18). This placed declarative and procedural knowledge at the same level, through working memory.

For Gibson (19), the greatest exponent of ecological psychology, the perception of the environment was more direct and less processual and interpretative than what had been maintained from the cognitivist positions. This author distinguished between perceptual knowledge or knowledge of the environment and symbolic knowledge or knowledge about the environment (20), associated with PTK and DTK respectively. The knowledge of the environment directly interacted with the environment constraints, linking knowledge, perception, and action (21). Knowledge about the environment allowed solving problems through the perception of language, symbols and verbal instructions (19). Therefore, it is a mistake to consider that ecological dynamics have no role for cognition in human behaviour (22), since verbalizing and reflecting on their own behaviour helps players to be more in tune with the most important informational constraints that may occur in future competitive behaviours (23).

In order to assess the DTK of players specifically in football, the scientific literature includes numerous instruments, such as: 1) the basic knowledge questionnaires made up of terminology, rules, game principles, and performance (24–26); 2) interviews with open questions about basic knowledge and tactical problems (27–29); 3) interviews through video sequences (28,30–33); 4) instruments that allow evaluating the ability to memorize game patterns, associated with the memory paradigm, and somehow related to the anticipatory component in team sports (34–37); 5) the self-perception questionnaires in invasion sports (38) used in football (39,40); 6) multiple choice tests with static images of game-play situations (27,34,35,41–44); 7) multiple choice tests by freezing images of video sequences (45–50); and 8) game simulators (51,52). As can be verified, there is a high diversity of instruments of different formats and configurations.

Instruments based on multiple choice tests with static images or video sequences of game-play situations, are especially interesting because they are usually linked to game situations that present a similar tactical problem, allowing to obtain information on "what to do" in terms of tactical behaviours (42). The results found in a systematic review (53) on this type of tools showed different findings and limitations. In a particular way, it was found that federated players showed higher DKT than non-federated players (45), but the used protocol only had 11 game situations focused on the player with the ball. It was shown that older players have a higher DTK and the offensive score was higher than the defensive score (41), but the used tool was not able to assess differences at a more detailed level, based on roles, subroles or game principles. Context-specific players had a higher DTK than players from school and

recreational contexts (42), but the instrument used only evaluated offensive aspects. Deliberate practice was a discriminating factor, since players with more years of experience had higher DTK (50). This last tool provides scores based on fundamental principles (54), but it does not analyse the tactical behaviours carried out to develop these principles. The main conclusion was that none of the analysed tools showed scores based on tactical behaviours that allowed reaching the highest level of detail. Having these specific scores would allow a deeper approach to the DTK of the players. For this reason, the tool used in this work (44) was designed and validated, analysing a total of 67 variables.

Using this kind of instruments, studies were published accessing the DTK of the samples to verify the effect of positional role (55), the differences between selected and non-selected soccer players (56), the cognitive effort (57), the practical context (58,59), the experience understood as football practice (60), the learning environment (61) and the age category (62). Regarding this last variable, its study seems more than relevant, since it would provide some reference values to guide the moments of reflection and questioning in each age category, significantly helping the coaches of young soccer players. According to this idea, it is necessary to have a very homogeneous and specific sample, since some of the factors discussed, such as years of experience and practical context, influence the DTK of the participants.

There are several studies (25,41,63,64) that have evaluated the DTK of the players taking the age category as an independent variable, but without comparing a wide spectrum of ages in a performance-oriented practice context. For example, a study carried out in a Brazilian championship first division club found differences in the DTK between 36 players in the U11 and U15 age categories (64). Another study also verified differences in DTK between U10 and U12 players in the academy of a Spanish professional football club (25). Besides, in Spain, two doctoral theses (41,63) have tried to describe the differences of the DTK in the age categories in professional football clubs. In the first thesis, 319 academy players from the U10 to U16 age categories of the Getafe Football Club were analyzed using the Questionnaire for the evaluation of tactical comprehension applied to football—CECTAF— (41). Although global, offensive and defensive scores were offered, as well as scores at the individual, group and collective tactical level, no tactical principles or specific actions based on the player's roles and sub-roles were analyzed. In the second thesis (63), six academy players per age category (u10, u12 or 14) of the Albacete Balompié Football Club were analyzed using semi-structured interviews on base knowledge and video sequences. In addition to the small number of players analysed, the

study focused on the identification of tactical elements and not on the resolution of game situations.

Taking this into account, the aim of this study was to measure and compare the DTK level of football players from Zubieta (Real Sociedad Football Club Academy) in the U14, U16, U19 and U23 age categories, analysing the results obtained from their globality to scores based on specific aspect of the game. The U13 team is the smallest in the Academy, so the initial age of evaluation started at 12-13 years old. At this age it seems that players can think abstractly, and their cognitive development allow them to understand the basic principles of the game (65). In this way, it seems very interesting to analyse the differences from this age to the gate of professionalism, ten years later. The results found will make it possible to show from what age category there is an expert mastery of the game at the declarative level, as well as what tactical aspects can be improved at each age stage.

Method

Participants

A total number of 163 academy players (16.75 ± 2.42 years) who were part of the Real Sociedad Football Club men's section teams made up the sample for this study. According to the Participant Classification Framework (66), the sample can be categorized into tier 3: Highly Trained/National Level. This tier is comprised of team-sport athletes competing in national and/or state leagues/tournaments (= $\sim 0.014\%$ of the global population). Table 1 contains more information about the sample grouped by teams and age categories, in order to show the context of the academy, and guarantee a coherent replicability of the study in other clubs.

Table 1. Sample characteristics according to team and age category.

Team	N	Age (in years)	Weekly field training (in minutes)	Complementary weekly training (in minutes)	Age Category	N	Age (in years)	Experience (in years)*	in the Club (years)
U13	16	13.0 ± 0.2	280	85	U14	35	13.6 ± 0.6	6.4 ± 1.5	1.5 ± 0.5
U14	19	14.1 ± 0.3	280	85					
U15	21	15.0 ± 0.3	435	145	U16	43	15.5 ± 0.6	7.2 ± 1.3	2.9 ± 1
U16	22	16.0 ± 0.4	435	145					
U17	24	17.1 ± 0.5	555	140	U19	54	17.7 ± 0.9	8.9 ± 1.6	4.4 ± 1.7
U19	30	18.3 ± 0.7	555	140					
U23	31	20.3 ± 1.0	570	195	U23	31	20.3 ± 1.1	9.8 ± 0.7	6.2 ± 2.5

* Experience of more than 10 years was considered exactly 10 years

Referring to the data shown, the weekly training minutes were categorized, on the one hand, as minutes of training on the field, which refers to collective training carried out on the field of play, with a marked technical-tactical orientation; on the other hand, the minutes of

complementary training, both collectively and individually oriented, developed outside the football field, aimed at working on other types of content such as pre-session activations, preventive or strength training sessions in the gym, video analysis, or talks in the locker room. The experience was detailed by years of deliberate practice, also collecting the years of practice within the Club.

The study was conducted in accordance with the guidelines of the Declaration of Helsinki (67,68) and the Organic Law 15/1999 of December 13 on the protection of personal data (BOE, 298, December 14, 1999) to guarantee the ethical considerations of scientific research with humans. All data from this studio were provided by Real Sociedad Football Club, respecting the anonymity of the participants. The protocol was approved by the Ethics Committee for Research related to Human Beings (CEISH) of the UPV/EHU, with reference number M10_2022_328.

Design

To obtain the scores corresponding to the DTK of each participant, the selective methodology was used, fulfilling the following requirements (69): the mental representations of the sample were accessed from the direct intervention of the participants; a standardized multi-response test was used; the variables of interest were selected prior to the study; possible covariance relationships between the variables were analysed; and it was nomothetic, since the test was applied extensively to a set of participants.

The test was completed by the players in May of the 2021-2022 season. After that, using an associative strategy, a comparative design with a retrospective approach was applied (70), to determine the possible influence of the independent variable on the dependent variables in a non-experimental context. In this way, the age category was taken as independent variable, and the dependent variables were the 67 scores obtained based on the players' DTK, according to three levels of concretion, from the most general to the most specific. A first level, or macro level, that allows analysing the total scores of the test (global, offensive and defensive); a second level, or meso level, made up of the category systems of the criteria (roles, actions of the subroles, operational principles and core or specific principles in football) that make up the observation system used as a frame of reference; and a third level, or micro level, where the more specific scores based on general tactical behaviours would be found (see Table 2).

Table 2. Dependent variables and levels of concretion of “TESTACTICO for F7” via Football Competence Observation System (FOCOS).

Attack	Dependent Variables	Defence
Player's Declarative Tactical Knowledge according to...		
MACRO LEVEL		
Offensive Score	Global Score	Defensive Score
MESO LEVEL		
Attacker with the ball	Roles	Defender in the intervention space
Attacker without the ball in the game center		Defender in game center
Attacker without the ball out of the game center		Defender out of game center
Ball control	Own Action of the Sub-Role	Tackling
Driving		Interception
Dribble		Dissuading
Passing		Relocating
Shooting		
Move off-the-ball		
Positioning		
Maintain ball possession	Operational Principles	Regain Possession
Progress towards rival area		Prevent opponent's progression
Achieving the goal	Core Principles or Specific Principles of Football	Protect the goal
Penetration		Delay
Offensive coverage		Defensive coverage
Depth mobility		Balance
Width and length		Concentration
Offensive unity		Defensive unity
MICRO LEVEL		
A1 - Control the ball ahead of previous action (*)	General Tactical Behaviours	D1 - Make a tackle to the rival
A2 - Control the ball at the same height or behind the previous action (*)		D2 - Intercept, clear or divert a pass
A3 - Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)		D3 - Block a shot
A4 - Driving the ball forward (*)		D4 - Redirect the opponent's attack
A5 - Driving the ball backwards, right, or left (*)		D5 - Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)
A6 - Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)		D6 - Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner
A7 - Dribble to beat the rival (*)		D7 - Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents
A8 - Dribble without progress avoiding rival tackle (*)		D8 - Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space
A9 - Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)		D9 - Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space
A10 - Pass the ball forward (except to assist)		D10 - Increase the protection of the goal, marking or watching opponents
A11 - Pass the ball backward, right, or left (except to assist)		
A12 - Assist teammate to score goal		
A13 - Shoot at goal		
A14 - Move giving close option ahead of the ball		
A15 - Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)		
A16 - Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left		
A17 - Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense		
A18 - Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)		
A19 - Give depth to the attack by positioning in length		
A20 - Give amplitude to the attack by positioning in width		
A21 - Relocate in coordination with the teammates on the last line		

(*) Except in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)

Instrument

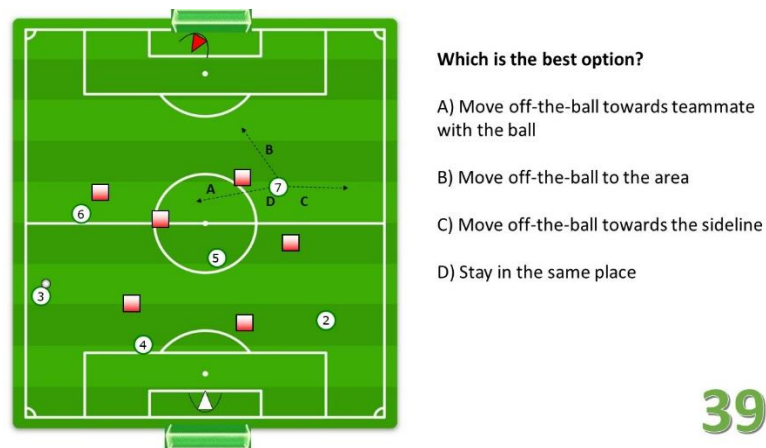
To access the mental representations of the players, the “TESTACTICO for F7” tool (44) was used. This instrument can be included within the range of instruments classified as multiple-choice tests with static images of game-play situations that allow evaluating the DTK. It was design based on the findings found in a systematic review (53), obtaining evidence of content and construct validity, as well as reliability and generalizability. These processes were developed in detail in a recently published manuscript (44). The tool is made up of 62 game-play situations classified around the Football Competence Observation System -FOCOS- (71).

The tool provides 67 tactical scores grouped into three levels of concretion. This levels were established to analyse the DTK of the players from the most general to the most specific: a first level, or macro level, which allows analysing the total scores of the test (global, offensive and defensive); a second level, or meso level, made up of the category systems of the criteria (roles, actions of the subroles, operational principles and core or specific principles of football)

that make up the observation system (71) used as a frame of reference; and a third level, or micro level, where the more specific scores based on general tactical behaviours would be found.

In each situation, the participant must put himself in the shoes of one of the football players and choose based on four options presented to him or her, with one correct solution and three incorrect ones. Each game-play situation responds simultaneously to a role, to a certain action resulting from the acquired sub-role, to an operational principle, to a core principle, and to a general tactical behaviour (see Figure 1).

Figure 1. Game-play situation #39: DTK evaluation on Attacker without the ball out of the game center (role), Move off-the-ball (sub-role action), Achieving the goal (operational principle), Depth mobility (core principle) and Appear in a space suitable to scoring a goal away from the teammate with the ball (general tactical behaviour).



Procedure

To carry out the evaluation of the players, a specific room was set up in Zubieta. The participants took the test with a laptop, separated from each other so as not to see the answers of the rest, and under the supervision of the Club's coaches. When they were accommodated in the room, they received an intranet access link to a "Google form", where the evaluation test was hosted.

Once inside the form, and after receiving a brief explanation about the test to be performed, the participants filled in their demographic data, as well as other data of scientific interest, which would serve as independent variables in future studies. Subsequently, they faced

the resolution of the 62 game-play situations that make up the test, which lasts approximately 25-45 minutes depending on age, so it could be carried out quickly and sustainably.

Immediately after the end of the test, the participants were able to know their global score (from 0 to 62 points), and the researcher received the raw results, which could be exported to an Excel file to be cleaned, processed, and organized. After this process, each variable studied was presented on a 0-10 scale, for the macro and meso levels, and on a 0-2 scale for the micro level.

Data analysis

A database was created in Excel, which contained the data obtained in the DTK evaluation test properly organized for processing. Python programming language was used from the Google Colab environment to process and visualize the results obtained using the numpy, pandas, seaborn and matplotlib libraries. The SPSS v.19 software was also used to carry out the process of obtaining significant evidence between age categories. For this, the ANOVA analysis of variance was used, using Tukey's HSD contrast test for post hoc multiple comparisons. The sample was analysed by age categories ($n = 4$), and not by teams ($n = 7$), in favour to have less groups to compare and greater statistical strength. For this purpose, G*Power software v3.1 was used to determine the strength of the sample. A fixed-effects one-way ANOVA design was set up, analysing the sensitivity from the following parameters ($\alpha = 0.05$, power = 0.80, total sample = 163, number of groups = 4). Sensitivity detects the minimum effect of the test (72) which is adequate for the study that is intended to be carried out (73).

Following the procedure developed in the study where the tool used was validated (44), and in order to control the family error rate by set of categories in each criterion, the following references were used, in terms of statistical significance, to establish comparisons between age categories: Total scores ($n = 3$, $p \leq .017$), Roles ($n = 6$, $p \leq .008$), Actions of subroles ($n = 11$, $p \leq .005$), Operational principles ($n = 6$, $p \leq .008$), Core/specific principles ($n = 10$, $p \leq .005$) and General Tactical Behaviours ($n = 31$, $p \leq .002$). Also, Cohen's d effect size (73) was calculated to assess the magnitude of the differences found in the study groups. Differences based on effect size are descriptively termed very large ($d \geq 2$), large ($2.0 > d \geq 1.2$), moderate ($1.2 > d \geq 0.6$), small ($0.6 > d \geq 0.2$) and trivial ($0.2 > d \geq 0$) (74).

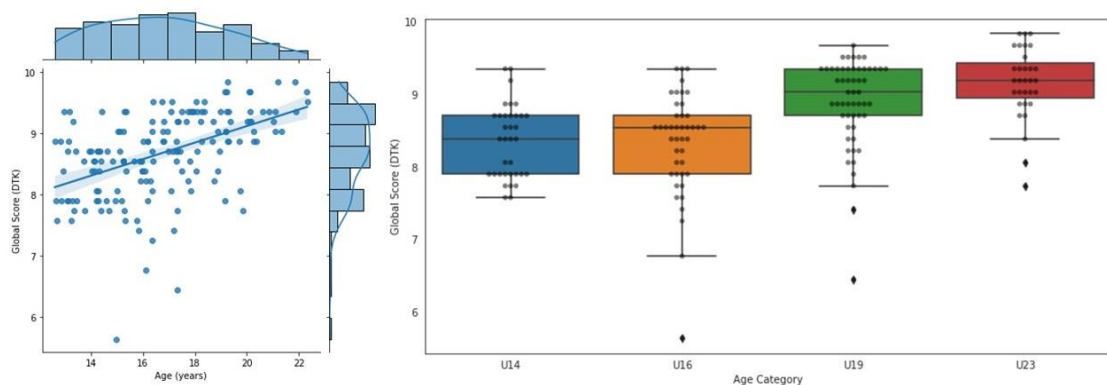
Results

The results are presented in different sections starting with the macro level (total scores), followed by the meso level (roles, subrole actions, operational principles and core or specific principles in football) and ending with the micro level (general tactical behaviours).

Total scores

Figure 2 shows a first scatter graph with the trend line of the tested sample, evidencing that the older the players are the higher their DTK tends to be. This fact can also be verified from the median, and the maximum and minimum values of the data collected for each age category, as can be seen in the second graph, in the form of a boxplot diagram.

Figure 2. Players' DTK according to age, and DTK scores (median, maximum and minimum) in each age category.



The results in Table 3 show significant differences ($p < 0.001$) very large ($d = 2.16$) between the global scores in the U23 and U14 age categories, as well as large ($d = 1.65$) between the U23 and U16 age categories. The results also showed moderate differences between the U19 age category and the U16 ($d = 1.05$) and U14 ($d = 0.87$) age categories. No significant differences were found between the U23 and U19 age categories. Neither, between the U16 and U14. These same findings were obtained with both the offensive score and the defensive score. Also, it was possible to show that the offensive scores were higher than the defensive scores in all age categories.

Table 3. Differences ($p \leq .017$) of global, offensive and defensive scores between the age categories analysed.

Variable	Mean & DV				Sig. (p value), effect size (d de Cohen) and mean differences (95% IC) between groups					
	U23	U19	U16	U14	U23 vs. U19	U23 vs. U16	U23 vs. U14	U19 vs. U16	U19 vs. U14	U16 vs. U14
Total score	9.16 ± 0.49	8.89 ± 0.61	8.33 ± 0.72	8.35 ± 0.50	$p=0.193$; $d=0.63$	$p<0.001$; $d=1.65$	$p<0.001$; $d=2.16$	$p<0.001$; $d=0.87$	$p<0.001$; $d=1.05$	$p=0.998$; $d=-0.04$
Offensive score	9.35 ± 0.48	9.09 ± 0.69	8.64 ± 0.81	8.62 ± 0.46	$p=0.289$; $d=0.55$	$p<0.001$; $d=1.26$	$p<0.001$; $d=2.14$	$p=0.005$; $d=0.56$	$p=0.006$; $d=0.80$	$p=0.999$; $d=0.02$
Defensive score	8.76 ± 0.79	8.46 ± 0.78	7.69 ± 1.07	7.80 ± 1.08	$p=0.502$; $d=0.31$	$p<0.001$; $d=0.89$	$p<0.001$; $d=0.79$	$p<0.001$; $d=0.65$	$p=0.007$; $d=0.56$	$p=0.951$; $d=-0.07$

Note: Comparisons that obtained significant differences ($p \leq .017$) are shown in bold.

Roles

Relating to the roles, Table 4 shows the DTK scores through the age categories. It seems that the highest scores in all age categories were obtained from the role "Attacker with the ball", while the lowest scores were obtained from the roles "Attacker without the ball out of the game center" and "Defender in game center". The results also allowed us to appreciate that, in the attacking phase, although the DTK associated with the role "Attacker with the ball" was very high in all age categories, there were significant differences ($p = .002$) of moderate effect ($d = 1.01$) between the U23 and U16 age categories. From the role "Attacker without the ball in the game center" was also possible to find significant differences ($p = .001$) of moderate effect ($d = 0.96$) between the U23 and U14 categories. For the role "Attacker without the ball out of the game center", the U23 and U19 age categories differed significantly ($p < .004$) from the U14 category, showing moderate ($d = 0.62$) and small ($d = 0.44$) effects, respectively. Regarding the defensive phase, no significant differences were found for the Role "Defender in the intervention space". Significant differences ($p < .004$) with a small effect ($0.35 < d > 0.23$) were found when the U23 and U19 age categories were compared with the U16 age category. Finally, for the role "Defender out of game center", no statistically significant differences were found.

Table 4. Differences ($p \leq .008$) of scores based on roles between the age categories analysed.

Phase	Variable	Mean & DV				Sig. (p value), effect size (d de Cohen) and mean differences (95% IC) between groups					
		U23	U19	U16	U14	U23 vs. U19	U23 vs. U16	U23 vs. U14	U19 vs. U16	U19 vs. U14	U16 vs. U14
Attack	Attacker with the ball	9.65 ± 0.46	9.48 ± 0.71	9.08 ± 0.85	9.29 ± 0.49	$p=0.664$; $d=0.37$	$p=0.002$; $d=1.01$	$p=0.123$; $d=1.12$	$p=0.020$; $d=0.46$	$p=0.542$; $d=0.31$	$p=0.529$; $d=-0.25$
	Attacker without the ball in the game center	9.62 ± 0.83	9.10 ± 1.40	8.64 ± 1.72	8.33 ± 1.14	$p=0.329$; $d=0.31$	$p=0.013$; $d=0.45$	$p=0.001$; $d=0.96$	$p=0.346$; $d=0.13$	$p=0.047$; $d=0.30$	$p=0.747$; $d=0.09$
	Attacker without the ball out of the game center	8.39 ± 1.17	8.06 ± 1.23	7.49 ± 1.47	7.06 ± 1.24	$p=0.665$; $d=0.15$	$p=0.019$; $d=0.37$	$p<0.001$; $d=0.62$	$p=0.142$; $d=0.22$	$p=0.003$; $d=0.44$	$p=0.459$; $d=0.15$
Defence	Defender in the intervention space	8.71 ± 1.22	8.43 ± 1.04	8.02 ± 1.49	8.00 ± 1.39	$p=0.759$; $d=0.14$	$p=0.108$; $d=0.27$	$p=0.115$; $d=0.29$	$p=0.417$; $d=0.18$	$p=0.420$; $d=0.21$	$p=1.000$; $d=0.01$
	Defender in game center	8.31 ± 1.98	7.92 ± 2.16	6.40 ± 1.83	6.79 ± 2.31	$p=0.839$; $d=0.06$	$p=0.001$; $d=0.34$	$p=0.018$; $d=0.23$	$p=0.003$; $d=0.24$	$p=0.063$; $d=0.15$	$p=0.843$; $d=-0.06$
	Defender out of game center	9.14 ± 1.21	8.89 ± 1.48	7.98 ± 1.80	8.14 ± 1.80	$p=0.898$; $d=0.10$	$p=0.013$; $d=0.37$	$p=0.060$; $d=0.32$	$p=0.032$; $d=0.24$	$p=0.142$; $d=0.20$	$p=0.972$; $d=-0.03$

Note: Comparisons that obtained significant differences ($p \leq .008$) are shown in bold.

Subrole actions

Table 5 showed that, in the attack phase, the actions of the subroles "Move off-the-ball" and "Positioning" obtained the lowest scores. In the defence phase, the action of the subrole "Tacking" obtained the worst scores. In addition, the results reflected significant differences ($p < .005$) with a small effect ($0.56 < d > 0.34$) between the age categories U23 and U16, U23 and U14, and U19 and U14 for "Positioning". The most notable differences appeared in the DTK associated with "Dissuading", with significant differences ($p < .001$) of moderate effect ($0.8 < d > 0.68$) between the U23 and the U16 and U14 age categories. Significant differences ($p < .001$) with a small effect ($0.53 < d > 0.44$) were also found for this variable between the U19 and the U16 and U14 age categories.

Table 5. Differences ($p \leq .005$) of scores based on the actions of the subroles between the age categories analysed.

Phase	Variable	Mean & DV				Sig. (p value), effect size (d de Cohen) and mean differences (95% IC) between groups					
		U23	U19	U16	U14	U23 vs. U19	U23 vs. U16	U23 vs. U14	U19 vs. U16	U19 vs. U14	U16 vs. U14
Attack	Ball control	9.31 ± 1.16	9.13 ± 1.34	8.70 ± 1.79	8.98 ± 1.23	$p=0.942; d=0.08$ 0.18 [-0.65, 1.01]	$p=0.275; d=0.21$ 0.60 [-0.26, 1.47]	$p=0.784; d=0.16$ 0.33 [-0.58, 1.24]	$p=0.467; d=0.12$ 0.42 [-0.33, 1.18]	$p=0.964; d=0.06$ 0.15 [-0.65, 0.95]	$p=0.830; d=-0.07$ -0.28 [-1.12, 0.56]
	Driving	9.84 ± 0.50	9.57 ± 0.93	9.11 ± 1.23	9.43 ± 0.80	$p=0.571; d=0.40$ 0.27 [-0.27, 0.82]	$p=0.006; d=0.73$ 0.73 [0.16, 1.30]	$p=0.284; d=0.72$ 0.41 [-0.19, 1.01]	$p=0.079; d=0.29$ 0.46 [-0.03, 0.95]	$p=0.901; d=0.12$ 0.14 [-0.39, 0.66]	$p=0.434; d=-0.18$ -0.32 [-0.87, 0.23]
	Dribble	9.57 ± 0.86	9.26 ± 1.24	8.57 ± 1.88	8.86 ± 1.39	$p=0.763; d=0.21$ 0.31 [-0.51, 1.14]	$p=0.015; d=0.40$ 1.00 [0.14, 1.87]	$p=0.175; d=0.42$ 0.71 [-0.19, 1.62]	$p=0.080; d=0.21$ 0.69 [-0.06, 1.44]	$p=0.556; d=0.16$ 0.40 [-0.39, 1.20]	$p=0.801; d=-0.07$ -0.29 [-1.13, 0.54]
	Passing	9.68 ± 0.80	9.78 ± 0.80	9.50 ± 0.86	9.71 ± 0.75	$p=0.936; d=-0.11$ -0.11 [-0.58, 0.36]	$p=0.774; d=0.18$ 0.18 [-0.31, 0.67]	$p=0.998; d=-0.04$ -0.04 [-0.55, 0.48]	$p=0.300; d=0.29$ 0.29 [-0.14, 0.71]	$p=0.978; d=0.08$ 0.07 [-0.38, 0.52]	$p=0.633; d=-0.21$ -0.22 [-0.69, 0.26]
	Shooting	10.00 ± 0.00	9.91 ± 0.68	10.00 ± 0.00	9.86 ± 0.85	$p=0.880; d=0.40$ 0.09 [-0.23, 0.42]	$p=1.00; d=0.00$ 0.00 [-0.34, 0.34]	$p=0.723; d=0.40$ 0.14 [-0.21, 0.50]	$p=0.846; d=0.20$ -0.09 [-0.39, 0.20]	$p=0.975; d=0.06$ 0.05 [-0.26, 0.36]	$p=0.670; d=0.40$ 0.14 [-0.18, 0.47]
	Move off-the-ball	8.99 ± 0.99	8.77 ± 1.43	8.40 ± 1.50	8.18 ± 1.11	$p=0.881; d=0.11$ 0.22 [-0.55, 0.99]	$p=0.227; d=0.28$ 0.59 [-0.21, 1.39]	$p=0.062; d=0.51$ 0.81 [-0.03, 1.65]	$p=0.509; d=0.12$ 0.37 [-0.32, 1.07]	$p=0.161; d=0.22$ 0.59 [-0.14, 1.33]	$p=0.879; d=0.08$ 0.22 [-0.55, 1.00]
Defence	Positioning	8.71 ± 1.42	8.13 ± 1.30	7.44 ± 1.77	6.89 ± 1.61	$p=0.327; d=0.20$ 0.58 [-0.31, 1.48]	$p=0.003; d=0.35$ 1.27 [0.33, 2.20]	$p<0.001; d=0.55$ 1.82 [0.84, 2.79]	$p=0.131; d=0.21$ 0.68 [-0.13, 1.49]	$p=0.002; d=0.41$ 1.23 [0.37, 2.09]	$p=0.393; d=0.12$ 0.55 [-0.35, 1.45]
	Tackling	7.42 ± 3.13	7.13 ± 3.71	6.28 ± 3.29	6.00 ± 3.99	$p=0.984; d=0.02$ 0.29 [-1.79, 2.37]	$p=0.527; d=0.08$ 1.14 [-1.04, 3.32]	$p=0.373; d=0.08$ 1.42 [-0.86, 3.70]	$p=0.648; d=0.04$ 0.85 [-1.04, 2.74]	$p=0.463; d=0.05$ 1.13 [-0.88, 3.14]	$p=0.986; d=0.01$ 0.28 [-1.83, 2.39]
	Interception	8.39 ± 2.46	8.38 ± 1.30	8.02 ± 2.01	8.21 ± 1.78	$p=1.000; d=0.00$ 0.01 [-1.08, 1.09]	$p=0.839; d=0.05$ 0.36 [-0.77, 1.50]	$p=0.982; d=0.02$ 0.17 [-1.02, 1.36]	$p=0.784; d=0.10$ 0.36 [-0.63, 1.34]	$p=0.977; d=0.05$ 0.17 [-0.88, 1.21]	$p=0.969; d=-0.03$ -0.19 [-1.29, 0.91]
	Dissuading	9.03 ± 0.98	8.63 ± 1.03	7.70 ± 1.21	7.74 ± 1.34	$p=0.402; d=0.27$ 0.40 [-0.27, 1.07]	$p<0.001; d=0.79$ 1.33 [0.64, 2.03]	$p<0.001; d=0.69$ 1.29 [0.56, 2.02]	$p=0.001; d=0.52$ 0.93 [0.33, 1.54]	$p=0.003; d=0.45$ 0.89 [0.24, 1.53]	$p=0.998; d=-0.02$ -0.05 [-0.72, 0.63]
	Relocating	9.11 ± 1.52	8.80 ± 1.66	8.02 ± 2.29	8.43 ± 1.72	$p=0.870; d=0.09$ 0.32 [-0.76, 1.39]	$p=0.061; d=0.22$ 1.09 [-0.03, 2.21]	$p=0.434; d=0.18$ 0.68 [-0.49, 1.86]	$p=0.171; d=0.14$ 0.77 [-0.20, 1.75]	$p=0.793; d=0.09$ 0.37 [-0.67, 1.40]	$p=0.767; d=-0.06$ -0.41 [-1.49, 0.68]

Note: Comparisons that obtained significant differences ($p \leq .005$) are shown in bold.

Operational principles

As can be seen in Table 6, the offensive operational principles scored highly in all categories, along with the defensive operational principle "Protect the goal"; while for the defensive operational principles such as "Regain possession" and "Prevent opponent's progression" the worst scores were obtained. The evidenced results also showed that for the operational principle of attack "Maintain ball possession", the scores obtained by the players in the U23 age category were significantly better ($p < .002$) than the scores of the U16 and U14 players, showing moderate ($d = 0.80$) and large effects ($d = 1.23$), respectively. Also, significant differences ($p < .007$) of moderate-small effects ($0.65 > d < 0.33$) were obtained in the defensive

operational principle "Prevent opponent's progression", when comparing the U23 with the U16 and U14 age categories, as well as between the U19 and the U16 and U14 age categories.

Table 6. Differences ($p \leq .008$) of scores based on operational principles between the age categories analysed.

Phase	Variable	Mean & DV				Sig. (p value), effect size (d de Cohen) and mean differences (95% IC) between groups						
		U23	U19	U16	U14	U23 vs. U19	U23 vs. U16	U23 vs. U14	U19 vs. U16	U19 vs. U14	U16 vs. U14	
Attack	Maintain ball possession	9.49 ± 0.62	9.03 ± 0.94	8.62 ± 1.19	8.49 ± 0.93	$p=0.153; d=0.56$ 0.46 [-0.10, 1.02]	$p=0.001; d=0.80$ 0.87 [0.28, 1.46]	$p<0.001; d=1.23$ 1.00 [0.39, 1.62]	$p=0.158; d=0.26$ 0.41 [-0.10, 0.92]	$p=0.049; d=0.41$ 0.54 [0.00, 1.09]	$p=0.932; d=0.07$ 0.13 [-0.44, 0.70]	
	Progress towards rival area	9.29 ± 0.64	9.15 ± 0.87	8.72 ± 0.98	8.84 ± 0.78	$p=0.898; d=0.17$ 0.13 [-0.36, 0.63]	$p=0.026; d=0.64$ 0.56 [0.05, 1.08]	$p=0.139; d=0.63$ 0.45 [-0.09, 0.99]	$p=0.062; d=0.35$ 0.43 [-0.01, 0.88]	$p=0.311; d=0.30$ 0.32 [-0.16, 0.79]	$p=0.931; d=-0.09$ -0.12 [-0.61, 0.38]	
	Achieving the goal	9.26 ± 0.81	9.07 ± 1.15	8.57 ± 1.07	8.53 ± 0.71	$p=0.832; d=0.14$ 0.19 [-0.39, 0.77]	$p=0.018; d=0.56$ 0.69 [0.09, 1.30]	$p=0.016; d=0.80$ 0.73 [0.10, 1.36]	$p=0.065; d=0.27$ 0.50 [-0.02, 1.03]	$p=0.058; d=0.34$ 0.54 [-0.01, 1.10]	$p=0.998; d=0.03$ 0.04 [-0.54, 0.62]	
Defence	Regain Possession	7.66 ± 2.23	7.13 ± 2.30	6.80 ± 2.40	7.07 ± 2.68	$p=0.759; d=0.07$ 0.53 [-0.87, 1.93]	$p=0.428; d=0.11$ 0.86 [-0.61, 2.33]	$p=0.751; d=0.07$ 0.59 [-0.95, 2.13]	$p=0.909; d=0.04$ 0.33 [-0.95, 1.60]	$p=0.999; d=0.01$ 0.06 [-1.29, 1.41]	$p=0.961; d=-0.03$ -0.27 [-1.69, 1.15]	
	Prevent opponent's progression	8.79 ± 1.23	8.29 ± 1.29	7.18 ± 1.42	7.29 ± 1.62	$p=0.378; d=0.21$ 0.50 [-0.31, 1.32]	$p<0.001; d=0.64$ 1.61 [0.76, 2.46]	$p<0.001; d=0.53$ 1.50 [0.61, 2.39]	$p<0.001; d=0.41$ 1.11 [0.37, 1.84]	$p=0.006; d=0.34$ 1.00 [0.22, 1.78]	$p=0.987; d=-0.03$ -0.11 [-0.93, 0.72]	
	Protect the goal	9.27 ± 1.01	9.31 ± 0.93	8.63 ± 1.39	8.68 ± 1.21	$p=0.999; d=-0.02$ -0.03 [-0.70, 0.64]	$p=0.084; d=0.32$ 0.64 [-0.06, 1.34]	$p=0.152; d=0.34$ 0.60 [-0.13, 1.33]	$p=0.023; d=0.37$ 0.67 [0.07, 1.28]	$p=0.059; d=0.39$ 0.63 [-0.02, 1.27]	$p=0.998; d=-0.02$ -0.04 [-0.72, 0.63]	

Note: Comparisons that obtained significant differences ($p \leq .008$) are shown in bold.

Core/Specific principles in football

Table 7 shows how the core principle "Offensive Coverage" was not declaratively dominated in the U14 age category, with significant differences ($p < .004$) of small-trivial effects ($0.57 > d < 0.17$) with the rest of the categories. In addition, the "Defensive Coverage" was not declaratively dominated in the U16 age category, there being significant differences ($p < .002$) of small-trivial effects ($0.31 > d < 0.15$) with the U23 and U19 age categories. In addition, in offensive terms, significant differences ($p < .004$) with a small effect ($0.46 > d < 0.30$) were also found for the core principle "Width and length" between the U23 and U16 age categories, and for "Offensive Unity" when comparing the U23 and U19 age categories with the U14 age category.

Table 7. Differences ($p \leq .005$) of scores based on core/specific principles between the age categories analysed.

Phase	Variable	Mean & DV				Sig. (p value), effect size (d de Cohen) and mean differences (95% IC) between groups						
		U23	U19	U16	U14	U23 vs. U19	U23 vs. U16	U23 vs. U14	U19 vs. U16	U19 vs. U14	U16 vs. U14	
Attack	Penetration	9.59 ± 0.54	9.48 ± 0.79	9.06 ± 0.84	9.24 ± 0.57	$p=0.900; d=0.19$ 0.11 [-0.31, 0.53]	$p=0.011; d=0.82$ 0.53 [0.09, 0.97]	$p=0.205; d=0.77$ 0.35 [-0.11, 0.81]	$p=0.026; d=0.43$ 0.42 [0.04, 0.80]	$p=0.431; d=0.30$ 0.24 [-0.17, 0.64]	$p=0.688; d=-0.21$ -0.18 [-0.61, 0.25]	
	Offensive coverage	9.52 ± 1.50	8.43 ± 2.54	8.14 ± 2.68	6.14 ± 2.73	$p=0.206; d=0.20$ 1.09 [-0.35, 2.53]	$p=0.087; d=0.24$ 1.38 [-0.13, 2.88]	$p<0.001; d=0.56$ 3.37 [1.80, 4.95]	$p=0.941; d=0.03$ 0.29 [-1.02, 1.59]	$p<0.001; d=0.22$ 2.28 [0.90, 3.67]	$p=0.003; d=0.18$ 2.00 [0.54, 3.45]	
	Depth mobility	8.99 ± 0.99	8.77 ± 1.43	8.40 ± 1.50	8.18 ± 1.11	$p=0.881; d=0.11$ 0.22 [-0.55, 0.99]	$p=0.227; d=0.28$ 0.59 [-0.21, 1.39]	$p=0.062; d=0.51$ 0.81 [-0.03, 1.65]	$p=0.509; d=0.12$ 0.37 [-0.32, 1.07]	$p=0.161; d=0.22$ 0.59 [-0.14, 1.33]	$p=0.879; d=0.08$ 0.22 [-0.55, 1.00]	
Defence	Width and length	9.11 ± 0.98	8.73 ± 0.88	8.26 ± 1.27	8.48 ± 1.06	$p=0.385; d=0.28$ 0.38 [-0.24, 0.99]	$p=0.004; d=0.48$ 0.86 [0.21, 1.50]	$p=0.072; d=0.42$ 0.64 [-0.04, 1.31]	$p=0.121; d=0.30$ 0.48 [-0.08, 1.04]	$p=0.671; d=0.19$ 0.26 [-0.34, 0.85]	$p=0.795; d=-0.10$ -0.22 [-0.84, 0.40]	
	Offensive unity	9.84 ± 0.90	9.63 ± 1.32	8.60 ± 2.27	8.14 ± 2.45	$p=0.958; d=0.12$ 0.21 [-0.87, 1.28]	$p=0.025; d=0.36$ 1.23 [0.11, 2.36]	$p=0.001; d=0.45$ 1.70 [0.52, 2.87]	$p=0.035; d=0.24$ 1.02 [0.05, 2.00]	$p=0.002; d=0.31$ 1.49 [0.45, 2.52]	$p=0.688; d=-0.06$ 0.46 [-0.62, 1.55]	
	Delay	8.71 ± 1.22	8.43 ± 1.04	8.02 ± 1.49	8.00 ± 1.39	$p=0.759; d=0.14$ 0.28 [-0.47, 1.03]	$p=0.108; d=0.27$ 0.69 [-0.10, 1.47]	$p=0.115; d=0.29$ 0.71 [-0.11, 1.53]	$p=0.417; d=0.18$ 0.40 [-0.28, 1.08]	$p=0.420; d=0.21$ 0.43 [-0.30, 1.15]	$p=1.000; d=0.01$ 0.02 [-0.73, 0.78]	
Defence	Defensive coverage	8.71 ± 2.57	7.50 ± 3.18	4.88 ± 3.53	6.00 ± 3.80	$p=0.371; d=0.10$ 1.21 [-0.73, 3.15]	$p<0.001; d=0.30$ 3.83 [1.80, 5.86]	$p=0.006; d=0.20$ 2.71 [0.59, 4.83]	$p=0.001; d=0.16$ 2.62 [0.86, 4.38]	$p=0.163; d=0.09$ 1.50 [-0.37, 3.37]	$p=0.688; d=-0.06$ -1.12 [-3.08, 0.84]	
	Balance	7.90 ± 2.82	8.33 ± 2.75	7.91 ± 2.50	7.57 ± 2.81	$p=0.895; d=-0.04$ -0.43 [-2.02, 1.16]	$p=1.000; d=0.00$ 0.00 [-1.66, 1.65]	$p=0.960; d=0.03$ 0.33 [-1.40, 2.07]	$p=0.868; d=0.04$ 0.43 [-1.01, 1.87]	$p=0.568; d=0.07$ 0.76 [-0.77, 2.29]	$p=0.948; d=-0.03$ 0.34 [-1.27, 1.94]	
	Concentration	9.52 ± 1.50	9.44 ± 1.59	9.07 ± 2.25	9.43 ± 1.61	$p=0.998; d=0.02$ 0.07 [-0.97, 1.11]	$p=0.711; d=0.09$ 0.45 [-0.64, 1.53]	$p=0.997; d=0.02$ 0.09 [-1.05, 1.23]	$p=0.731; d=0.07$ 0.37 [-0.57, 1.32]	$p=1.000; d=0.00$ 0.02 [-0.99, 1.02]	$p=0.812; d=-0.06$ -0.36 [-1.41, 0.69]	
Defence	Defensive unity	8.95 ± 1.68	8.61 ± 2.04	7.44 ± 2.08	7.50 ± 2.50	$p=0.889; d=0.07$ 0.34 [-0.89, 1.57]	$p=0.014; d=0.30$ 1.51 [0.23, 2.79]	$p=0.029; d=0.24$ 1.45 [0.11, 2.79]	$p=0.035; d=0.18$ 1.17 [0.06, 2.28]	$p=0.073; d=0.15$ 1.11 [-0.07, 2.29]	$p=0.999; d=-0.01$ -0.06 [-1.30, 1.18]	

Note: Comparisons that obtained significant differences ($p \leq .005$) are shown in bold.

General tactical behaviours

Considering the higher level of concretion within the developed study, that is, the scores based on general tactical behaviours (n = 31), the following statistically significant differences ($p < .002$) could be identified between the categories studied (see Table 8). This table reflects only those behaviours in which significant differences appeared in order to avoid offering a long table): "A16 - Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left" with a very large effect ($d = 2.81$) between U23 and U14, and large ($d = 1.12$) between U19 and U14; "A21 - Relocate in coordination with the teammates on the last line" with a very large effect ($d = 2.23$) between U23 and U14, and large ($d = 1.56$) between U19 and U14; and " D6 - Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner" with a large effect ($d = 1.49$) between U23 and U16, and moderate ($d = 0.80$) between U19 and U16.

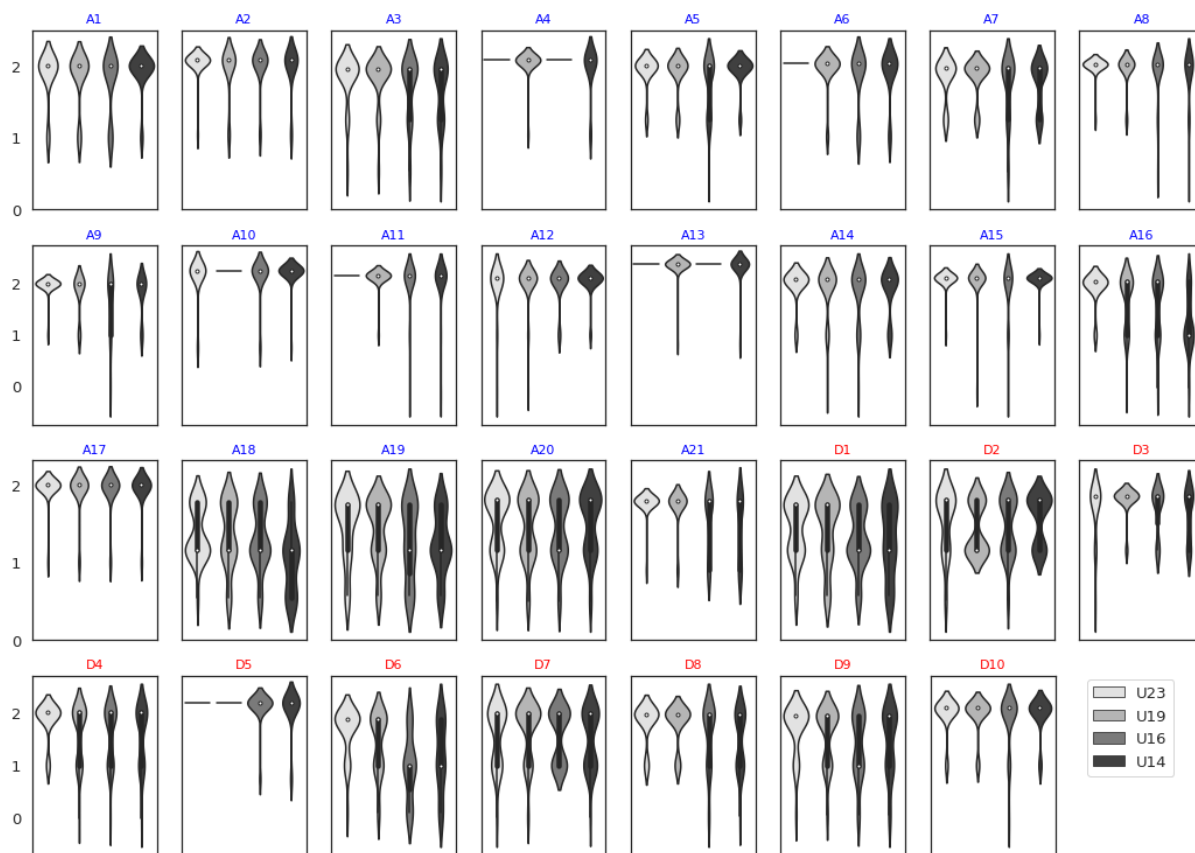
Table 8. Scores based on General tactical behaviours that obtained significant differences ($p \leq .002$) between the age categories analysed.

Phase	Variable	Mean & DV				Sig. (p value), effect size (d de Cohen) and mean differences (95% IC) between groups					
		U23	U19	U16	U14	U23 vs. U19	U23 vs. U16	U23 vs. U14	U19 vs. U16	U19 vs. U14	U16 vs. U14
Attack	Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left	1.90 ± 0.30	1.69 ± 0.51	1.63 ± 0.54	1.23 ± 0.55	<i>p=0.206; d=-1.00</i>	<i>p=0.087; d=-1.18</i>	<i>p<0.001; d=2.81</i>	<i>p=0.941; d=-0.14</i>	<i>p<0.001; d=1.12</i>	<i>p=0.003; d=-0.92</i>
	Relocate in coordination with the teammates on the last line	1.97 ± 0.18	1.93 ± 0.26	1.72 ± 0.45	1.63 ± 0.49	<i>p=0.958; d=0.62</i>	<i>p=0.025; d=1.82</i>	<i>p=0.001; d=2.23</i>	<i>p=0.035; d=-1.19</i>	<i>p=0.002; d=1.56</i>	<i>p=0.688; d=-0.28</i>
Defence	Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner	1.74 ± 0.51	1.50 ± 0.64	0.98 ± 0.71	1.20 ± 0.76	<i>p=0.371; d=-0.52</i>	<i>p<0.001; d=1.49</i>	<i>p=0.006; d=0.98</i>	<i>p=0.001; d=0.80</i>	<i>p=0.163; d=0.43</i>	<i>p=0.453; d=-0.28</i>

Note: Comparisons that obtained significant differences ($p \leq .002$) are shown in bold.

Continuing with this micro level, it seems necessary to offer a graphical overview of the scores by age categories. In Figure 3, it can be observed how the DTK of the 31 general tactical behaviours evolves via violin graphs that show the density of the scores in each evaluable section. In this sense, each behaviour is evaluated in the test from two game-play situations, giving rise to three evaluable sections: the participants can obtain a score of 2 (the participant knows what to do in both game-play situations), 1 (the participant has doubts), 0 (the participant does not know what to do). Therefore, the data is presented on a 0-2 scale for all general tactical behaviours. Fundamentally, it can be seen how the offensive behaviours linked to appearing in a space suitable to scoring a goal away from the teammate with the ball (A18), giving depth (A19) and amplitude (A20) were not declaratively dominated in any age category. The same thing happened in defensive terms with "D1 - Make a tackle to the rival".

Figure 3. DTK scores based on General Tactical Behaviours by age category.



Offensive General Tactical Behaviours:

- A1 - Control the ball ahead of previous action (*)
- A2 - Control the ball at the same height or behind the previous action (*)
- A3 - Control the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)
- A4 - Driving the ball forward (*)
- A5 - Driving the ball backwards, right, or left (*)
- A6 - Driving the ball in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)
- A7 - Dribble to beat the rival (*)
- A8 - Dribble without progress avoiding rival tackle (*)
- A9 - Dribble in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)
- A10 - Pass the ball forward (except to assist)
- A11 - Pass the ball backward, right, or left (except to assist)
- A12 - Assist teammate to score goal
- A13 - Shoot at goal
- A14 - Move giving close option ahead of the ball
- A15 - Appear in a space suitable to scoring a goal (near the teammate with the ball)
- A16 - Take care of the back of the partner with the ball or give option close to the right / left
- A17 - Move away from the ball appearing between rival lines or behind the defense
- A18 - Appear in a space suitable to scoring a goal (away from the teammate with the ball)
- A19 - Give depth to the attack by positioning in length
- A20 - Give amplitude to the attack by positioning in width
- A21 - Relocate in coordination with the teammates on the last line

(*) Except in the rival area or in front of the last defender (or surpassed this one)

Defensive General Tactical Behaviours:

- D1 - Make a tackle to the rival
- D2 - Intercept, clear or divert a pass
- D3 - Block a shot
- D4 - Redirect the opponent's attack
- D5 - Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)
- D6 - Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner
- D7 - Move to create superiority in the game center or mark/watch opponents
- D8 - Create uncertainty in the last opponent line or reduce the effective playing space
- D9 - Relocation in the last defensive line reducing the effective playing space
- D10 - Increase the protection of the goal, marking or watching opponents

Meaning of scores (Y axis):

- 2 - Participants know what to do
- 1 - Participants have doubts
- 0 - Participants do not know what to do

Discussion

The aim of this study was to measure and compare the DTK level of football players belonging to the academy of a Spanish professional Football Club, analysing the results obtained from the total scores to scores based on tactical behaviours that identify those differences between age categories (U14, U16, U19, and U23). The findings of this study verified different changes in the development of DTK through the age categories of the academy of an elite football club, with few differences between the U14 and U16 categories, and notable differences in the jump from the U16 to U19 category. Despite this, 49 of 67 variables analysed

did not present significant differences between the age categories studied, evidencing that there are many variables at the micro level that are already mastered by the U14 players.

The general results found in this study show that the global DTK score obtained by the players was influenced by their age. This agrees with the findings found in previous studies (41,64,75) that show that, in a similar evaluation context, older players have a higher DTK than younger players. On the contrary, the results found are opposed to those of a study carried out in Brazil (76) that compared the DTK between U15, U17 and U20 players, without finding differences between them. This could be due to the reduced statistical power of the sample analysed in that study with only 59 players divided into three analysis groups.

Regarding the analysis of results at the macro level, very large effect size differences were found in the global DTK score between the U23 and U14 categories and large between U23 and U16. Furthermore, moderate effect size differences were found when comparing U19 players with U14 and U16 players. This indicated that the U14 and U16 players do not yet have a high mastery of the game at the declarative level. No significant differences were found between the U23 and U19 age categories, nor between the U16 and U14 categories, revealing two homogeneous groups according to age category. On the one hand, the U23 and U19 players, on the other hand, the U16 and U14 players. This could be considered when structuring the formative stages of the clubs, as well as for the planning and design of the training tasks. It also seems opportune to highlight that the maximum scores in the test were obtained by U23 players, which indicated that age and football competence were key factors in reaching these maximum scores. In relation to offensive and defensive tactical knowledge, the overall score in offensive aspects was higher than the score in defensive aspects in all age categories. This is something that has also been noted in other studies (41,52), and that it is possibly a consequence of what the staff do, say and order the players in training.

At the meso level, the analysis of the scores obtained according to the game role acquired discovered that the highest scores in all age categories were obtained from the role "Attacker with the ball". This may be due to the sports culture and didactic philosophy, from which there is more emphasis on the moment with the ball since it is more difficult to attack than to defend. For this reason, improving the player's relationship with the ball has traditionally been the most important thing for many coaches. In addition, this finding could be due to the fact that players are more aware of the success or failure of the actions when their behaviours are related to the ball. In other words, on many occasions, it can be difficult for a player to

perceive that he is not well positioned if his behaviour does not have a direct impact on the game. Regarding this fact, it is known that what really differentiates the game context between expert and novice players is what happens outside the game center and not in the intervention space (77). Also, it was evidenced that the lowest scores in all age categories were obtained in the roles "Attacker without the ball out of the game center" and "Defender in game center". For this reason, it seems that in terms of attack, the player's DTK is greater the closer he is to the ball, highlighting the direct relationship with it. Meanwhile, in defence, it was possible to verify that there is a greater DTK around the ball (intervention space) and out of the game center. It seems that the most difficult thing to understand in defence is what to do in that space surrounding the ball (the game center). Perhaps the coaches, when it is time to defend, focus their feedback more on the block, and when it is time to attack, they do it on the player (especially the one with the ball). In addition, no significant differences were found for the role "Defender in the intervention space". This may indicate that successful defending close to the ball may be more linked to intuitive rather than understanding aspects.

In relation to the scores according to the action of the subrole performed, in the attack phase, "Move off-the-ball" and "Positioning" obtained the lowest scores. These actions of the subroles are the only ones not associated with the role "Attacker with the ball". This implies that coaches must pay more attention to what happens away from the ball in training tasks and matches. That is, instead of focusing their feedback on how to dribble, pass or shoot under pressure, coaches of young players should be more concerned with giving instructions on how to best support teammates, and make better use of space, when players they are outside the intervention space (77). Accordingly, the perception of contextual information facilitates interpersonal behaviours (78). Regarding the defensive phase, it was evidenced that U23 and U19 players have a more consolidated DTK in game situations in which it is necessary to "Dissuading", than the U16 and U14 players. Perhaps, the operational strategy of the coaches may be more influenced by the rival teams in high age categories than in low age categories. Therefore, in training, scenarios are created with a view to preparing the matches so that the players identify where and when to steal the ball, and where and when to dissuade.

On the scores obtained in the operational principles, it was possible to verify how from the U19 age category there is a very high DTK in all the attack principles. "Maintain ball possession" in attack, and "Prevent opponent's progression" in defence, reflected differences between the age categories. Regarding "Regain possession", it seems that it is not declaratively dominated in any of the age categories. This may be due again to the prevalence of intuition

over the understanding of what to do. In this sense, it is of little use to understand it well, if it is understood differently, since football offers multiple possibilities, and more successful teams are characterized by having 11 players on the field who, when faced with a game-play situation, think in the same way (79), especially when it comes to defending.

Regarding the scores linked to the core or specific principles of football, it was evidenced that U14 players did not master the "Offensive Coverage" principle, and the U16 players had problems with the "Defensive Coverage" principle. Differences were also found in "Width and length" and "Offensive Unity", linked once again, to what happens outside the game center. These findings invite coaches to propose tasks for these age categories that constantly produce disturbances to amplify exploratory activity and adaptive behaviour (80), modifying the position of the goals (81), varying the number of players (82) or manipulating other structural elements. This will allow educating the intentions of the players so that they learn what and when to perceive, as well as the sources of information that they must attend to regulate their actions (83).

Finally, at the micro level, except for players with a remarkably high DTK, the results showed that, the offensive behaviours, which occur outside the game center linked to depth, amplitude and move off-the-ball, were not declaratively dominated in any age category, confirming that the actions further from the center of the game can be identified as more complex (54). In addition, very large differences were found in certain behaviours linked to positioning between the U23 and U14 players. For defensive behaviours, it was possible to verify that the highest scores were associated to those behaviours that take place near the goal itself, for example, "D3 - Block a shot", "D5 - Do not give the opponent a shot option without entering him (avoid possible shot)", "D10 - Increase the protection of the goal, marking or watching opponents". For the behaviour "D1 - Make a tackle to the rival", problems were found in all age categories. In addition, there were very large differences between the U23 and U16 players for "D6 - Take care of the partner's back in the intervention space in a staggered manner". Despite all these findings, it is interesting to comment that the U14 players show a similar DTK than the U23 players in many specific aspects of the game, that is, they already dominate them conceptually.

As limitations of this study, it should be noted that it would have been interesting to access a premature sample, in order to analyse how the DTK of the players is formed in the first formative age categories (e.g., <U12). This was not possible, since in Zubietta the teams start

from U13 age category. However, it was possible to evaluate the DTK of the players over a period of ten years, obtaining significant differences between the age categories. Also, it would have been interesting to contrast the findings found through results evidenced in other studies. However, there are few studies that have tried to access to the DTK of the players in a deep and concrete way in an academy of a professional football club. So, during the discussion of this study an attempt has been made to explain some of the results obtained through scientific evidence, as well as through the knowledge of the authors based on their experience in teaching and training youth football. Another limitation present in the study was the evaluation of the age category independently without taking into account other variables that may influence the results, such as years of experience. However, it is emphasized that all the data collected belonged to the sample of a high-performance club, so data from different clubs or sporting contexts were not mixed, which made it possible to guarantee a certain homogeneity in the sampling. Also, the playing position could have been considered in the study with a view to offering possible differences between each position, although this would have entailed a problem in terms of sample size due to the sample used. Future research could consider these factors to make new findings that further strengthen the field.

Regarding the applicability of the study, the results found can guide moments of reflection and questioning, which revolve around understanding the game from subroles (divergent learning) or principles (convergent learning) (44), taking into account what the players really know. Also, those game situations of the test that are not declaratively dominated by most of the players of a specific team could be identified to design representative training tasks (44), since declarative knowledge is a characteristic of football competence (6). Finally, it seems of great interest to replicate this study in other academies of professional football clubs to establish possible differences.

Conclusion

The main conclusion of this study was to verify different changes in the development of DTK through the age categories of the academy of an elite football club, with few differences between the U14 and U16 categories, and notable differences in the jump from the U16 to U19 category. This fact revealed two homogeneous groups according to the age categories studied: on the one hand, U14 and U16, on the other hand, U19 and U23. This fact could be considered when structuring the formative stages of the clubs, as well as for the planning and design of the training tasks.

Other findings found in this study showed that: 1) the offensive score was higher than the defensive score in all age categories, possibly reflecting the didactic philosophy in the training process, where the offensive aspects tend to have more weight than the defensive ones; 2) the actions of the attack subroles "Move off-the-ball" and "Positioning" obtained the lowest scores in all age categories maybe due to the sports culture focused on improving the player with the ball; 3) the offensive behaviours that take place outside the game center linked to depth and amplitude are not declaratively dominated in any age category; as well as, in defensive terms, situations in which a tackle must be made. However, there are many variables that are mastered by the players from the U14 category.

Declaration of conflicting Interest

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Data availability statement

The data that supports this work was ceded by the "Real Sociedad de Fútbol" and cannot be published in open access, as it is internal information of the Club.

References

1. Garganta J. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Rev Port Ciências do Desporto* [Internet]. 2009;9(1). Disponible en: <https://doi.org/10.5628/rpcd.09.01.81>
2. Machado GF, González-Víllora S, Teoldo I. Selected soccer players are quicker and better decision-makers in elite Brazilian youth academies. *Int J Perform Anal Sport* [Internet]. 2023;23(2):65-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/24748668.2023.2181609>
3. Silva AF, Conte D, Clemente FM. Decision-Making in Youth Team-Sports Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 27 de mayo de 2020;17(11):3803. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17113803>
4. Kirkhart MW. The nature of declarative and nondeclarative knowledge for implicit and explicit learning. *J Gen Psychol* [Internet]. 2001;128(4):447-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00221300109598921>
5. Teoldo I, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I. Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. *Mot Rev Educ Física* [Internet]. septiembre de 2011;17(3):511-24. Disponible en: <http://doi.org/10.1590/S1980-65742011000300014>
6. Williams M, Davids K. Declarative knowledge in sport: A by-product of experience or a characteristic of expertise? *J Sport Exerc Psychol* [Internet]. septiembre de 1995 [citado 1 de abril de 2019];17(3):259-75. Disponible en: <http://doi.org/10.1123/jsep.17.3.259>

7. Thomas JR, French KE, Humphries CA. Knowledge Development and Sport Skill Performance: Directions for Motor Behavior Research. *J Sport Psychol* [Internet]. 1986;8(4):259-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/jsp.8.4.259>
8. Chi MT, Glaser R. The measurement of expertise: Analysis of the development of knowledge and skill as a basis for assessing achievement. En: Quellmalz ELB& ES, editor. *Design, analysis, and policy in testing and evaluation*. Beverly Hills: Sage Publications; 1980. p. 37-48.
9. French KE, Thomas JR. The relation off knowledge development to children's basketball performance. *J Sport Psychol* [Internet]. 1987;9:15-32. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/jsp.9.1.15>
10. Atkinson RC, Shiffrin RM. Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. *Psychol Learn Motiv - Adv Res Theory*. 1968;2(C).
11. Marteniuk RG. *Information processing in motor skills*. New York: Holt, Rinehart & Winston; 1976.
12. Welford AT. *Fundamentals of skill*. London: Methuen; 1968.
13. Piaget J. La Teoría De Piaget. *Infanc y Aprendiz*. 1981;4(sup2).
14. Anderson JR. Skill Acquisition: Compilation of Weak-Method Problem Solutions. *Psychol Rev*. 1987;94:192-210.
15. Anderson JR. A Spreading Activation Theory of Memory. *J Verbal Learn Verbal Behav*. 1983;22:261-95.
16. McPherson SL. The development of children's expertise in tennis: knowledge structure and sport performance [Internet]. Doctoral Thesis. Louisiana State University; 1987. Disponible en: https://doi.org/10.31390/gradschool_disstheses.4409
17. Thomas K, Thomas JR. Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *Int J Sport Psychol*. 1994;
18. Gibson JJ. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin Company; 1979.
19. Araújo D, Cornovil R, Ribeiro J, Davids K, Fernandez O. How does knowledge constrain sport performance? An ecological perspective. En: Araújo D, Ripoll H, Raab M, editores. *Perspectives on Cognition and Action in Sport*. Hauppauge, NY: Nova Science Publisher; 2009. p. 100-20.
20. Araújo D, Hristovski R, Seifert L, Carvalho J, Davids K. Ecological cognition: expert decision-making behaviour in sport [Internet]. Vol. 12, *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/1750984X.2017.1349826>
21. Araújo D, Brito H, Carrilho D. Team decision-making behavior: An ecological dynamics approach. *Asian J Sport Exerc Psychol* [Internet]. 2022;3. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajsep.2022.09.005>
22. Silva PM. *Shaping tactical behaviours in football: An ecological dynamics approach*. Tesis doctoral. Universidad de Porto. Portugal; 2014.
23. García-López LM, González-Víllora S, Gutiérrez-Díaz D, Serra-Olivares J. Development and validation of the game performance evaluation tool (GPET) in Soccer. *Sport Rev Euroam Ciencias del Deport* [Internet]. 2013;2(1):89-99. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/185791>
24. Serra-Olivares J, García-López LM, Calderón A, Cuevas-Campos R. Relationship between young soccer players' tactical knowledge and age, experience and level of expertise. *Cuad Psicol del Deport* [Internet]. 2015;15(3):105-12. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000300010>
25. Otero-Saborido FM, González-Jurado JA, Calvo-Lluch Á. Validation tools for measuring procedural and declarative knowledge and assessing decisions in school european footbal. *Retos Nuevas Perspect Educ Física, Deport y Recreación* [Internet]. 2012;(22):65-9. Disponible en: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i22.34588>
26. Griffin LL, Dodds P, Placek JH, Tremino F. Chapter 4: Middle School Students' Conceptions of Soccer: Their Solutions to Tactical Problems. *J Teach Phys Educ* [Internet]. 2001;20(4):324-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/jtpe.20.4.324>
27. González-Víllora S, García-López LM, Pastor-Vicedo JC, Contreras-Jordán OR. Conocimiento táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Rev Psicol del Deport* [Internet]. 2010;20(1):79-97. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235119302007.pdf>
28. González-Víllora S, García-López LM, Gutiérrez-Díaz D, Contreras-Jordán OR. Estudio descriptivo sobre el desarrollo táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (12 años). *Infanc y Aprendiz* [Internet]. 23 de enero de 2010 [citado 1 de abril de 2019];33(4):489-501. Disponible en: <https://doi.org/10.1174/021037010793139644>

29. Den Hartigh RJR, Van Der Steen S, Hakvoort B, Frencken WGP, Lemmink KAPM. Differences in game reading between selected and non-selected youth soccer players. *J Sports Sci* [Internet]. 2018;36(4):422-8. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2017.1313442>
30. García-López LM, Gutiérrez-Díaz D, Abellán J, González-Víllora S, Webb LA. Expert-novice differences in procedural knowledge in young soccer players from local to international level. *J Hum Sport Exerc* [Internet]. 2010;5(3):444-52. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10045/15028>
31. González-Víllora S, García-López LM, Gutiérrez-Díaz D, Pastor-Vicedo JC. Tactical awareness, decision making and skill in youth soccer players (under-14 years). *J Hum Sport Exerc*. 2013;8(2):412-26.
32. Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Mazyn L, Philippaerts RM. The Effects of Task Constraints on Visual Search Behavior and Decision-Making Skill in Youth Soccer Players. *J Sport Exerc Psychol* [Internet]. 2007;29(2):147-69. Disponible en: <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.147>
33. McMorris T, Graydon J. Effect of exercise on soccer decision-making tasks of differing complexities. *J Hum Mov Stud*. 1996;30(4):177-93.
34. McMorris T, Graydon J. The effect of exercise on decision-making performance of experienced and inexperienced soccer players. *Res Q Exerc Sport* [Internet]. 1996;67:109-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10607933>
35. Williams M, Davids K, Burwitz L, Williams J. Cognitive Knowledge and Soccer Performance. *Percept Mot Skills* [Internet]. 1993;76(2):579-93. Disponible en: <https://doi.org/10.2466/pms.1993.76.2.579>
36. Casanova F, Garganta J, Guilherme J, Williams M. Representativeness of Offensive Scenarios to Evaluate Perceptual-Cognitive Expertise of Soccer Players. *Open Sports Sci J* [Internet]. 2012;5:161-6. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1875399x01205010161>
37. Elferink-Gemser MT, Visscher C, Richart HC, Lemmink KAPM. Development of the tactical skills inventory for sports. *Percept Mot Ski* [Internet]. 2004;99(3):883-95. Disponible en: <https://doi.org/10.2466/pms.99.3.883-895>
38. Kannekens R, Elferink-Gemser MT, Post WJ, Visscher C. Self-Assessed Tactical Skills in Elite Youth Soccer Players: A Longitudinal Study. *Percept Mot Skills* [Internet]. 2009;109(2):459-472. Disponible en: <https://doi.org/10.2466/pms.109.2.459-472>
39. Nortje L, Dicks M, Coopoo Y, Savelsbergh GJPP. Put Your Money Where Your Mouth Is: Verbal Self-Reported Tactical Skills Versus On-Line Tactical Performance in Soccer. *Int J Sports Sci Coach* [Internet]. 2014;9(2):321-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.2.321>
40. De la Vega R. Desarrollo del metaconocimiento táctico y comprensión del juego: un enfoque constructivista aplicado al fútbol [Internet]. *Cultura, Ciencia y Deporte*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid; 2002. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/1723/11535_vega_marcos_ricardo_de_la.pdf?sequence=1
41. Serra-Olivares J, García-López LM. Diseño y validación del test de conocimiento táctico ofensivo en fútbol (TCTOF) / Design and Validation of the Soccer Tactical Knowledge Test (STKT). *Rev Int Med y Ciencias la Act Física y del Deport* [Internet]. 2016;16(63):521-36. Disponible en: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.008>
42. Quina J do N, Camões M, Graça A. Desenvolvimento e validação de um instrumento de avaliação do conhecimento táctico em futebol. En Porto. Portugal: 3o Congresso Internacional de Jogos Desportivos; 2011. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6996>
43. Sánchez-López R, Echeazarra I, Castellano J. Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuad Psicol del Deport* [Internet]. 2023;23(2):223-39. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/cpd.526421>
44. Mangas CJ. Conhecimento declarativo no futebol: Estudo comparativo em praticantes federados e não-federados, do escalão de sub-14 [Internet]. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 1999. Disponible en: <https://doi.org/10.5628/rpcd.04.03.42>
45. Blomqvist M, Vänttinen T, Luhtanen P. Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Phys Educ Sport Pedagog* [Internet]. 2005;10(2):107-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17408980500104992>
46. Fontana FE. The development of a decision making instrument for soccer [Internet]. Master's degree dissertation. University of Pittsburgh; 2004. Disponible en: <http://d-scholarship.pitt.edu/10124/>
47. Praça GM, Lopes M, Pérez-Morales JC, Greco PJ. Teste de Conhecimento Declarativo no Futebol: TCTD:Fb2: validação preliminar. *Rev Educ Física do Exército* [Internet]. 2016;85(2):199. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/305699411_Testes_de_Conhecimento_Tatico_Declarativo_no_Futebol_TCTDFb2_Validacao_Preliminar

48. Giacomini DS, Silva EG, Greco PJ. Comparação do conhecimento tático declarativo de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Rev Bras Ciênc Esporte Florianóp* [Internet]. 2011;33(2):445-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892011000200011>
49. Machado GF, Teoldo I. TacticUP Video Test for Soccer: Development and Validation. *Front Psychol* [Internet]. 2020;11(1690). Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01690>
50. De la Vega R. Pensamiento y acción en el deporte. Perspectiva funcional-estructural. Sevilla: Wanceulen; 2008.
51. Sánchez-López R, De la Vega R, Ruíz-Barquín R, Del Valle Díaz MS. Análisis y evaluación de los niveles de toma de conciencia y comprensión táctica en fútbol por medio de un tablero de juego. *Sport TK-Revista Euroam Ciencias del Deport* [Internet]. 2012;1(1):33-8. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/185481>
52. Sánchez-López R, Echeazarra I, Castellano J. Systematic review of declarative tactical knowledge evaluation tools based on game-play scenarios in soccer. *Qual Quant* [Internet]. 2022;56(4):2157–2176. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01204-9>
53. Teoldo I, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I. Tactical Principles of Soccer: concepts and application Tactical Principles of Soccer. *Motriz, Rio Claro* [Internet]. 2009;15(3):657-68. Disponible en: <https://doi.org/10.5016/2488>
54. Andrade L, Machado GF, Gonçalves E, Teoldo I. Decision making in soccer: Effect of positional role of u-13 soccer players. *J Phys Educ Sport* [Internet]. 2021;21(3). Disponible en: <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03180>
55. Aquino R, Alves IS, Padilha MB, Casanova F, Puggina EF, Maia J. Multivariate Profiles of Selected Versus non-Selected Elite Youth Brazilian Soccer Players. *J Hum Kinet* [Internet]. 2017;60(1):113-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0094>
56. Cardoso F, González-Víllora S, Guilherme J, Teoldo I. Young Soccer Players With Higher Tactical Knowledge Display Lower Cognitive Effort. 2019; Disponible en: <http://doi.org/10.1177/0031512519826437>
57. dos Santos Costa T, Rocha Santos L, Libardoni dos Santos J, da Costa Barros J, Moreira Praça G, Machado JC. Conhecimento tático declarativo em futebolistas amazonenses: Uma comparação entre escolares em diferentes contextos de prática. *RBFF - Rev Bras Futsal e Futeb*. 2016;8(30):220-7.
58. Serra-Olivares J, García-López LM, Gutiérrez-Díaz D. Tactical knowledge of seven-13 years old children depending on their sport context. *Rev Psicol del Deport* [Internet]. 2017;26(1):135-44. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2017-10797-011&site=ehost-live>
59. García-Ceberino JM, Gamero MG, Feu S, Ibáñez SJ. Experience as a determinant of declarative and procedural knowledge in school football. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(3). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17031063>
60. Magalhães GM, Lavorato VN, Carvalho FM, Silva DC da. Influência De Dois Ambientes Distintos De Aprendizagem Sobre O Conhecimento Tático Declarativo De Futebolistas Da Categoria Sub-12. *Rev Bras Futsal e Futeb*. 2018;2.
61. Matos R, Moreira C, Forte P. Declarational tactical knowledge in football training schools. *Rev Bras Futsal e Futeb*. 2019;11(44).
62. González-Víllora S. Estudio de las etapas de formación del joven deportista desde el desarrollo de la capacidad táctica. Aplicación al fútbol. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla la Mancha; 2008.
63. Américo HB, Kowalski M, Cardoso F, Kunrath CA, González-Víllora S, Teoldo I. Difference in declarative tactical knowledge between U-11 and U-15 soccer players. *Hum Mov* [Internet]. 2017;18(4):25-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0045>
64. Teoldo I, Guilherme J, Garganta J. Training football for smart playing: On tactical performance of teams and players. Curitiba: Appris; 2017.
65. McKay AKA, Stellingwerff T, Smith ES, Martin DT, Mujika I, Goosey-Tolfrey VL, et al. Defining Training and Performance Caliber: A Participant Classification Framework. *Int J Sports Physiol Perform* [Internet]. 2022;17(2). Disponible en: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0451>
66. Bošnjak S. The Declaration of Helsinki - The cornerstone of research ethics. Vol. 9, *Archive of Oncology*. 2001.
67. Tyebkhan G. Declaration of Helsinki: The ethical cornerstone of human clinical research. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2003;69(3).
68. Anguera MT. La metodología selectiva en la Psicología del Deporte. En: Hernández Mendo A, editor. *Psicología del Deporte (Vol 2)*. EFDeportes. Buenos Aires; 2003. p. 74-96.

69. Ato M, López JJ, Benavente A. Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *An Psicol* [Internet]. 2013;29(3). Disponible en: <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
70. Sánchez-López R, Echeazarra I, Castellano J. Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability* [Internet]. 2021;13(12):6780. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su13126780>
71. Cárdenas M, Arancibia H. Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G*Power: complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud Soc* [Internet]. 2014;5(2):210-24. Disponible en: <https://doi.org/10.22199/s07187475.2014.0002.00006>
72. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Hillside, NJ: Lawrence Earlbaum Associates. 1988.
73. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2009;41(1):3-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
74. De la Vega R. *La reflexión sobre las acciones motrices en el fútbol: el golpeo de balón*. Tesina de investigación no publicado. Universidad Autónoma de Madrid; 1999.
75. Costa M, Reyes JP. The declarative knowledge level about tactical principles of game of the football players on the different categories. *Rev Bras FUTSAL E Futeb*. 2015;7(23).
76. Sánchez-López R, Echeazarra I, Castellano J. Comparing semi-professional and amateur game contexts in a Gk+4 vs. 4+Gk via Football Competence (Procedural Tactical Knowledge). *Retos* [Internet]. 2023;47:419-29. Disponible en: <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94576>
77. Araújo D, Bourbousson J. Theoretical perspectives on interpersonal coordination for team behaviour. En: *Interpersonal Coordination and Performance in Social Systems* [Internet]. 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.4324/9781315700304-18>
78. Oliveira B, Amiero N, Resende N, Barreto R. *Mourinho, ¿por qué tantas victorias?* Pontevedra: MCSports; 2007.
79. Correia V, Carvalho J, Araújo D, Pereira E, Davids K. Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Phys Educ Sport Pedagog* [Internet]. 2019;24(2):117-32. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673>
80. Canton A, Torrents C, Ric A, Guerrero I, Hilenó R, Hristovski R. Exploratory Behavior and the Temporal Structure of Soccer Small-Sided Games to Evaluate Creativity in Children. *Creat Res J*. 2021;33(1).
81. Ric A, Hristovski R, Gonçalves B, Torres L, Sampaio J, Torrents C. Timescales for exploratory tactical behaviour in football small-sided games. *J Sports Sci*. 2016;34(18).
82. Renshaw I, Araújo D, Button C, Chow JY, Davids K, Moy B. Why the Constraints-Led Approach is not Teaching Games for Understanding: a clarification. *Phys Educ Sport Pedagog* [Internet]. 2016;21(5):459-180. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1095870>

7.7. MANUSCRITO VI: Validación de un Instrumento para calificar la Competencia Futbolística a partir de WyScout

Artículo publicado en la revista “Apunts: Educación Física y Deportes” en 2023.

Referencia: Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023). Validation of an instrument to qualify Football Competence in professional players via WyScout data provider. Apunts Educación Física y Deportes, 154, 83-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.08)

Factores de impacto de la revista en 2022 en Scopus y WOS:

Scopus – CiteScore: 2.8 / SJR: 0.398 / SNIP: 0.624

Web Of Science – JCI-JCR: 0.81

Cuartil, percentil, posición y categoría en Scopus

Q1(93.0%) 89/1203: Social Sciences: Cultural Studies


Cuartil y categoría en WOS (CTI)

Q2 (58.39%) 308/779: Education & Educational Research





Validación de un instrumento para calificar la competencia futbolística a partir de Wyscout

Rubén Sánchez-López^{1*} , Ibon Echeazarra¹  y Julen Castellano¹ 

¹ Educación Física y Deporte, Universidad del País Vasco, Vitoria (España).

Citación

Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023). Validation of an instrument to qualify Football Competence in professional players via WyScout data provider. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 83-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.08)

Resumen

El objetivo de este trabajo fue diseñar y validar un instrumento (TOPSTATS) que permitiese calificar, clasificar y comparar el rendimiento de los jugadores profesionales a partir del proveedor de datos Wyscout. La validez de contenido a través de la consulta con tres expertos mostró un acuerdo considerable haciendo uso del índice kappa de Fleiss ($k = .691$). Extrayendo los datos de las actuaciones de los jugadores de la temporada 2019-2020 en La Liga española y la Premier League inglesa, se procedió a calcular la validez de criterio relacionando las puntuaciones totales de los jugadores obtenidas en TOPSTATS con las de Sofascore. La correlación de Pearson evidenció una asociación significativa en todas las posiciones de juego ($r = 0.3-0.88$, $p < .05$). Se utilizó el mismo procedimiento para garantizar la validez de constructo, relacionando las puntuaciones totales de los jugadores con su valor de mercado. En este caso, la correlación de Pearson mostró una asociación significativa en 17 de las 24 posiciones de juego ($r = 0.36-0.80$; $p < .05$). Se concluye que TOPSTATS mostró unos valores óptimos de validez. Es un instrumento capaz de comparar la competencia futbolística que muestran los jugadores en sus actuaciones durante una misma competición, de acuerdo con su posición de juego. Para ello, la herramienta permite calcular, de una forma ágil y semiautomática, un índice de rendimiento global obtenido a partir de la interacción y ponderación de variables que contienen datos proporcionados desde Wyscout, que, siendo una plataforma de suscripción, cuenta con cobertura en más de 200 competiciones.

Palabras clave: análisis de datos, evaluación, fútbol, La Liga, Premier League, rendimiento deportivo

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
 Departament de la Presidència
 Institut Nacional d'Educació
 Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

R. Sánchez-López
rsanchez051@ikasle.ehu.eus

Sección:

Entrenamiento deportivo

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

11 de enero de 2023

Aceptado:

12 de mayo de 2023

Publicado:

1 de octubre de 2023

Portada: Una deportista realizando parkour.
 ©Image Source.Adobe Stock.

Introducción

El análisis de datos deportivos ha despertado interés desde hace mucho tiempo (Anderson y Sally, 2014; Bornn et al., 2018), pero no ha sido hasta estos últimos años cuando se han desarrollado estadísticas de fútbol, gracias a tecnologías que proporcionan grandes flujos de datos de alta fiabilidad extraídos en cada partido (Pappalardo et al., 2019b). Desafortunadamente, la utilización y manipulación de estos datos no es una tarea fácil si se pretende valorar la competencia futbolística (Parlebas, 2018) que muestran los jugadores durante sus actuaciones, ya que no existe una métrica consolidada y ampliamente aceptada para medir la calidad del rendimiento en todas sus facetas (Pappalardo et al., 2019a). Esto es debido a que el fútbol es un deporte de máxima complejidad, que exige un abordaje multidimensional, ya que las respuestas motrices de los jugadores son dinámicas y no lineales (Garganta y Gréhaigne, 1999; Gréhaigne et al., 1997; Ric et al., 2016).

Las respuestas motrices de los jugadores toman forma a partir de las conductas que despliegan de acuerdo con su rol sociomotor. El rol de cada jugador es un estatus sociomotor concreto (Parlebas, 2001), que va cambiando durante el juego. Cada jugador desarrolla sus conductas en base a la orientación particular que hace de su rol (Lasierra, 1993). Es decir, a partir de las acciones propias de los subroles sociomotores, que dan lugar a cada una de las posibles conductas que el jugador puede desarrollar durante el juego (Hernández Moreno, 1995), siendo toda conducta una modalidad particular del concepto genérico “acción motora” (Parlebas, 2023). La eficacia en las conductas que despliega cada jugador durante su actuación en un evento determinado o conjunto de eventos determina su rendimiento o *performance*. Mientras que la *performance* es algo concreto y temporal, la competencia es un concepto global que viene a responder sobre el rendimiento duradero y estable en el tiempo producto del aprendizaje.

Fundamentalmente, los proveedores aportan dos tipos de datos: “*tracking*” y “*eventing*”. El *tracking* ofrece datos sobre la posición exacta del jugador en el campo (Otero-Saborido et al., 2021), permitiendo evaluar comportamientos emergentes a través de las tendencias de posición y movimientos del jugador producto de la interacción con compañeros y adversarios. A partir de estos datos de posición, desde el ámbito científico han visto la luz trabajos orientados al fútbol formativo (Coutinho et al., 2022; Errekagorri et al., 2020), y al fútbol de élite (Castellano y Echeazarra, 2019). El *eventing* consiste en el registro y etiquetado de las acciones que desempeña el jugador, así como su eficacia, normalmente en relación con el balón (Otero-Saborido et al., 2021). Haciendo uso del proveedor Wyscout, se pueden encontrar varios trabajos recientemente publicados (Díez et al., 2021; Izzo et al., 2020; Zeng y Pan, 2021).

Dentro de las plataformas de *eventing* que ofrecen los proveedores de datos se puede comparar el rendimiento de los jugadores con respecto a una variable. También es posible usar gráficos de dispersión para comparar variables por pares, o incluso aglutinar varias métricas en un gráfico, que normalmente es presentado en forma de radar. Sin embargo, ninguna de estas opciones suele permitir responder a preguntas del tipo: ¿qué jugador está rindiendo mejor en la liga?, ¿qué jugador debería ser fichado?, siendo la selección de jugadores un factor clave en el rendimiento de cualquier competición (Partovi y Corredoira, 2002). Es decir, si un delantero marca muchos goles, quizás su rendimiento global se pueda considerar alto, porque el gol es una variable muy determinante, pero no es el único factor que considerar. De igual modo, si un extremo tiene una gran eficacia regateando, o un central interceptando, no se puede aventurar que su rendimiento global sea alto, ya que el rendimiento en fútbol, como ha sido apuntado, es un constructo multifactorial. En este sentido, sí que es cierto que en una posición de juego hay acciones que son más importantes que otras, porque se dan en mayor medida porque son especialmente relevantes. Actualmente, se recopilan grandes cantidades de datos, aunque en muchos casos se desconoce la validez de las métricas, es decir, como están vinculadas al éxito o si permiten definir diferentes niveles de rendimiento (Castellano y Clemente, 2020). Es cierto que estamos asistiendo a un cambio progresivo de las métricas clásicas ofrecidas por los proveedores a métricas de carácter más avanzado y contextualizado. De este modo, las acciones de juego, tradicionalmente registradas a partir de la relación del jugador con el balón, progresivamente van siendo entendidas como el resultado de la interacción funcional entre el jugador y su entorno con un determinado propósito (Araújo, 2005). A través de bases de datos lo suficientemente amplias, en donde hayan sido registradas las acciones en torno a diferentes variables, los analistas pueden obtener clasificaciones y calificaciones generales de los jugadores a través de la evaluación de todas estas acciones (Berrar et al., 2019). Por eso, es importante evaluar la validez de las clasificaciones e índices de rendimiento de manera cuantitativa y exhaustiva, a través de conjuntos de datos creados con la ayuda de expertos (Pappalardo et al., 2019a).

En definitiva, apuntada la necesidad de calcular un indicador global del rendimiento, producto del volumen y eficacia de las acciones más representativas que van desplegando los jugadores de acuerdo con su posición de juego, el objetivo de este trabajo fue diseñar y validar un instrumento que permitiera calificar, clasificar y comparar el rendimiento de los jugadores profesionales, entendido como la competencia futbolística que muestran en sus actuaciones, a partir del proveedor de datos Wyscout.

Método

Diseño

El presente trabajo respondió a un estudio instrumental (León y Montero, 2007), destinado al diseño y la validación de una herramienta de calificación, clasificación y comparación de la competencia futbolística en jugadores de fútbol profesional. Cabe reseñar que este estudio no abordó el proceso de obtención de evidencias de fiabilidad sobre los datos extraídos desde la plataforma de Wyscout, ya que para confirmar la fiabilidad de estos se recurrió a los resultados encontrados en un estudio previo (Pappalardo et al., 2019a), que replicó el protocolo realizado para asegurar la fiabilidad de los datos de Opta (Liu et al., 2013).

Participantes

Para el diseño y la validación del instrumento TOPSTATS se contó con la colaboración de dos expertos en fútbol que, junto al investigador, aportaron sus conocimientos en cuatro sesiones de consulta y discusión. Los dos expertos en fútbol contaban con más de 10 años de experiencia en el análisis de la Primera División española y la Premier League inglesa, respectivamente.

Diseño del Instrumento

El instrumento TOPSTATS fue diseñado en el *software* Excel 2013, tomando en consideración las 111 variables que proporcionaba el proveedor Wyscout en el momento de validación de la herramienta. Originalmente, consta de un conjunto de archivos de Excel diseñados *ad hoc* que representan por separado aquellas posiciones de juego que, bajo el juicio de los expertos que intervinieron en el proceso de validación del instrumento, se pueden encontrar en los equipos de forma más habitual. Estas son nueve: portero, defensa central, defensa lateral (derecho e izquierdo), medio centro defensivo, medio *box-to-box*, medio creativo, medio de banda (derecho e izquierdo), extremo (derecho e izquierdo) y delantero. En cada posición se analiza el rendimiento general de los jugadores que actúan en dicha posición, de acuerdo con la interacción de las 12 variables más representativas, según el juicio de los expertos.

Validación del Instrumento

Todo instrumento que pretenda ser científico, independientemente de su tipología y objetivo, debe enfrentarse a

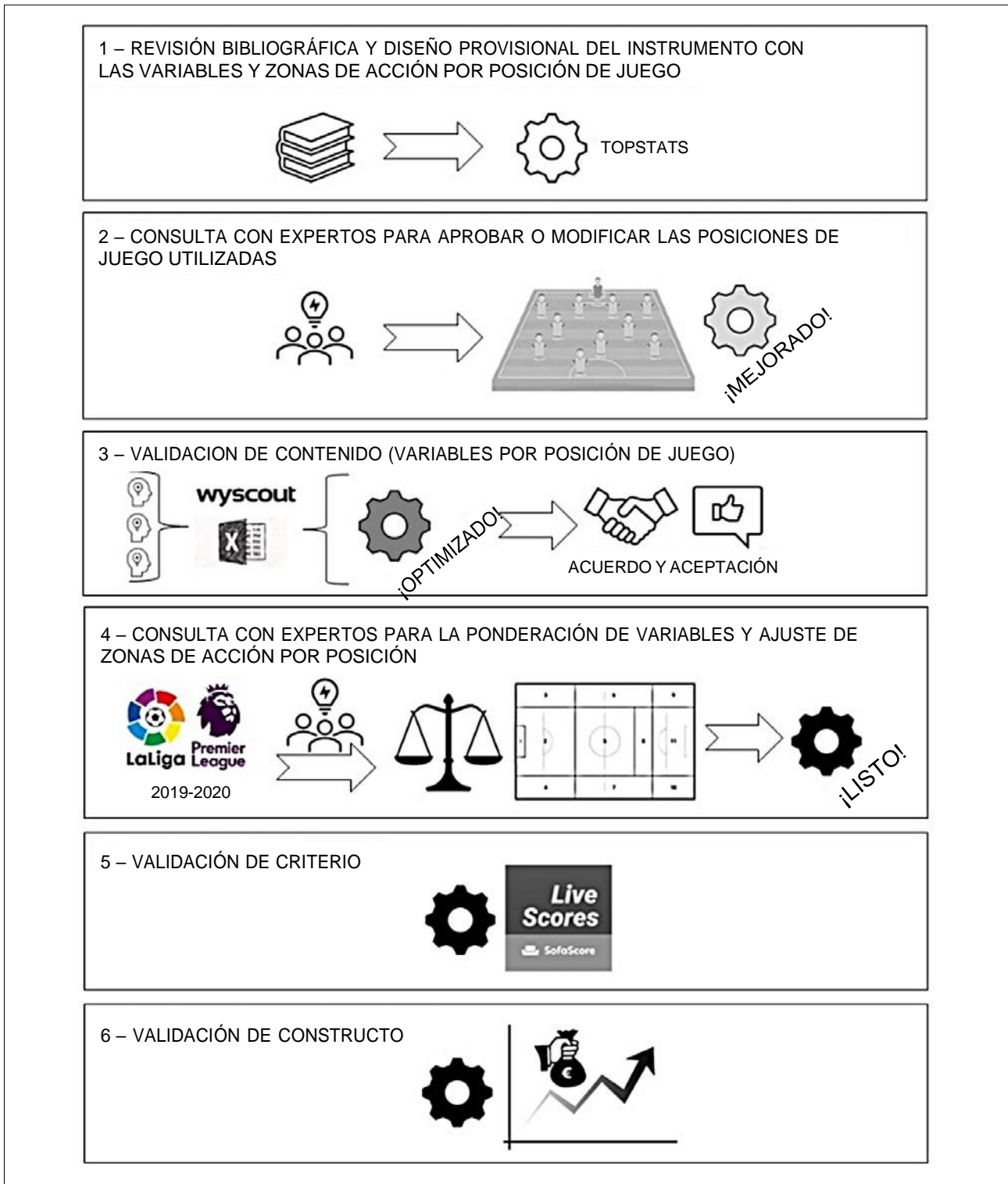
un proceso de obtención de validez. Tradicionalmente, se reconocen tres tipos de validez: la validez de contenido, de constructo y de criterio (Cronbach y Meehl, 1955). La validez de contenido evalúa de manera cualitativa si el

instrumento mide lo que se pretende medir. En este caso, para evaluar la competencia futbolística de un jugador habrá que seleccionar las variables más representativas de acuerdo con la posición que desempeña. Para realizar esta labor, parece necesario acudir al juicio de expertos. Otra de las claves para validar este tipo de instrumentos es la validez de criterio, es decir, comparar los resultados obtenidos en el instrumento a validar con un criterio externo que pretende medir lo mismo (Hernández et al., 2010), con el fin de asegurar que no existen diferencias significativas entre ambos criterios de medición. Por último, la validez de constructo puede manifestarse de diversas formas, utilizando en este tipo de instrumentos la perspectiva de validez discriminante, ya que permite validar si el instrumento es capaz de distinguir entre individuos que se espera que sean diferentes (Carvajal et al., 2011). En cuanto a la fiabilidad de los datos, dependen de forma directa de los proveedores, salvo que se usen herramientas *ad hoc* diseñadas con este propósito. Esto puede ser habitual en departamentos de análisis que pretenden recolectar datos de una determinada manera a partir de la observación. Si fuera así, es necesario asegurar que la herramienta es usada de forma homogénea por todos los analistas que intervienen en el proceso, de manera que se mida siempre de la misma forma.

Procedimiento

El diseño del instrumento y el proceso de validación fueron realizados en seis etapas (ver figura 1), siguiendo el procedimiento desarrollado en otros estudios que han validado herramientas recientemente (Sánchez-López et al., 2021, 2023c, 2023b): (a) revisión bibliográfica y diseño provisional del instrumento determinando siete posibles posiciones de juego, con sus respectivas zonas de acción y métricas asociadas, (b) consulta y discusión con expertos para aprobar o modificar las posiciones de juego más utilizadas en los equipos, (c) validación de contenido del instrumento a partir del acuerdo entre expertos de las 12 variables más representativas en cada posición estudiada, (d) consulta y discusión con expertos para ajustar la ponderación de las variables tomando como referencia los datos extraídos de La Liga y la Premier League, así como las áreas de acción a filtrar para cada posición de juego, (e) validación de criterio, y (f) validación de constructo del instrumento.

Figura 1
Etapas para el diseño y validación de "TOPSTATS".



En la primera etapa, se realizó una revisión bibliográfica sobre estudios que analizasen las variables técnico-tácticas más significativas en cada posición de juego (Dellal et al., 2010, 2011; Firiteanu Vasile, 2013; Hughes et al., 2012; VanLingen, 1997; Wiemeyer, 2003; Yi et al., 2018) y los datos espacio-temporales de las mismas (Konefał et al., 2019; Pappalardo et al., 2019b), así como estudios destinados al diseño de

herramientas que evalúen el rendimiento deportivo a partir de los datos de proveedores (Brooks et al., 2016; Duch et al., 2010; Pappalardo et al., 2019a). A partir de esta revisión, se diseñó la herramienta provisional, que contó en un principio con siete posiciones

de juego (portero, central, lateral derecho/izquierdo, medio defensivo, medio ofensivo, banda derecha/izquierda, delantero). Más tarde, serían incluidas dos nuevas posiciones de juego. Para cada posición de juego se seleccionaron las 12 variables más determinantes a juicio del investigador. Esta selección de variables estuvo condicionada por las métricas que ofrece el proveedor de suscripción Wyscout. En este caso, Wyscout pudo llegar a aportar un total de 111 variables sobre el jugador en el momento de validación de la herramienta, cuyos datos pueden ser descargados a partir de la opción “búsqueda avanzada”, filtrando por liga, periodo, posición, así como por cualquier variable que pretenda conducir la búsqueda.

La selección provisional de variables para cada posición de juego no fue compartida con los expertos hasta la tercera etapa, sirviendo estos datos para compararlos con los datos extraídos del criterio de los expertos, y así validar la herramienta. En esta fase, también se determinaron de forma provisional las áreas de acción de cada posición de juego de acuerdo con el filtro posicional que ofrece Wyscout. Esta selección sería ajustada en la cuarta etapa a través de la discusión con expertos.

A partir de la citada selección previa de variables por posiciones, se diseñaron en Excel unos archivos para el análisis y tratamiento de los datos obtenidos, que serían adaptados durante el proceso hasta obtener su versión final, de acuerdo con cada posición de juego. El *software* se centra en los datos de las 12 variables seleccionadas para cada posición, estableciendo 7 intervalos en función del dato mínimo y máximo de cada variable estudiada. Posteriormente, aquellos jugadores que cumplen el filtraje posicional son clasificados en el intervalo correspondiente en cada variable utilizando una escala de Likert 1-7, siendo 1 nada competente, y 7 muy competente. De este modo, se normalizan las variables para que todas “hablen el mismo lenguaje”. Por último, se obtiene un informe que muestra el índice de rendimiento de toda la muestra de jugadores analizados, a partir de la suma de las 12 calificaciones obtenidas, habiendo sido ponderadas según su nivel de relevancia en la posición de juego.

En la segunda etapa, el investigador presentó, en una primera sesión de discusión, las posiciones de juego provisionales a los expertos, llegando al consenso de incluir nuevas posiciones de juego para reflejar de mejor manera las más comunes en un equipo de fútbol. De este modo, se tuvieron en cuenta nueve posiciones de juego (portero, central, lateral derecho/izquierdo, medio centro defensivo, medio *box-to-box*, medio creativo, banda derecha/izquierda, extremo derecho/izquierdo, delantero). Una vez hecho esto, y para finalizar la primera sesión de discusión, el investigador acordó con los expertos el envío de un listado de 108 variables para que seleccionasen, de forma independiente,

las más relevantes por posición de juego, antes de volver a establecer una nueva sesión de discusión.

En la tercera etapa, los expertos, de forma independiente, tuvieron que señalar las 12 variables que consideraban más relevantes para cada una de las posiciones de juego a la hora de valorar la competencia futbolística de los jugadores en dichas posiciones. Se permitió la selección de 102 de las 111 variables que ofrece Wyscout, ya que se descartaron el nombre del jugador, debido a que es la variable representativa del jugador, la posición específica, ya que se utilizó esta variable para el filtraje, el valor de mercado que se utilizaría, posteriormente, para realizar el proceso de validez de constructo de la herramienta, además de otras variables que no ofrecían datos cuantitativos o relevantes a juicio del investigador (equipo actual, vencimiento contrato, país de nacimiento, pasaporte, pie, en préstamo). Se decidió no descartar otras variables que, pese a no tener una relación directa con la evaluación del juego, pudieran ser importantes para determinar el rendimiento de los jugadores. Por ejemplo, en referencia a la variable minutos jugados, aquellos jugadores con mayor volumen de participación en sus equipos suelen ser los jugadores más competentes. La variable edad también podría influir en el rendimiento a medio-largo plazo en los jugadores más jóvenes. La variable altura puede ser determinante en la posición del portero. También se les aportó el glosario de eventos de Wyscout que describe cada una de las variables (<https://dataglossary.wyscout.com/>).

Para realizar este proceso se utilizó el *software* Excel. El investigador también tuvo que realizar esta tarea con las nuevas posiciones de juego validadas durante la primera sesión de discusión. Una vez hecho esto, y habiendo el investigador recibido los archivos, se procedió al cálculo de la validez de contenido. De esta forma, se recurrió a la concordancia de las selecciones de los dos expertos, así como de la selección provisional realizada por el investigador, comparando los datos de forma conjunta a través del coeficiente kappa de Fleiss, así como por pares, utilizando el coeficiente kappa de Cohen. Obtenido un acuerdo lo suficientemente alto, se realizó una segunda discusión con los dos expertos, mostrándoles la selección provisional de variables para cada posición realizada por el experimentador, así como las dos selecciones realizadas por ellos mismos. Una vez hecho esto, se aprobaron todas las variables que habían sido seleccionadas por los tres expertos para cada posición, mientras que se discutieron aquellas variables que habían sido seleccionadas por uno o dos expertos, hasta llegar a consenso sobre su inclusión/exclusión, y determinar las 12 variables más representativas para cada posición de juego. Para la posición de delantero se decidió incluir una métrica resultante del número de goles dividido entre el número de remates.

En la cuarta etapa, se realizaron una tercera y cuarta sesión de discusión con los dos expertos para ponderar las 12 variables seleccionadas para cada posición. Para ello, se utilizaron los datos de la temporada 2019-2020 de la Primera División española (jornadas 1 a 27) y de la Premier League inglesa (jornadas 1 a 29), y se inició la discusión con las variables sin ponderar, es decir, todas tenían el mismo peso a la hora de valorar el rendimiento de los jugadores. Este proceso se decidió realizar en común, y no de forma independiente, ya que tanto los expertos como el investigador podían aportar sus ideas y conocimientos sobre cómo podía influenciar cada una de las variables, teniendo en cuenta la dependencia directa que siempre tendrían con

el perfil de jugador deseado y el estilo de juego desde el que se esté evaluando.

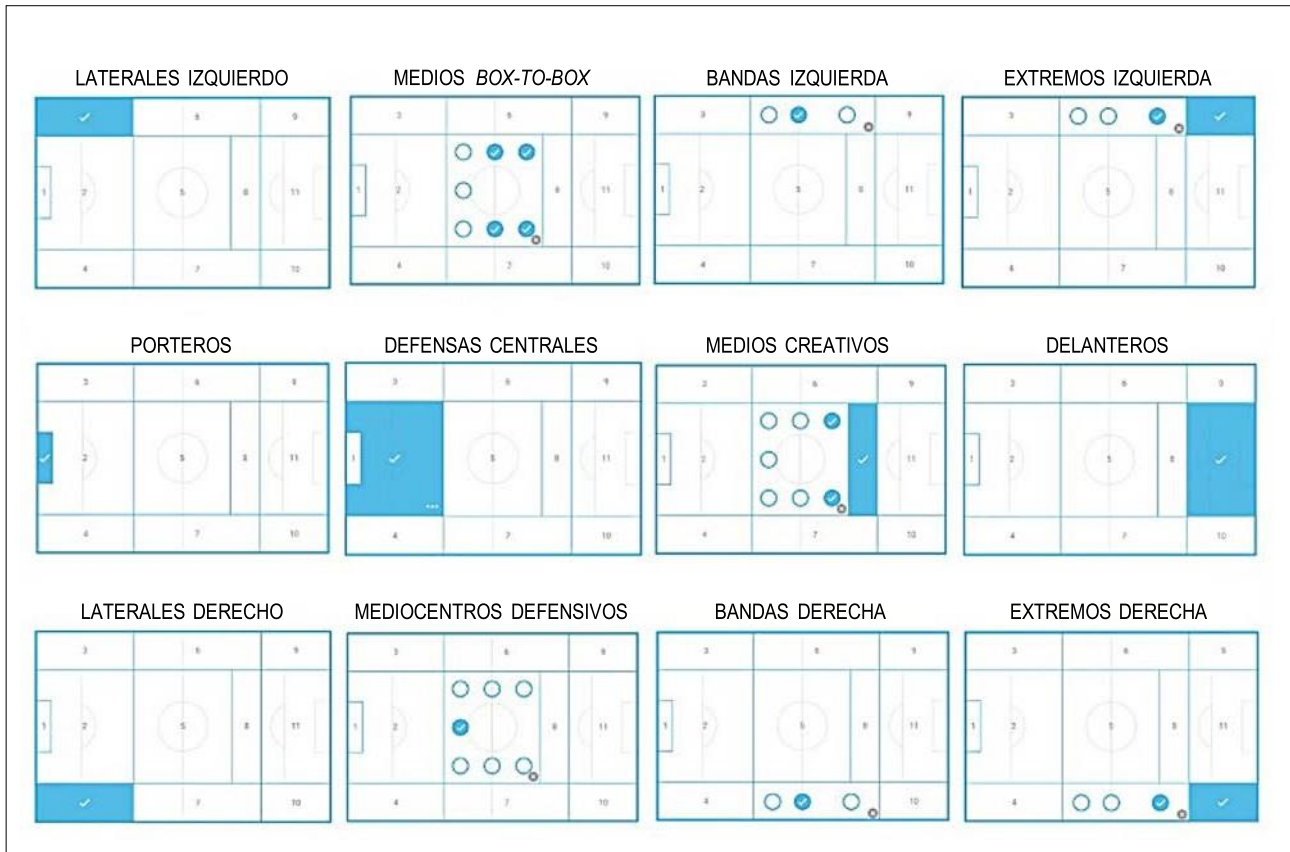
En la tabla 1 se muestra la relación de variables seleccionadas, así como su ponderación. Paralelamente a este proceso, y tal como se ha mencionado en la etapa 1, se fueron ajustando las áreas de acción de cada posición de juego a través del análisis de los jugadores que iban apareciendo o desapareciendo cuando se seleccionaba o no cualquiera de las áreas en el filtro que ofrece Wyscout. De este modo, se determinaron las áreas más pertinentes para cada posición de juego. La figura 2 muestra las zonas filtradas para cada posición de juego una vez fueron ajustadas después del proceso mencionado.

Tabla 1
Variables seleccionadas para cada posición y su ponderación a partir del consenso de los expertos.

Variable	Posición									
	Portero	Central	Lateral	MC defensivo	Medio box-to-box	Medio creativo	Medio de banda	Extremo	Delantero	
4 Edad	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
8 Minutos jugados	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
16 Altura	10 %	5 %								
20 Duelos defensivos en los 90				10 %	10 %					
21 Duelos defensivos ganados %		14 %	15 %	10 %	15 %	7.50 %	12.50 %			
23 Duelos aéreos ganados %		12 %	10 %	12 %	12.50 %					5 %
25 Entradas/30' posesión rival		12 %	10 %	12 %	7.50 %					
29 Interceptaciones/30' posesión rival	2.50 %	12 %	10 %	12 %	10 %		10 %			5 %
30 Faltas en los 90				4 %						5 %
39 xG en los 90		10 %	5 %	5 %	5 %	7.50 %	5 %	15 %	15 %	
47 Centros en los 90			7.50 %				7.50 %			
48 Centros %			7.50 %				7.50 %			
54 Regates en los 90								5 %		
55 Regates realizados %						5 %	10 %	5 %		
56 Duelos ofensivos en los 90					10 %					
57 Duelos ofensivos ganados %					10 %	10 %	12.50 %			10 %
58 Toques en el área de penalti/90					2.50 %			5 %	10 %	
59 Carreras en progresión durante 90			5 %				5 %	5 %		
60 Pases en los 90	7.50 %	7 %		7.50 %		7.50 %				
61 Precisión pases %	5 %	4 %		10 %		7.50 %				
71 Precisión pases largos %	5 %	4 %								
72 Longitud media pases, m	5 %	5 %								
74 xA en los 90			7.50 %	2.50 %	2.50 %	15 %	7.50 %	15 %	10 %	
77 Desmarques/90								7.50 %	5 %	
78 Precisión desmarques %								7.50 %	5 %	
79 Jugadas claves/90			7.50 %			15 %	7.50 %	10 %		
81 Precisión pases en último tercio %								10 %		
84 Pases en profundidad/90						5 %				
85 Precisión pases en profundidad %						5 %				
94 Porterías imbatidas en los 90	12.50 %									
95 Paradas %	20 %									
103 Pedidas de balón/despejes de puñños	10 %									
105 Duelos aéreos ganados %	7.50 %									
- Goles/Remates (Métrica resultante)										15 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Figura 2

Filtro posicional de jugadores según posición de juego.



En la quinta etapa, se calculó la validez de criterio del instrumento, que estima el grado de acuerdo con algún criterio externo que pretenda medir lo mismo. Para ello, se compararon los índices de rendimiento de los jugadores obtenidos en TOPSTATS a partir de la puntuación total ponderada en cada posición de juego, con las puntuaciones de los jugadores en Sofascore. En Sofascore las puntuaciones de los jugadores están calculadas de forma objetiva a través de los datos del proveedor Opta.

En la sexta etapa, para estimar la validez de constructo, se utilizó la perspectiva de validez discriminante (Carvajal et al., 2011), que mide el grado en el que el instrumento es capaz de distinguir entre grupos de individuos que se espera que sean diferentes (McDowell y Newell, 1996), debido a sus características o rendimiento (Thomas et al., 2011). En este caso particular, se utilizó el valor de mercado de los jugadores para determinar si se relacionaba con la puntuación general obtenida en TOPSTATS.

Análisis de datos

Para calcular la validez de contenido se recurrió a la consulta con expertos, tal y como se ha descrito en la tercera etapa del procedimiento. A través de este proceso, se utilizó el índice

kappa de Fleiss a partir del complemento “Real Statistics” de Excel para calcular el grado de acuerdo entre los 3 expertos, a la hora de seleccionar las 12 variables más relevantes encada una de las posiciones de juego. Este procedimiento permite obtener el grado de concordancia entre dos o más observadores, y aunque suele usarse habitualmente como una medida de fiabilidad, dada la singularidad de este estudio, se consideró que era la mejor manera para acometer este paso en cuanto a validez de contenido de la herramienta, ya que se pretendía verificar si en cada posición se estaba midiendo lo que se quería medir, según las variables seleccionadas por los expertos, sabiendo que en la mayoría de los deportes se encuentra que los indicadores de rendimiento importantes varían de un entrenador a otro (Hughes et al., 2012). De igual modo, como procedimiento complementario, se recurrió al *software* SPSS v.19 utilizando el índice de acuerdo kappa de Cohen (1988) por pares de observadores, que permitiría llegar al mismo resultado final de distinta forma.

En la quinta y sexta etapa del procedimiento empleado, se usó la correlación de Pearson para determinar la validez de criterio y de constructo de la herramienta, relacionando las puntuaciones totales de los jugadores obtenidas en TOPSTATS con las de Sofascore y con su valor de mercado, respectivamente.

Resultados

En cuanto a la validez de contenido, se obtuvo un índice kappa de Fleiss ($k = .691$) que mostró un acuerdo considerable entre los tres observadores según la escala de interpretación propuesta por Landis y Koch (1977). Para la concordancia por pares de observadores, se obtuvo un promedio similar ($k = .691$) a partir del índice kappa de Cohen. En la tabla 2 se puede visualizar la concordancia por pares.

Para la validez de criterio, se relacionaron las puntuaciones totales de los jugadores obtenidas en TOPSTATS con las de Sofascore a través del índice de correlación de Pearson (ver

tabla 3), existiendo evidencias significativas de asociación ($r = 0.3-0.88$; $p < .05$) en todas las posiciones de juego.

Por último, para estimar la validez de constructo de la herramienta, se correlacionaron las puntuaciones totales de los jugadores obtenidas en TOPSTATS con su valor de mercado extraído desde Wyscout en el momento del análisis. En este caso, existieron evidencias significativas de asociación en 17 de las 24 posiciones de juego ($r = 0.36-0.80$; $p < .05$), exceptuando las posiciones de lateral izquierdo en La Liga española, y de medios *box-to-box* y bandas derechas e izquierda en ambas competiciones (ver tabla 4)

Tabla 2

Concordancia por pares kappa de Cohen.

Medida de acuerdo kappa	Valor	Error típ. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Experto1 * Experto2	.672	.039	21.229	.000
Experto1 * Experto3	.745	.035	23.535	.000
Experto2 * Experto3	.657	.039	20.779	.000

a Asumiendo la hipótesis alternativa / b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula

Tabla 3

Correlación de Pearson entre Índice de Rendimiento General (total ponderado) en TOPSTATS y ratings en Sofascore de jugadores con más de 800 minutos jugados en la Liga y la Premier 2019-20.

La Liga española 2019-20Jornadas 1-27	Premier League inglesa 2019-20Jornadas 1-29	
Porteros	($r = .63$; $p = .001$; $n = 23$)	($r = .63$; $p = .001$; $n = 23$)
Defensas centrales	($r = .38$; $p = .000$; $n = 62$)	($r = .55$; $p = .000$; $n = 70$)
Laterales derechos	($r = .72$; $p = .000$; $n = 32$)	($r = .78$; $p = .000$; $n = 34$)
Laterales izquierdos	($r = .61$; $p = .000$; $n = 36$)	($r = .71$; $p = .000$; $n = 35$)
Medio centros defensivos	($r = .85$; $p = .000$; $n = 20$)	($r = .49$; $p = .019$; $n = 26$)
Medios <i>box-to-box</i>	($r = .36$; $p = .002$; $n = 71$)	($r = .30$; $p = .016$; $n = 65$)
Medios creativos	($r = .71$; $p = .000$; $n = 78$)	($r = .79$; $p = .000$; $n = 51$)
Bandas derechas	($r = .53$; $p = .003$; $n = 30$)	($r = .50$; $p = .008$; $n = 27$)
Bandas izquierdas	($r = .56$; $p = .000$; $n = 43$)	($r = .71$; $p = .000$; $n = 21$)
Extremos derechos	($r = .82$; $p = .000$; $n = 24$)	($r = .71$; $p = .000$; $n = 25$)
Extremos izquierdos	($r = .58$; $p = .004$; $n = 23$)	($r = .57$; $p = .004$; $n = 24$)
Delanteros	($r = .87$; $p = .000$; $n = 51$)	($r = .88$; $p = .000$; $n = 47$)

Tabla 4

Correlación de Pearson entre Índice de Rendimiento General (total ponderado) en TOPSTATS y el valor de mercado de jugadores con más de 800 minutos jugados en La Liga y la Premier League 2019-20

La Liga española 2019-20Jornadas 1-27	Premier League inglesa 2019-20Jornadas 1-29	
Porteros	($r = .60$; $p = .002$; $n = 23$)	($r = .52$; $p = .012$; $n = 23$)
Defensas centrales	($r = .36$; $p = .004$; $n = 62$)	($r = .43$; $p = .000$; $n = 70$)
Laterales derechos	($r = .36$; $p = .043$; $n = 32$)	($r = .58$; $p = .000$; $n = 34$)
Laterales izquierdos	($r = .17$; $p = .323$; $n = 36$)	($r = .50$; $p = .002$; $n = 35$)
Medio centros defensivos	($r = .67$; $p = .001$; $n = 20$)	($r = .43$; $p = .027$; $n = 26$)
Medios <i>box-to-box</i>	($r = .17$; $p = .168$; $n = 71$)	($r = .06$; $p = .628$; $n = 65$)
Medios creativos	($r = .41$; $p = .000$; $n = 78$)	($r = .48$; $p = .000$; $n = 51$)
Bandas derechas	($r = -.11$; $p = .577$; $n = 30$)	($r = .21$; $p = .300$; $n = 27$)
Bandas izquierdas	($r = -.04$; $p = .803$; $n = 43$)	($r = .18$; $p = .425$; $n = 21$)
Extremos derechos	($r = .80$; $p = .000$; $n = 24$)	($r = .63$; $p = .001$; $n = 25$)
Extremos izquierdos	($r = .64$; $p = .001$; $n = 23$)	($r = .68$; $p = .000$; $n = 24$)
Delanteros	($r = .54$; $p = .000$; $n = 51$)	($r = .67$; $p = .000$; $n = 47$)

Discusión

El objetivo del presente estudio consistió en diseñar y validar un instrumento que permitiera calificar, clasificar y comparar el rendimiento global de los jugadores profesionales, entendido como la competencia futbolística que muestra a lo largo de sus actuaciones, a partir del proveedor de datos Wyscout. El instrumento desarrollado analiza de forma semiautomática datos extraídos desde el proveedor Wyscout, y aporta una calificación del jugador, en forma de índice de rendimiento global, en función de su posición y en relación con jugadores que juegan en su mismo puesto y en su misma liga. De este modo, se pueden establecer comparaciones entre jugadores de forma ágil, aspecto determinante cuando se trabaja en clubes deportivos donde el tiempo apremia y los procesos de análisis se realizan a un ritmo vertiginoso. Además, este proceso se puede llevar a cabo en más de 200 competiciones que cuentan con cobertura de datos por parte de Wyscout.

La competencia futbolística ha sido estudiada en recientes trabajos analizándola desde un sistema de observación (Sánchez-López et al., 2021), o describiendo las conductas colectivas de acuerdo con el nivel de competencia futbolística que muestran los participantes (Nieto et al., 2022). Como concepto central de este trabajo, se revela ante equipos muy distintos por la capacidad que tiene el jugador para adaptarse a los comportamientos de los otros jugadores, para participar de una estrategia colectiva, para dar prueba de empatía y anticipación en el puesto, para acertar en sus conductas desarrolladas durante el partido (Parlebas, 2018). Es por ello que “actuaciones” y “competencia” son dos términos indisolubles, ya que las actuaciones son producto de una competencia, y el rendimiento durante las actuaciones es el mejor indicador de la competencia de los jugadores.

Asegurar la validez de cualquier instrumento que pretenda valorar el rendimiento de los jugadores es un paso necesario a la hora de poder garantizar la calidad de la evaluación. Uno de los problemas que suele aparecer al tratar de obtener evidencias de validez de contenido a través del conocimiento de expertos es que no suele estar disponible un listado del contenido correcto del fenómeno que se va a medir y por lo tanto hay que establecerlo (Carvajal et al., 2011). En el caso de este estudio, el investigador principal aportó un listado detallado de todas las métricas que pueden ser extraídas desde Wyscout, teniendo los expertos que establecer qué métricas eran las más interesantes para cada posición de juego. Esta parte de la investigación se realizó con sumo cuidado y paciencia, con el fin de garantizar el consenso por parte de los expertos en la selección de las variables que identificasen cada perfil posicional, así como los pesos asociados a cada variable. El conocimiento, por

parte de los expertos, del rendimiento de jugadores, tanto en La Liga como en la Premier League, permitió poder ajustar estos pesos con el fin de obtener unas puntuaciones totales en línea con la realidad.

Para obtener evidencias de validez de criterio se utilizaron como criterio externo que pretendiese medir lo mismo las puntuaciones de la plataforma Sofascore. Estas puntuaciones resultan del tratamiento de datos que brinda el proveedor Opta, y cuya fiabilidad fue evidenciada en un estudio previo (Liu et al., 2013). Sofascore, al tiempo de publicación de este trabajo, sigue aumentando su cobertura de datos, pero no llega a la cobertura de datos que presenta Wyscout, por lo que una herramienta como TOPSTATS podría servir para obtener los índices de rendimiento globales en un mayor volumen de países y divisiones. Por ejemplo, en el caso de España, se podrían obtener índices de rendimiento en divisiones como la 1.ª RFEF o 2.ª RFEF española que, a la fecha de presentación de este trabajo, no cuentan con el soporte de Sofascore.

Con respecto a la validez de constructo, se pudo evidenciar como en 7 de las 24 posiciones analizadas no se obtuvo relación entre la calificación de los jugadores y el valor de mercado. Esto fue debido a que el valor de mercado no solo viene representado por el rendimiento que muestran los jugadores sino también por su potencial y posibilidades de futuro. Por ello, la edad es una variable que puede sesgar los resultados en determinadas posiciones, ya que jugadores experimentados que se acercan a sus últimos años de carrera tenían valores de mercado muy bajos. Por ejemplo, Joaquín y Cazorla en La Liga española, ambos rindiendo a un nivel altísimo en posiciones de banda. Específicamente en estas posiciones de banda, ocurre también que los expertos trataron de identificar un perfil de jugador más multifuncional a diferencia de las posiciones ocupadas por extremos, con características especialmente ofensivas. Otro inconveniente encontrado, para garantizar la validez de constructo de la herramienta, fue que las posiciones de medios creativos y *box-to-box* comparten filtraje espacial, es decir, muchos jugadores fueron calificados en ambas posiciones, ya que se desempeñaron en la zona central del campo. Esto se tradujo en que muchos jugadores que obtuvieron altas puntuaciones como medios creativos tuvieron puntuaciones bajas como medios *box-to-box*, debido a que las variables de análisis son diferentes, sesgando también los resultados debido a su valor de mercado; ya que los mejores medios creativos (De Bruyne, Maddison, David Silva, Tony Kroos, Odegaard...) tenían valores de mercado mayores que los mejores medios *box-to-box* (Mikel Merino, Saúl Ñíguez, Fred, Ward-Prowse...). En el caso de los laterales izquierdos de La Liga española, no se encontró relación significativa entre puntuación y

valor de mercado. Esto fue seguramente debido a que varios jugadores con valores de mercado bajos rindieron a gran nivel durante la temporada (Estupiñán, José Ángel, Fran Gámez, Lucas Olaza, Toño...) y, al mismo tiempo, a que varios jugadores con alto valor de mercado no rindieron a nivel que se esperaba (Gaya, Jordi Alba, Mendy...).

En cuanto a las limitaciones del estudio, por un lado, la limitación principal de la herramienta gira en torno a su dependencia con el proveedor de datos, ya que los ficheros fueron codificados tomando como referencia la base de datos que se puede descargar a través de Wyscout. Esto representa un pequeño inconveniente, ya que el proveedor podría cambiar en cualquier momento la forma de exportación de datos, lo que supondría tener que realizar modificaciones en el código de la herramienta. Por otro lado, parece interesante mencionar que las variables centradas en la relación con el balón, ampliamente utilizadas para evaluar el rendimiento en deportes colectivos, deben ser juzgadas con cuidado al comparar jugadores de distintas divisiones y categorías (Sánchez-López et al., 2023a). Aunque las ligas puedan tener un nivel de juego parecido, los contextos de confrontación pueden ser diferentes debido al sistema cultural. Respecto a esta idea, parece también importante señalar que es necesario reflexionar sobre las variables de selección por posición y la ponderación de estas a la hora de determinar qué jugador del equipo puede ser el adecuado para jugar de titular en un partido, o qué jugadores del mercado pueden resultar idóneos para incorporar al club. Respecto a este hecho, el estilo de juego del equipo desempeña un papel clave en la victoria (Kong et al., 2022), así como en el tipo de acciones que son más interesantes para el buen rendimiento colectivo. En este sentido, la selección de variables y ponderaciones que se presentan en este trabajo han sido minuciosamente validadas, tratando de responder a cualquier estilo de juego, por lo que no se recomienda realizar modificaciones muy drásticas, ya que se podría perder cierta validez en este proceso.

Las ciencias del deporte mantienen un esfuerzo continuado en relación con la aplicación de nuevas metodologías y sistemas de entrenamiento para mejorar y mantener el rendimiento de los y las deportistas (Pons Alcalá et al., 2020). En consecuencia, el instrumento validado en este estudio tiene innumerables posibilidades de aplicabilidad en el ámbito deportivo y académico, entre las que se podrían destacar: (1) en el propio equipo, se puede analizar y comparar el rendimiento de jugadores que comparten una misma posición, con el fin de identificar qué jugador puede ser más adecuado para un determinado partido, o qué jugador está rindiendo mejor en dicha

posición de acuerdo con sus actuaciones; (2) también se puede analizar el rendimiento de jugadores del propio equipo y jugadores de equipos de la liga, estableciendo comparaciones y clasificaciones por posición de juego; (3) otra alternativa gira en torno a la valoración de posibles incorporaciones teniendo en cuenta el rendimiento que muestran los jugadores; (4) también es posible evaluar la evolución de los jugadores comparando su rendimiento longitudinalmente, por ejemplo, de una temporada a otra, o en dos diferentes periodos de una liga.

En cuanto a las perspectivas de futuro de la herramienta, dependen directamente del futuro del proveedor, sabiendo que el escenario que se presenta es muy ilusionante, ya que los proveedores cada vez ofrecen una mayor cantidad de datos y de mucha más calidad.

Conclusiones

Como conclusiones del estudio cabe mencionar que TOPSTATS muestra unos valores de validez óptimos. Es un instrumento capaz de calificar, clasificar y comparar la competencia futbolística que muestran los jugadores profesionales en sus actuaciones durante una misma competición, de acuerdo con su posición de juego. Para ello, la herramienta permite calcular, de una forma ágil y semiautomática, un índice de rendimiento global obtenido a partir de la interacción y ponderación de variables que contienen los datos obtenidos desde el proveedor Wyscout, que cuenta con cobertura de datos en más de 200 competiciones.

Por todo ello, el instrumento podría ser utilizado por clubes profesionales, departamentos de análisis del rendimiento deportivo y entrenadores para analizar y comparar a los jugadores, permitiendo una mayor optimización de los procesos de entrenamiento y evaluación. De igual modo, en el ámbito científico, el instrumento podría ser útil en investigaciones que precisen crear grupos de estudio en torno al rendimiento en competición que presentan los jugadores.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen potenciales conflictos de intereses con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

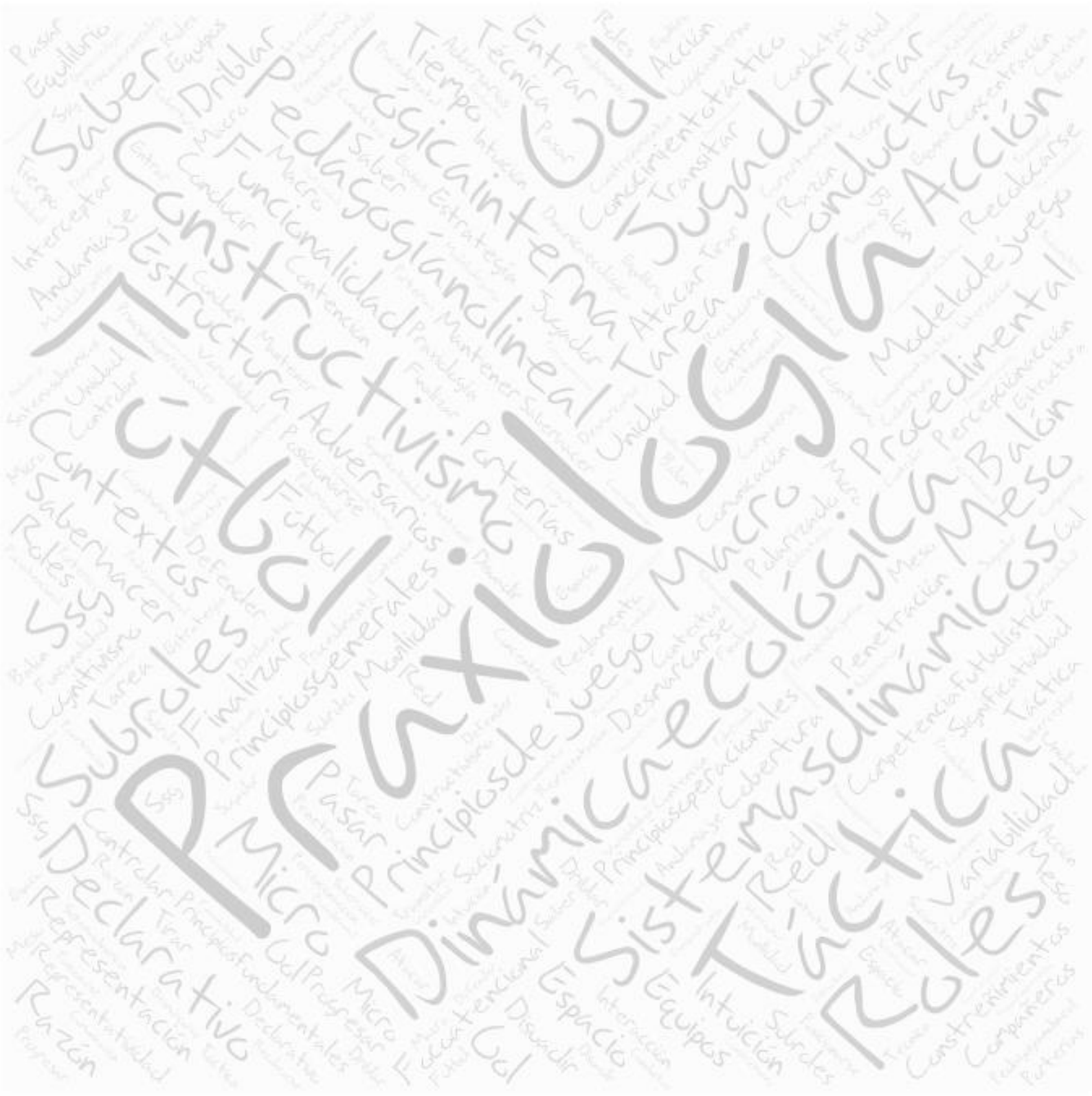
Financiamiento

Los autores no recibieron apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Referencias

- Anderson, C. & Sally, D. (2014). The numbers game: why everything you know about soccer is wrong. En *Choice Reviews Online*. London: Penguin Books.
- Araújo, D. (2005). A acção táctica no desporto. Uma perspectiva geral. En *O context da decisão. A acção táctica no desporto* (Visão e co). Berrar, D., Lopes, P., Davis, J. & Dubitzky, W. (2019). Guest editorial: special issue on machine learning for soccer. *Machine Learning*, 108,1-7. <https://doi.org/10.1007/s10994-018-5763-8>
- Bornn, L., Cervone, D. & Fernandez, J. (2018). Soccer analytics: Unravelling the complexity of “the beautiful game”. *Significance*, Volume 15, Issue 3, June 2018, Pages 26–29. <https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2018.01146.x>
- Brooks, J., Kerr, M. & Gutttag, J. (2016). Developing a data-driven player ranking in soccer using predictive model weights. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939695>
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M. & Sanz Rubiales, Á. (2011). How is an instrument for measuring health to be validated? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 34(1), 63-72. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272011000100007>
- Castellano, J. & Clemente, F. M. (2020). How much does ball possession influence match performance? Integrating physical and tactical data. En *Barça Innovation Hub* (Ed.), *Football Analytics: Now and Beyond*(pp. 94-109). FC Barcelona.
- Castellano, J. & Echeazarra, I. (2019). Network-based centrality measures and physical demands in football regarding player position: Is there a connection? A preliminary study. *Journal of Sports Sciences*, 37(23). <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1589919>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Santos, S., Travassos, B., Folgado, H. & Sampaio, J. (2022). Exploring how limiting the number of ball touches during small-sided games affects youth football players’ performance across different age groups. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(3), 545-557. <https://doi.org/10.1177/17479541211037001>
- Cronbach, L. J. & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*. 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G. N. & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: Fa Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>
- Dellal, A., Wong, D. P., Moalla, W. & Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French first league- with special reference to their playing position. *International SportMed Journal*, 11(2), 278-290.
- Díez, A., Lozano, D., Arjol-Serrano, J. L., Mainer-Pardos, E., Castillo, D., Torrontegui-Duarte, M., Nobari, H., Jaén-Carrillo, D. & Lampre, M. (2021). Influence of contextual factors on physical demands and technical-tactical actions regarding playing position in professional soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00386-x>
- Duch, J., Waitzman, J. S. & Nunes Amaral, L. A. (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS ONE*, 5(6),1-7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010937>
- Errekagorri, I., Castellano, J. & Echeazarra, I. (2020). Analysis of the ball possession in youth soccer in relation to situational variables: Case study. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(2). 128-138. <https://doi.org/10.6018/CPD.370261>
- Firiteanu Vasile, N. (2013). The technical study for different game positions in the 2nd League. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, XIII(2), 795-802.
- Garganta, J. & Gréhaigine, J. F. (1999). Abordagem sistêmica do jogo de futebol: Moda ou necessidade? *Revista Movimento: Universidad Federal de Rio Grande do Sol: Brasil*, 5(10), 40-50. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.2457>
- Gréhaigine, J.-F., Bouthier, D. & David, B. (1997). Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/026404197367416>
- Hernández Moreno, J. (1995). La diversidad de prácticas. Análisis de la estructura de los deportes para su aplicación a la iniciación deportiva. En D. Blázquez (Ed.), *La iniciación deportiva y el deporte escolar* (pp. 287-310). Barcelona: INDE.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw Hill.
- Hughes, M., Caudrelier, T., James, N., Redwood-Brown, A., Donnelly, I., Kirkbride, A. & Duschene, C. (2012). Moneyball and soccer - An analysis of the key performance indicators of elite male soccer players by position. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 402-414. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.72.06>
- Izzo, R., Rossini, U., Raiola, G., Cejudo Palomo, A. & Hosseini Varde, I. C. (2020). Insurgence of fatigue and its implications in the selection and accuracy of passes in football. A case study. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1996-2002. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04269>
- Konefał, M., Chmura, P., Zajac, T., Chmura, J., Kowalczyk, E. & Andrzejewski, M. (2019). A New Approach to the Analysis of Pitch-Positions in Professional Soccer. *Journal of Human Kinetics*, 66, 143-153. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0067>
- Kong, L., Zhang, T., Zhou, C., Gómez, M.-A., Hu, Y. & Zhang, S. (2022). The evaluation of playing styles integrating with contextual variables in professional soccer. *Frontiers in Psychology*, 13, 1002566. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1002566>
- Landis, J. R. y Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33, 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lasierra, G. (1993). Análisis de la interacción motriz en los deportes de equipo. Aplicación de los universales ludomotores al balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes*, 32, 37-53.
- León, O. G. & Montero, I. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Liu, H., Hopkins, W., Gómez, M. A. & Molinuevo, J. S. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868690>
- McDowell, I. & Newell, C. (1996). *Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires*. Oxford: Oxford University Press.
- Nieto, S., Castellano, J. & Echeazarra, I. (2022). Description of collective behaviour in football according to the level of competence in representative tasks from positional data: Systematic review. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(6), 1553-1566. <https://doi.org/10.1177/17479541221088640>
- Otero-Saborido, F. M., Aguado-Méndez, R. D., Torreblanca-Martínez, V. M. & González-Jurado, J. A. (2021). Technical-tactical performance from data providers: A systematic review in regular football leagues. En *Sustainability* (Vol. 13, no. 18). <https://doi.org/10.3390/su131810167>
- Pappalardo, L., Cintia, P., Ferragina, P., Massucco, E., Pedreschi, D. & Giannotti, F. (2019a). PlayeRank: Data-driven performance evaluation and player ranking in soccer via a machine learning approach. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 10(5), 1-27. <https://doi.org/10.1145/3343172>
- Pappalardo, L., Cintia, P., Rossi, A., Massucco, E., Ferragina, P., Pedreschi, D. & Giannotti, F. (2019b). A public data set of spatio-temporal match events in soccer competitions. *Scientific Data*, 6(236). <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0247-7>
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, Deporte y Sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Badalona: Paidotribo.
- Parlebas, P. (2018). Une pédagogie des compétences motrices. *Acciónmotriz*, 20, 89-96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6435703>
- Parlebas, P. (2023). Pasado, presente y futuro de la praxiología motriz. *Acciónmotriz*, 31, 9-19.
- Partovi, F. Y. & Corredoira, R. A. (2002). Quality function deployment for the good of soccer. *European Journal of Operational Research*. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00072-8](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00072-8)

- Pons Alcalá, E., Martín García, A., Guitart Trench, M., Guerrero Hernández, I., Ramon Tarragó, J., Seirul-lo Vargas, F. & Cos Morera, F. (2020). Training in Team Sports: Optimising Training at FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.07)
- Ric, A., Torrents, C., Gonçalves, B., Sampaio, J. & Hristovski, R. (2016). Soft-assembled multilevel dynamics of tactical behaviors in soccer. *Frontiers in Psychology*, 7(OCT). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01513>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <https://doi.org/10.3390/su13126780>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023a). Comparing semi-professional and amateur game contexts in a Gk+4 vs. 4+Gk via Football Competence (Procedural Tactical Knowledge). *Retos*, 47, 419-429. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94576>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023b). Assessment of a Coding Tool to Analyse Goals in Football (CODITAG). *Apunts Educación Física y Deportes*, 151, 58-69. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.06)
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023c). Validation of “TesTactico for F7”: A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(2), 223-239. <https://doi.org/10.6018/cpd.526421>
- Thomas, J. R., Nelson, J. & Silversman, S. (2011). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Van Lingen, B. (1997). *Coaching Soccer*. Spring City, PA: Reedswain.
- Wiemeyer, J. (2003). Who should play in which position in soccer? Empirical evidence and unconventional modelling. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868269>
- Yi, Q., Jia, H., Liu, H. & Gómez, M. Á. (2018). Technical demands of different playing positions in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(6), 926-937. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1528524>
- Zeng, Z. & Pan, B. (2021). A Machine Learning Model to Predict Player's Positions based on Performance. *International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support, icSPORTS - Proceedings*, October, 36-42. <https://doi.org/10.5220/0010653300003059>



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

HEZKUNTZA
ETA KIROL
FAKULTATEA
FACULTAD
DE EDUCACIÓN
Y DEPORTE