

2. JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

PERFIL DE FORMACIÓN – OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO – FINALIDAD, ENFOQUE U ORIENTACIÓN

La intención del máster radica en crear nuevos perfiles profesionales que actualmente no pueden denominarse con términos actuales. Estos se irán creando y denominando a medida que las nuevas profesiones en el mundo del deporte en general y específicamente en el fútbol emerjan. Este hecho se dará gracias a la interacción y superposición del área científica, tecnológica y deportiva, y la aplicación que de estas salga en el mundo industrial. Esta estructura de conocimiento es la que permitirá la creación de innovación que puede afectar a las diferentes áreas mencionadas y su aplicabilidad en el fútbol.

Especialidad: CIENCIA – INNOVACIÓN: Aplicación del método científico y de las cuestiones metafísicas y técnicas de análisis de vanguardia para impulsar el progreso y la innovación en el deporte. Esta especialidad ha de generar conocimiento avanzado con relación a las preguntas fundamentales para una mejor comprensión del comportamiento del deportista según su relación con el entorno. El enfoque ecológico para la percepción y la acción (Gibson, 1979), como ciencia disruptiva con poco más de 40 años de existencia marcará las bases teóricas de los estudios pioneros en el ámbito del deporte. El máster ha de generar profesionales que sepan plantear los problemas e hipótesis necesarios para poder hacer de la ciencia básica una ciencia funcional que satisfaga las necesidades planteadas en el deporte, generando así conocimiento funcional que sirva para la retroalimentación mutua entre ciencia y deporte desde la perspectiva citada.

Especialidad: TECNOLOGÍA – EMPRENDEDURÍA: Inmersión tecnológica del deporte. La idea no es tan sólo hacer tecnología para ser aplicada en el deporte, sino introducir el deporte en la tecnología. Esto se refiere a no crear un software o hardware por un especialista tecnológico y que lo adapte a las necesidades del deporte, sino que se trata de formar un profesional que haga evolucionar la tecnología mediante el conocimiento transversal que le proporciona el máster. Vamos a crear un profesional tecnológico con conocimiento en táctica, condición física, coordinación y aspectos emocionales en el deporte. El deporte ha de hacer evolucionar la tecnología, y no la evolución tecnológica hacer más desarrollado el deporte.

Especialidad: RENDIMIENTO DEPORTIVO: Estudio y aplicación del rendimiento deportivo basado en las teorías metodológicas del entrenamiento estructurado del profesor Francisco Seirul.lo. Además, la unión del conocimiento del entrenamiento estructurado con las bases teóricas del enfoque ecológico para la percepción y acción (Gibson, 1979), pretenden dotar de una evidencia científica y su correspondiente desarrollo y actualización a las teorías de entrenamiento citado. Esto va a suponer un avance en cuanto a globalización y estructuración de las teorías del entrenamiento y rendimiento deportivo en los deportes colectivos, hecho que hasta el momento ha sido más limitado, pues han sido teorías herméticas geográficamente hablando (Futbol Club Barcelona y su órbita), y que solo unos pocos podían acceder a ello.

El objetivo fundamental del “Máster oficial en Tecnología y Conocimiento en Fútbol” es formar profesionales que adquieran los conocimientos, las habilidades y las competencias necesarias para el desarrollo de todas las actividades propias de la física ecológica aplicada al rendimiento deportivo y la innovación tecnológica.

El programa de la titulación pretende formar profesionales especializados, con preparación científica y capacitación amplia para que puedan describir, identificar, tratar y desarrollar todos los programas propios vinculados a la modelización matemática, programación computacional para la aplicación tecnológica en el deporte y su estudio teórico y práctico.

El desarrollo del plan formativo debe dotar de una capacitación adecuada para el desarrollo de su actividad profesional, que siempre se desarrollará desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres. Desde el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos (Ley 51/2003 de 2 de diciembre, disposición décima de igualdad de

oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad) y de acuerdo con valores de una cultura de valores democráticos.

EXPERIENCIAS ANTERIORES DE LA UNIVERSIDAD EN LA IMPLANTACIÓN DE TÍTULOS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES

La nueva propuesta de Máster en Tecnología y Conocimiento en Fútbol completará la oferta formativa de ENTI-UB en el ámbito de la economía digital y más concretamente en el campo de la ciencia y tecnología aplicadas al deporte. Esta propuesta se enmarca dentro del plan estratégico de desarrollo de ENTI-UB que pretende consolidar una oferta universitaria amplia y de calidad dentro del sector.

Titulacions impartidas en ENTI-UB						
Titulación	Nivel	Código RUCT	Créditos ECTS	Tipología*	Año de implantación	Responsable de la Titulación
Grado en Contenidos Digitales Interactivos	Grado	2502825	240 ECTS	UB	2013-2014	Sr. Jordi Radev
Grado en Creación Artística para Videojuegos i Juegos Aplicados	Grado	2503384	180 ECTS	UB	2016-2017	Dra. Teresa Vidal
Grado en Fisioterapia interuniversitario coordinado UdG	Grado	2503269	240 ECTS	INT	2015-2016	Dr. Mariano Gacto
Grado en Producción de Música y Sonido para a la Industria del Entretenimiento	Grado	-	180 ECTS	UB	2018-2019	Sr. Lluís Guerra
Máster en Producción y Emprendimiento de Contenidos Digitales	Máster	4315822	60 ECTS	UB	2017-2018	Dr. Òscar García

En el campo de la ciencia y la tecnología aplicadas a la salud y el deporte ya hace 3 años que ENTI-UB ofrece, en convenio con Harvard Medical Faculty Physicians, el curso de Serious Games for Health & Sport. El objetivo de esta formación es promover el conocimiento del impacto de los Serious Games en la salud y el deporte, dotando a los profesionales de las mejores estrategias y ejemplos de diseño, implementación y evaluación de los serious games en el sector de la salud y el deporte. Complementariamente los Drs. Yuri Quintana (Harvard) y Oscar García (ENTI-UB) escribieron el primer libro en español sobre "Serious Games for Health - Mejora tu salud jugando".

También se ha de tener presente que ENTI-UB realiza el Grado en Fisioterapia (docencia en inglés) interuniversitario con EUSES - centro adscrito a la UdG.

ENTI-UB y INEFC – centro adscrito a la Universidad de Barcelona convenio han suscrito un convenio marco de colaboración en materia de formación, docencia, investigación e intercambio de información en el ámbito de la educación física y el deporte. El redactado del mismo es:

CONVENI DE COL.LABORACIÓ ENTRE L'INSTITUT NACIONAL D'EDUCACIÓ FÍSICA DE CATALUNYA I U.COLLEGE OF NEW TECHNOLOGIES, S.L.

Barcelona, 7 de març del 2019

REUNITS

D'una banda el Sr. Jordi Solà i Grancha, director de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, en virtut del nomenament fet pel Decret 272/2016, de 12 de juliol (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya núm. 7162, de 14 de juliol).

I, d'altra part, el Sr. Marià Júdez Pi, amb DNI número 77.999.655-P, com administrador únic de U.College of New Technologies, S.L.

INTERVENEN

El primer, en nom i representació de l'INEFC, en virtut de les facultats que li confereix l'art. 9.2.c) de la Llei de Catalunya 11/1984, de 5 de març, de creació de l'organisme autònom Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, amb CIF núm. Q-0840010-C i domicili a Barcelona (CP 08038), Avda. de l'Estadi, s/núm, Anella Olímpica de Montjuïc

El segon, en nom i representació de U.College of New Technologies, S.L., amb CIF número B-55.140.453, com administrador únic de la societat en virtut de la escritura de constitució de 6 de juny de 2012, atorgada davant del Notari de Palafrugell, Sr. Jose maria Chiner Vives, i domicili a Francesc Macià 65, (17190) Salt. U.College of New Technologies, S.L. és un centre adscrit a la Universitat de Barcelona, d'ara endavant "ENTI".

MANIFESTEN

I. Que l'INEFC és un organisme autònom de la Generalitat de Catalunya que té, entre les seves funcions, la formació, l'especialització i el perfeccionament dels titulats en educació física, la investigació científica i la divulgació dels seus estudis.

II. L'empresa/entitat, ENTI té, entre els seus fins socials, la realització d'estudis universitaris de màster, postgrau, grau i formació continuada.

III. Ambdues entitats creuen convenient establir un marc de col.laboració entre sí en temes de formació, recerca i intercanvi d'informació, relatius a l'àmbit de l'educació física i l'esport, i ho fan mitjançant aquest document, segons els següents

ACORDS

Primer.- Objecte

L'objecte d'aquest conveni és establir un marc de col.laboració entre l'INEFC i ENTI en matèria de formació, docència, recerca i intercanvi d'informació en l'àmbit de l'educació física i l'esport.

Segon.- Objectius específics

Els objectius específics d'aquest conveni són els següents:

- A. Possibilitar vies de col·laboració en aspectes de formació, actualització científica i especialització. En aquest sentit es contemplen les possibilitats següents:
1. Col·laboració i assessorament en activitats de formació-actualització de la influència i aplicabilitat de la genètica en l'esport mitjançant cursos i seminaris organitzats per qualsevol d'ambdues entitats.
 2. Organització conjunta de cursos especialitzats en aquells temes que puguin ser d'interès mutu per a ambdues entitats.
- B. Impulsar i fomentar, de manera conjunta, la recerca científica en matèries específiques en l'àmbit de la genètica i l'educació física i l'esport que es considerin d'interès per a les parts d'aquest conveni; en concret:
1. Col·laboració amb els mitjans audiovisuals, publicacions i mitjans de recerca.
 2. Qualsevol de les dues parts d'aquest conveni podrà proposar la realització d'estudis i/o projectes de recerca que comportin la implicació o col·laboració de l'altra, sempre que aquesta estigui d'acord, i facilitarà la seva realització aportant els recursos materials i humans necessaris i adequats.
- C. Possibilitat de desenvolupar i/o col·laborar conjuntament en aspectes de formació (màsters, postgraus, cursos de formació continua, seminaris) en l'àmbit de la tecnologia aplicada al exercici físic i l'esport.

Tercer.- Acords específics de col·laboració

Aquest conveni es posarà en pràctica mitjançant l'establiment d'acords específics entre ENTI i l'INEFC, els quals seran signats pels representants d'ambdues entitats.

Quart.- Contingut dels acords específics

Els acords específics hauran d'incloure, amb detall, les següents qüestions:

1. Definició de l'objecte que es persegueix.
2. Descripció del programa de treball, amb especificació del seu contingut i indicació del calendari i la forma de seguiment.
3. Especificació dels compromisos de cadascuna de les parts implicades en quan a:
 - a) La tasca o funció que farà cadascuna d'elles.
 - b) L'aportació de recursos materials i humans de cada una d'elles.
 - c) En el cas d'estudis i treballs de recerca, les condicions de publicació i difusió.
4. Redacció d'un informe sobre les activitats realitzades, que es lliurarà, per duplicat, a la Comissió de seguiment d'aquest conveni.
5. Durada de l'acord específic.

Cinquè.- Aportacions

Qualsevol obligació de caràcter econòmic que pugui derivar-se de l'aportació dels recursos materials i humans necessaris per a la realització d'aquest conveni serà assumida per les parts si existeix pacte previ i exprés manifestat en el corresponent acord específic que s'adjuntarà, com a annex, al conveni.

Sisè.- Durada

Aquest conveni entra en vigor en la data de la seva signatura i tindrà una durada de 5 anys. No obstant això, les parts podran acordar, de manera tàcita, la pròrroga del conveni per períodes d'un curs acadèmic.

Setè.- Seguiment del conveni

Per al desenvolupament i seguiment d'aquest conveni, es constituirà una comissió formada pels membres següents:

- El director de l'INEFC i/o un delegat-da del mateix-a.
- El/la director d'ENTI i/o un delegat-da del/la mateix-a.

Aquesta comissió mantindrà els contactes que consideri necessaris amb l'objecte d'establir el programa d'acords i activitats conjuntes, analitzar les activitats realitzades i redactar una memòria que serà sotmesa a les entitats signants.

Per al seguiment dels acords específics als que fa referència el pacte tercer d'aquest conveni, es constituiran les comissions oportunes, els membres de les quals seran els de la comissió de seguiment del conveni i els responsables dels acords específics.

Vuitè.- Resolució

Són causes de resolució d'aquest conveni:

- a) El mutu acord de les parts, manifestat per escrit.
- b) La denúncia de qualsevol de les parts, feta per escrit, amb un mínim de dos mesos d'antelació.
- c) Incompliment de qualsevol de les parts.

La decisió resolutòria no afectarà la durada dels acords específics, els quals continuaran vigents segons les dates establertes en concret per a ells en el document en que s'hagin formalitzat.

I, en prova de conformitat, ambdues parts signen aquest conveni, per duplicat, en la localitat i data indicades a l'inici d'aquest document.

Marià Júdez Pi

U. College of New Technologies, S.L.

Jordi Solà i Grancha

Director de l'Institut Nacional

d'Educació Física de Catalunya

Gracias a las relaciones internacionales de ENTI-UB y EUSES-UdG con la Universidad de Connecticut y la Universidad de Cincinnati, los doctores James Dixon, Michael Turvey y Robert Shaw (University of Connecticut) y Theran J. Davis (University of Cincinnati) han evaluado positivamente el máster. A continuación se pueden consultar las cartas de soporte de las dos universidades:



Storrs, April 15th, 2019

To whom it may concern,

I write you on behalf of the Center for the Ecological Study of Perception and Action at the University of Connecticut. We would like to express our support for the Master of Science and Technology in Football at the University of Barcelona (UB), Escola de Noves Tecnologies Interactives (ENTI) and Futbol Club Barcelona (FCB). In addition, we would like to take the opportunity to acknowledge our commitment and desire to reach an agreement of collaboration and joint partnership between the University of Connecticut and this graduate program offered by UB-ENTI-FCB, when it begins operating.

As I see it, a great advantage of a collaboration of UB-ENTI-FCB and CESPA is to systematically bring to bear principles of biological movement with the cutting-edge technological solutions for real-world situations. Thus, as part of this joint partnership, some of the tasks that will be carried out, but not limited to, will be:

- 1.- Multiple joint research projects in the field of cognitive sciences, sports and new technologies (video games, serious games, etc.).
- 2.- Providing the equipment that might be necessary for the development of the master's degree (although the equipment cannot be moved, it can be used in the country of origin to develop the studies - necessary valuations for certain credits of the master's degree).
- 3.- Collaboration of human resources through professors who can participate in the master's degree and where the pertinent economic aspects are fixed. Here it is important to differentiate when a teacher may be necessary through videoconference or it is necessary to attend the master's degree in person.
- 4.- Plan and jointly develop seminars for Team Sports and Technology applied to Human movement, Team Sports and Health.
- 5.- Faculty and student exchanges between our two universities in the domains of Physical Therapy, Sports sciences, Technology and Engineering for graduate levels.
- 6.- Collaboration to apply for financial aid for the development of the master's degree and projects that arise from it (usually in the form of research).
- 7.- Recognition agreement of the degree issued by the UB-ENTI-FCB so that the students who finish their master's degree have their credits recognized at the University of Connecticut and can

continue their PhD studies here as long as they meet the minimum requirements defined by our graduate school.

In addition to all these tasks, I have seen the memorandum and it looks great!

Sincerely,



James A. Dixon
Director, Center for the Ecological Study of Perception & Action
Professor, Department of Psychological Sciences

Center for the Ecological Study of
Perception & Action
405 BASSIDGE ROAD, UNIT 1020
STORRS, CT 06269-1020
PHONE 860.486.3515
FAX 860.486.2760
Psychology.Uconn.edu

An Equal Opportunity Employer



Department of Psychology
Center for Cognition, Action, & Perception
University of Cincinnati

Edwards Center 1
45 W. Cory Blvd
Cincinnati, OH, 45221

Monday, April 15th, 2019

Dear colleagues,

This letter is to affirm my desire and commitment to collaborate with the faculty and members of the Master of Science & Technology in Football. Based upon my previous experiences and collaborations with Mr. Maurici López-Felip and the information he has provided regarding the research mission of your institution, I am confident that there is great opportunity for fruitful collaboration between our two programs.

The Center for Cognition, Action, and Perception (CAP) at the University of Cincinnati is one of the United States' leading interdisciplinary research centers for understanding problems related to human cognition, motor control, team coordination, robotics, and rehabilitation. Our affiliated faculty have expertise in a wide variety of areas including vision science, movement science, physical therapy, sports medicine, biological systems and bio-mechanics, mechanical and electrical engineering, and computing systems and robotics; as inspired by non-linear dynamics approaches, ecological and embodied psychology, and complexity theory.

Given our longstanding interest in joint action and team sports, our group is very much interested in collaborating with this graduate program held by the University of Barcelona (UB), Escola de Noves Tecnologies Interactives (ENTI) and Futbol Club Barcelona (FCB). We believe that this partnership would facilitate beneficial, transdisciplinary collaborations that our two institutions embrace—from health and sports sciences to using state of the art technology to understand real-time team dynamics—and apply it in a variety of domains such as match play and sports performance.

We look forward to working with you in the near future.

An affirmative action/equal opportunity institution

Sincerely,



Tehran J. Davis
Assistant Professor
Center for Cognition, Action, & Perception
University of Cincinnati

An affirmative action/equal opportunity institution

DATOS Y ESTUDIOS ACERCA DE LA DEMANDA POTENCIAL DEL TÍTULO Y SU INTERÉS PARA LA SOCIEDAD

La propuesta que se presenta para ser un título universitario oficial de máster universitario en “Tecnología y Conocimiento en Fútbol” se basa en:

- El desarrollo de un programa que recoge los contenidos y evidencias empíricas demostradas en dos grandes ámbitos del conocimiento de las ciencias del comportamiento, como son el ámbito del conocimiento práctico (interés profesional) y el ámbito del conocimiento teórico (interés científico).

- En la necesidad de una formación específica para la implementación del uso de nuevas tecnologías y datos en el mundo del deporte, y en concreto del fútbol y otros deportes colectivos (interés emergente para la aplicación tecnológica basada en conocimiento científico en los ámbitos profesionales).

Contenidos y evidencias empíricas del conocimiento de las ciencias del comportamiento.

La dimensión práctica (interés profesional).

Por una parte, en la dimensión práctica, nuestro programa se fundamenta en el caso experimentado por el FC Barcelona. Durante los últimos casi 50 años, este club de fútbol ha sido pionero en las metodologías de entrenamiento, que más allá de sus éxitos a nivel deportivo, han generado un interés enorme en diferentes comunidades intelectuales (desde las ciencias del movimiento a las ciencias económicas o incluso al mundo de la ingeniería y la telecomunicación). No es casualidad que detrás de nombres que marcaron un antes y un después en la historia del fútbol, como podría ser el caso de Johan Cruyff y Pep Guardiola, siempre haya estado presente la figura del profesor Francisco Seirul-lo, cuyos esfuerzos intelectuales se centraron en una mejor comprensión del deportista de equipo para la optimización de su rendimiento. El camino hacia la búsqueda de esta conceptualización obligó al profesor Seirul.lo a romper con las teorías más establecidas y aceptadas históricamente por la comunidad científica. Así, empezó a desarrollar y aplicar una metodología de entrenamiento para el fútbol y otros deportes de equipo alejada de los conceptos de linealidad y relación de causa-efecto entre variables. El éxito del método no solo se ha visualizado con el estilo de juego del FC Barcelona, hoy en día mundialmente reconocido, sino que también ha seducido a las mentes intelectuales más ceñidas al método científico, el cual es de máxima rigurosidad. De esta forma, se ha aceptado la necesidad de explorar la búsqueda de un método de estudio científico más robusto capaz de capturar la complejidad emergente y cambiante de un deporte de equipo con situaciones continuamente cambiantes como es el fútbol.

La dimensión teórica (interés científico).

En la dimensión teórica, nuestro programa de máster se fundamenta en la corriente iniciada por uno de los intelectuales más influyentes del siglo XX, el psicólogo Americano James Gibson. Paralelamente a lo acontecido en el FC Barcelona, Gibson culminó su carrera con el libro *"The Ecological Approach to Visual Perception"* (1979). En éste, Gibson elaboró una reconceptualización teórica sobre todas aquellas confusiones o malentendidos que se han aceptado o dejado en *standby* a lo largo de la historia de la ciencia (i.e., los *muddles of science*) para la conceptualización de los seres vivos (entre ellos, los humanos y, para nuestro interés, los deportistas). Su objetivo intelectual era el de comprender las leyes fundamentales por las cuales se rigen los comportamientos de todos los seres vivos. Su legado, orientado a romper con más de 2000 años de una ciencia no determinista, causalista y mecanicista, es recogido por Michael Turvey y Robert Shaw, los cuales, durante los siguientes 40 años hasta el día de hoy, dotan de evidencia científica a cada una de las premisas e hipótesis de Gibson. Para ello, no solo llevan a cabo diferentes experimentos que confirman este constructo teórico, sino que incluso lo llevan más allá impulsando una serie de nuevas hipótesis y experimentos que dan luz a lo que ellos acuñan como una *psicología física* o una *física ecológica* (Turvey & Shaw, 1995). Los ya famosos ensayos experimentales que Turvey y Shaw han promovido desde los años 80, han tenido una gran repercusión para el avance en las ciencias del comportamiento desde una perspectiva de la complejidad emergente y cambiante del entorno y del propio comportamiento. Estos estudios han provocado que los conceptos Gibsonianos, disruptivos con lo establecido por la ciencia tradicional, hayan levantado un interés enorme entre los entrenadores y otros perfiles relacionados con la enseñanza y entrenamiento del deporte. Debido a estos acontecimientos secuenciados en el tiempo, los conceptos científicos resultantes han sido adaptados como base a través de la cual el deporte puede ser estudiado sin obviar su tremenda complejidad. Además, el desarrollo del enfoque ecológico, al proponer el estudio de cómo sucede el comportamiento, ha provocado un avance en las tecnologías de rastreo que permiten obtener grandes cantidades de datos relacionados con el movimiento en el tiempo y cada vez con más precisión. De esta manera, las técnicas de vanguardia en el análisis de este tipo de datos en el comportamiento humano son genuinas y casi se podría decir únicas de la psicología ecológica. Actualmente, el *big data* es el *hot topic* en el mundo del deporte, la investigación y la industria, y la utilización de estos datos acostumbra a carecer de comprensión teórica y aplicabilidad (McKinesey&Company, 2016). La necesidad de una mayor capacidad en la comprensión de esta gran cantidad de bancos de datos es uno de los pilares de motivación de la creación de este máster, el cual tiene la intención de dar solución a este problema.

Así, encapsulando los párrafos anteriores, de alguna manera se puede decir que la dimensión teórica (i.e., la comunidad científica) ha visto la necesidad de acercarse a los conceptos y soluciones que han permitido a los estudiosos de la dimensión práctica (i.e., entrenadores como el profesor Seirul.lo y sus discípulos) entender el comportamiento que subyace en las dinámicas de coordinación y control de un equipo de fútbol. De la misma manera, estos últimos también han visto la necesidad de adoptar los conceptos de la *ciencia funcional* propuesta por la física ecológica como el marco teórico que puede permitir el estudio de los deportes sin obviar su complejidad. Y a su vez, la capacidad de la tecnología de monitorizar la práctica para la subsecuente interpretación desde la perspectiva teórica, son oportunidades de peso que enfatizan el valor y la necesidad de una formación como la que se plantea en esta propuesta.

No obstante, aunque *a priori* este acercamiento de los dos ámbitos de conocimiento de las ciencias comportamentales parezca fácil, no lo es en absoluto. Por una parte, los entrenadores y estudiosos de la dimensión práctica del deporte no tienen acceso a una documentación estructurada. Es decir, tienen acceso a la información de lo que es la física ecológica en forma de artículos científicos, pero dicha información no está estructurada por relevancia de contenidos ni por nivel de dificultad de aprendizaje. Esto, por lo tanto, no solamente dificulta el acercamiento a la física ecológica por parte de los entrenadores, que se pierden en el número y la complejidad abrumadora de trabajos publicados, sino que también dificulta la aplicación de estos conceptos en las metodologías de entrenamiento. Por otra parte, los científicos que trabajan en el desarrollo de la utilización de la física ecológica en diferentes ámbitos, como en el deporte, desconocen las particularidades conceptuales, en este caso del fútbol, y por lo tanto no poseen la capacidad ni la guía para formular las preguntas científicas adecuadas. Este hecho les dificulta el conocimiento de los llamados *grados de libertad* con los que deben experimentar para poder sacar conclusiones significativas para los entrenadores. A estos hechos se suma que, tanto entrenadores como científicos, encuentran el gran reto de la complejidad computacional y tecnológica en el uso de las nuevas tecnologías que permiten la recogida de dichos datos.

Así pues, por un lado, los contenidos de una metodología del entrenamiento del fútbol y, por otro, la aplicación de la física ecológica en éstos, incluyendo el *launching* de la tecnología en el deporte, son los pilares en los que se basa este máster.

Interés emergente para la aplicación tecnológica basada en el conocimiento científico de los ámbitos profesionales.

Formación específica para la implementación emergente del uso de nuevas tecnologías y datos en el fútbol.

Además de la necesidad identificada en los campos de la investigación y el entrenamiento, la emergente aplicación de nuevas tecnologías en el deporte (especialmente en el fútbol) ha creado una demanda de diferentes perfiles de carácter puramente tecnológico/técnico. Por ejemplo, hoy en día, la mayoría de los equipos, clubes y federaciones que compiten al más alto nivel profesional de sus respectivos deportes disponen del soporte y las herramientas tecnológicas que proporcionan al club y/o federación una gran cantidad de datos. La integración de tecnología en los entornos de práctica deportiva y la consecuente generación de datos ha superado todas las expectativas en el sector de la industria tecnológica y digital en el deporte. Esto supone unas necesidades de ocupación muy altas, sobre todo si tenemos en cuenta el gran volumen de sectores económicos y administraciones que aún no han entrado de lleno en la digitalización de sus contenidos y su forma de interactuar con personal interno del club u otros organismos externos como empresas, federaciones o fans (acuñando el término *fan engagement*) (<https://bit.ly/2KCwMnZ>). Además, hemos de pensar que estas posibilidades se abren también al deporte de formación, donde es de interés hacer un seguimiento detallado de las características que el *big data* nos puede proporcionar en las diferentes etapas biológicas de los deportistas.

A continuación, destacamos dos grandes sectores identificados como fuentes de nuevos empleos, los cuales se han identificado a lo largo del proceso de integración tecnológica en los deportes y que según WinterGreen Research agrupa un mercado de 4.7 billones de euros y de 2.1 billones de euros sólo en fútbol:

Tecnología en deportes. El panorama del deporte y de muchos otros ámbitos en la vida actual, presenta una gran cantidad de recursos tecnológicos y herramientas para la recogida de datos. Este hecho ha llevado a que dicha recogida, en lugar de ser una necesidad, se ha convertido en un aspecto más rutinario en la gran mayoría de profesionales del deporte. Sin embargo, las compañías tecnológicas, después de casi más de dos décadas dedicándose a la recogida de datos en fútbol, han hecho evidente la necesidad de comprender mejor dos aspectos fundamentales:

- El juego del fútbol (para la adecuada integración tecnológica)

- La finalidad por la que la tecnología se integra dentro del entorno deportivo, para así poder ofrecer unos datos de mejor calidad y acceso para su posterior tratamiento.

Big Data en deportes. La gran cantidad de datos que se generan a través de las tecnologías integradas en el deporte es conocida como el *big data*. Sólo para mostrar un pequeño ejemplo de lo que significa el *big data* en el fútbol, la recogida de datos de un partido utilizando sistemas de GPS con una frecuencia de captura de la señal de 10Hz (señal de posición cada 10 veces por segundo) es igual a 1.188.000 puntos de datos contando los jugadores de los dos equipos en un solo partido. A final de temporada, después de más de 40 partidos, la recogida de puntos de datos es superior a 45.000.000. Así, la preocupación de hoy en día ya no es la de cómo podemos conseguir datos de nuestros jugadores, sino ¿Qué se hace con la infinidad de datos que se pueden llegar a recoger de forma sistemática a diario? Muchos clubs deportivos, la mayoría de ellos, se limitan a almacenar esta “información” en una base de datos y los profesionales del equipo técnico que tengan mínima inquietud y/o conocimiento de algunas de las herramientas de rastreo utilizan el software que ya viene incorporado en el hardware, y de esta manera se limitan a tratar de entender lo que unos parámetros estándares y definidos bajo los criterios de **una empresa que se dedica a fabricar hardware ha desarrollado (con las limitaciones ya identificadas en el punto anterior)**. Por lo tanto, esto suele desembocar en dos situaciones:

- El entrenador, además de invertir tiempo en recoger datos y procesarlos por el software que viene de serie con el hardware, invierte muchas más horas en sacar conclusiones de aquellos datos que tratan de hacerle entender el nivel de rendimiento en el que se encuentra su equipo, contrastándolos con sus criterios específicos según el deporte. A esto se añade que, en muchos casos, la competencia de un profesional de un equipo técnico no requiere de la gestión y análisis de datos. Por todo esto, el tiempo invertido en el uso e interpretación de los datos es prácticamente nulo, es decir, no se utilizan, ya que de la gran cantidad de información que puede proporcionar la tecnología, el software de este tipo de herramientas posiblemente no trabaje ni con el 10% de la que se puede extraer del *raw data* o datos brutos (es decir, que aún no han sido tratados ni analizados) y por lo tanto no se saca rendimiento de lo que da realmente el *big data*.
- Los clubs acaban resignándose ante la incapacidad de gestionar toda esta gran avalancha de datos, requiriendo de las grandes compañías tecnológicas que se dedican a la producción de hardware el desarrollo de softwares que sean más moldeados a las necesidades deportivas del club. Esto, en el mayor número de casos, se realiza sin éxito.

Según lo explicado en estas líneas, el perfil técnico que cada vez tiene más presencia en organizaciones de fútbol profesionales es el de analista de datos. No obstante, la demanda de este nuevo perfil *in crescendo* en el sector de la industria de la tecnología y el deporte ha evidenciado cada vez más la necesidad de que estos perfiles estén formados en la especificidad del deporte (i.e., fútbol), en las dificultades de estudio del deporte según las ciencias del comportamiento (i.e., física ecológica) y en la tecnología más actual.

Oportunidad en la industria de la tecnología y deporte

El sector de la industria de la tecnología y el deporte está experimentando una transformación a diario, la cual sólo puede medirse de forma exponencial debido a la velocidad con la que esta transformación está sucediendo y los ámbitos en los que incide: tecnología, contenido, hábitos de los consumidores, modelos de distribución, etc. (<https://bit.ly/2E2W3ai>). Prueba de ello es la demanda de profesionales especializados en el sector de *sports performance*, *sports analytics* y *sport training*, hecho que se viene reivindicando desde los últimos años. Por ejemplo, el Dr. Daniel Memmert, profesor de la Universidad de Colonia, en Alemania, decía en el *Sport Technology Symposium* del FCB en 2016: “Necesitamos científicos y entrenadores deportivos más educados que deseen aprender y analizar los datos valiosos que hemos recopilado. Todavía hay una brecha entre las posibilidades de *big data* y las capacidades de sus usuarios” (<https://bit.ly/2S9fwZK>). Así, por un lado, los profesionales que hayan finalizado el máster propuesto en esta memoria podrán cubrir las diferentes necesidades y subsectores de esta industria, así como emprender su propio negocio dada la creatividad emergente de esta formación y las numerosas oportunidades con una tendencia *in crescendo* para la creación de nuevas empresas que añaden valor al deporte a través de la tecnología (<https://bit.ly/2RmOTAU>) .

Las necesidades del sector de la tecnología y deporte en cuanto a profesionales son cuantiosas. Faltan especialistas en las diferentes facetas y procesos:

- Ingenieros de datos: profesional se dedica, sobre todo, a la ordenación de grandes bancos de datos no estructurados. De esta manera, es la persona que diseña, construye, valida y mantiene las estructuras necesarias para almacenar y gestionar grandes cantidades de datos.

- Científicos de datos: profesional que tiene el conocimiento necesario para poder analizar e interpretar grandes bases de datos (no diseña la estructuración de los datos, como sí hace el ingeniero de datos). Para poder desarrollar tal profesión, se necesita un gran conocimiento en estadística unido a un gran conocimiento informático (los estadísticos y los programadores no suelen tener ambos grandes niveles de experiencia).
- Desarrolladores de software: se trata de un programador dedicado a determinados aspectos del proceso para desarrollar un software. Con relación a los términos informáticos, se trata del profesional que puede crear y elaborar sistemas informáticos mediante el conocimiento de diferentes lenguajes de programación.
- Desarrolladores de inteligencia artificial: este profesional es capaz de diseñar y elaborar inteligencia artificial, la cual forma parte de las ciencias computacionales con la intención de estudiar modelos de cómputo que puedan realizar las actividades propias de los seres humanos en base al razonamiento y la conducta.
- Entrenadores y preparadores físicos con razonamiento y comprensión informática: en este caso se trata de profesionales del deporte, con conocimientos en preparación física, técnica y táctica (según el caso), y que a su vez son capaces de incorporar a su trabajo tecnología proveniente de las ciencias de la computación y de las tecnologías interactivas.
- Programadores con razonamiento de entrenador: este tipo de profesional, casi con toda seguridad inexistente, se refiere al especialista en programación que tiene conocimiento de aspectos, como mínimo, tácticos y técnicos con relación a un determinado deporte.

Siendo una propuesta de máster muy novedosa no hay tasas de ocupabilidad específicas. En ENTI-UB la encuesta propia (informe de seguimiento del curso 2017-18) realizada con la primera promoción del Máster en Producción y Emprendimiento de Contenidos Digitales muestra que el 100% de los alumnos encuestados está trabajando actualmente, el 66,67% en el sector de los videojuegos. Un 66,67% a tiempo completo y el mismo porcentaje de titulados trabaja por cuenta ajena; el 75,00% de los titulados que trabajan por cuenta ajena tiene un contrato indefinido.

En el estudio de AQU Catalunya sobre la inserción laboral de los titulados de másters de las universidades catalanas 2017, se observa que en las ingenierías el 91,9% de los titulados de máster están ocupados y que en la rama de las ciencias de la salud el porcentaje es del 91,2%; además en la en las titulaciones de la Universitat de Barcelona en el ámbito de las ciencias del deporte el 92,1% de los titulados están ocupados.

JUSTIFICACIÓN DE LA OFERTA DE PLAZAS

Las 30 plazas de nuevo ingreso permitirán trabajar en grupos reducidos, de manera muy individualizada en las tres especialidades:

- Ciencia – innovación
- Tecnología – emprendimiento
- Rendimiento deportivo

Entendemos que las plazas de nuevo ingreso tienen en cuenta la novedad de la propuesta y la posibilidad de especializarse dentro del propio máster en las tres áreas expuestas anteriormente.

Sólo en Catalunya el volumen de alumnos graduados en titulaciones previas que dan acceso al máster presenta los siguientes datos (winddat):

- En la rama de ingeniería y arquitectura:
 - En el Grado en Contenidos Digitales Interactivos de ENTI-UB: 27 graduados (2017-18).
 - En Ingeniería Informática (conjunto de universidades catalanas): 741 graduados (2016-17).
- En la rama de ciencias (donde han adquirido competencias en matemáticas, física, química, estadística y ciencia de los materiales):
 - Matemáticas: 107 graduados (2016-17).
 - Física: 220 graduados (2016-17).

Finalmente, en Ciencias de la Actividad Física y del Deportes específicamente: 472 graduados (2016-17).

RELACIÓN DE LA PROPUESTA CON LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL TÍTULO

Cataluña se ha convertido, en los últimos años, en un referente en tecnología e innovación a nivel global. Barcelona en especial se mantendrá como Mobile World Capital hasta 2023 (capitalidad que empezó en 2012), acogiendo eventos de innovación tecnológica como el Mobile World Congress y 4YFN que favorecen un ecosistema de innovación en nuevas tecnologías muy dinámico.

Además a nivel deportivo Cataluña en general y Barcelona en particular son un referente a nivel mundial. Si hablamos en concreto de fútbol, el FC Barcelona ha sido pionero en las metodologías de entrenamiento, generando gran interés en diferentes comunidades intelectuales (desde las ciencias del movimiento a las ciencias económicas o incluso al mundo de la ingeniería y la telecomunicación); el profesor Seirul-lo realizó un esfuerzo para mejorar la comprensión del deportista de equipo en aras de optimización de su rendimiento. El éxito del método no solo se ha visualizado con el reconocimiento del estilo de juego del FC Barcelona, sino que también ha seducido a las mentes intelectuales más ceñidas al método científico

Nuestra área de influencia geográfica es ideal para la búsqueda de un método de estudio científico más robusto capaz de capturar la complejidad emergente y cambiante de un deporte de equipo con situaciones continuamente cambiantes como es el fútbol.

EN EL CASO DE TÍTULOS DE MÁSTER CON UN ENFOQUE O FINALIDAD PROFESIONAL O INVESTIGADORA RELACIONAR LA PROPUESTA CON LA SITUACIÓN DEL I+D+i DEL SECTOR CIENTÍFICO-PROFESIONAL

El juego es el punto desde donde se generan 1) todas las situaciones que se quieren medir y 2) todos los comportamientos que se quieren entender. Para lograr el punto 1, es necesaria la creación de la tecnología adecuada que te permita llevar a cabo las mediciones correspondientes. Hoy en día, la falta de comprensión de la lógica interna del deporte es debida a la limitación de las soluciones que podrían dar tal explicación. En este sentido, existe una poca capacidad del hardware tecnológico para adaptarse a la especificidad del deporte. Como consecuencia, los softwares que generan datos sobre las situaciones a medir no proporcionan los parámetros más adecuados en muchas ocasiones. Por otro lado, el segundo punto referente a la comprensión del comportamiento hace referencia a que, una vez generado el dato, cómo lo vamos a tratar y analizar para obtener información relevante. La problemática actual es que, aunque se dominen las técnicas de análisis y gestión de datos, tenemos, por un lado, que el conocimiento del deporte suele ser bastante limitado y, por otro, las técnicas de cuantificación de las ciencias del comportamiento toman un enfoque muy diferente al de las técnicas de estadística y cálculo probabilístico, el cual predomina en la tradición del mundo de *sports analytics*. Por poner un ejemplo: la tecnología GPS dentro del mundo del fútbol es capaz de decirnos, entre una gran multitud de posibilidades, el número de cambios de dirección que realiza un jugador en un partido, pero, actualmente, no es posible que nos proporcione el número de pases definidos como "correctos" que se producen en el mismo partido. Por último, el entrenador no es ajeno a todo esto, ya que, en realidad, la tecnología y los datos son otras herramientas para que puedan tomarse mejores decisiones y más rápidamente. Así, es crucial que el entrenador esté formado también en las distintas áreas de conocimiento que propone el máster y que presentan la problemática expuesta en la figura 1.



Figura 1. Representación gráfica de las limitaciones existentes en el proceso circular con el que se puede describir la implicación tecnológica en el fútbol.

De esta manera, uno de los objetivos del presente máster es la formación de profesionales y académicos que puedan resolver y catalizar el proceso de integración tecnológica en el deporte, aportando valor y especificidad.

EN EL CASO DE QUE EL TÍTULO HABILITE PARA EL ACCESO AL EJERCICIO DE UNA ACTIVIDAD PROFESIONAL REGULADA EN ESPAÑA, SE DEBE JUSTIFICAR LA ADECIACIÓN DE LA PROPUESTA A LAS NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL VINCULADO AL TÍTULO, HACIENDO REFERENCIA EXPRESA A DICHAS NORMAS

EN EL CASO DE TÍTULOS DE MÁSTER QUE PROPONGAN DOS MODALIDADES DE IMPARTICIÓN DE LA DOCENCIA JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE PLAZAS DE INGRESO PARA CADA MODALIDAD, Y EN CUALQUIER CASO, JUSTIFICACIÓN DE LA PERTINENCIA DE LA MODALIDAD ESCOGIDA PARA LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS PLANTEADAS EN EL TÍTULO

JUSTIFICACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE ESPECIALIDADES EN EL TÍTULO

El perfil de entrada en el máster es múltiple, dado que se trata de emprender, por un lado, y de investigar, por el otro, así como también de trabajar en grupos interdisciplinares con una metodología integradora y no parcelada. Múltiples perfiles suman más y ayudan a pensar “diferente”, posibilitando la existencia de una cocreación (adaptando el término del campo de la gestión económica). Este método de enseñanza puede llevar a mayores posibilidades de innovación en la conceptualización de nuevos productos o servicios tecnológicos y digitales, así como a una mayor posibilidad de que emerjan preguntas clave para ser investigadas (continua interacción de campos profesionales, de la tecnología y de la ciencia). Por tanto, los perfiles recomendados para esta titulación son variados:

- Estudiantes procedentes de estudios vinculados a la rama de conocimiento de la ingeniería y la arquitectura (con conocimientos de programación, diseño y desarrollo de proyectos tecnológicos, matemáticas y estadística).
- Estudiantes procedentes de estudios vinculados a la rama de ciencias de la salud con conocimientos más directamente relacionadas con el deporte, como pueden ser el entrenamiento, la biomecánica, la fisioterapia, la readaptación deportiva, la medicina deportiva y la psicología deportiva.

- También estudiantes procedes de la rama de ciencias donde han adquirido competencias en matemáticas, física, química, estadística y ciencia de los materiales.

Teniendo en cuenta la diversidad de perfiles de entrada, es lógico proporcionar a los estudiantes posibilidades de especialización próximas a su perfil y relacionadas con las salidas profesionales previstas.

Se muestran tres grandes campos profesionales a los que este máster da acceso y que coinciden con sus especialidades:

1. Ciencia e Innovación:

- Investigador funcionario del gobierno
- Investigador para centros hospitalarios
- Personal Docente e Investigador en una Universidad
- Investigador para las fuerzas armadas

2. Tecnología y Emprendeduría

- Investigador industrial
- Consultor en empresas del sector tecnológico
- Consultor industrial del deporte

3. Rendimiento Deportivo:

- Investigador del deporte en un Centro Deportivo
 - Planificación de modelos de rendimiento deportivo en entidades deportivas vinculadas al rendimiento como federaciones y clubes.
 - Planificación de modelos de preparación física en entidades deportivas relacionadas con la actividad física y la salud, como por ejemplo diferentes tipos de centros de salud.
 - Participación, dentro de un equipo interdisciplinario de carácter técnico (entrenador, preparador físico) del entrenamiento habitual de un equipo o de un deportista individual.
 - Participación, dentro de un equipo interdisciplinario de carácter de salud (médico, fisioterapeuta, osteópata, nutricionista) de procesos de readaptación a la competición deportiva.
 - Confección de proyectos vinculados a cómo mejorar el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones que conllevan grandes costes económicos y humanos en determinados entornos deportivos.

2.2. REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS

A pesar de la existencia de diversas titulaciones de posgrado (algunas de ellas presentadas a continuación) orientadas a la formación específica en entrenamiento deportivo, ciencia y deporte y/o *data analysis*, el presente programa recoge un tratamiento diferencial respecto a áreas y contenidos que podríamos definir como comunes con estas formaciones ya existentes. De esta manera, el presente programa supone una importante innovación en los ámbitos de las ciencias del comportamiento, pues integra de forma específica los contenidos propios de la física ecológica, de la formación en el ámbito de las ciencias computacionales, de contenidos específicos de metodología de los diferentes campos profesionales presentados, y una tesis o trabajo de fin de máster además de la formación práctica incluida en el programa.

Propuestas académicas en España.

En España, actualmente, no hay ningún máster que contemple de manera protagonista y específica el desarrollo de la temática de este máster (Física Ecológica y Fútbol). Dentro de los programas de máster con mayor tradición, conexión con el ámbito académico, industrial y deportivo y/o reconocimiento, encontramos varias ofertas, pero que, por su concepción, estructura y contenidos, entendemos que no serían competencia de este programa liderado por ENTI-UB y en el que también participan EUSES-UdG, INEFC Barcelona – centro adscrito a la UB y el FC Barcelona. Incluimos a continuación una relación de estos programas, con comentarios específicos sobre sus contenidos y/o estructura, y los links para ampliar información.

Ámbito del Rendimiento Deportivo

a) El MASTER PROFESIONAL EN ALTO RENDIMIENTO EN DEPORTES DE EQUIPO. Esta formación tiene una duración de dos años académicos. Durante ese periodo se imparten un total de 800h lectivas (80 créditos), con un sistema de poca presencialidad, que se desarrollan de octubre a junio de cada año. El primer curso tiene como objetivo conseguir una amplia formación especializada común a todos los deportes colectivos, profundizando de forma especial en las áreas condicional, coordinativa, cognitiva y socioafectiva que configuran la preparación de estas disciplinas. Concretamente, se ofrece al alumnado un total de 10 módulos por año con un total de 40 créditos. En el segundo curso se imparten los contenidos que se relacionan con el control, evaluación y la planificación de estos deportes. Durante las tres últimas sesiones presenciales, los alumnos reciben clases teóricas y clases prácticas avanzadas impartidas por prestigiosos entrenadores que trabajan en la élite del deporte profesional. El tipo de docencia impartida en el MASTER es de carácter semipresencial: el 80% de la carga lectiva se desarrolla mediante enseñanza a distancia, y el 20% restante mediante enseñanza presencial. El número total de jornadas presenciales es de veinte, diez por año, cada una de ellas con una duración de ocho horas lectivas. Estas clases presenciales se imparten un sábado de cada mes en las instalaciones del Fútbol Club Barcelona y del INEFC Centro de Barcelona. Link: <http://byomedicsystem.es/mastercede/>

b) El Máster Universitario en Prevención y Readaptación Físico-Deportiva de Lesiones en el Fútbol tiene una duración de 2 años. Se dirige específicamente a profesionales vinculados al mundo del fútbol, propuesto desde la RFEF y es un título propio de la Universidad de Castilla La Mancha. Al igual que el propuesto por Mastercede es semipresencial. Link: <http://www.rfef.es/formacion/master-prevencion-lesiones>.

c) El Máster en Fisioterapia del Deporte y Readaptación a la Actividad Física. Se trata de un máster oficial, pero especialmente diseñado para fisioterapeutas y que incide mucho más en la formación técnica procedimental de estos profesionales. Es una formación ofrecida por la Escuela de Fisioterapia Gimbernat – Adscrita a la UAB. Los módulos específicos de dicho máster son: Fisiología del Entrenamiento, Cualidades Físicas Básicas, Dietética y Nutrición, Psicología del Deporte, Técnicas de Soporte Vital Básico, Terapia Manual I, Técnicas Específicas de Fisioterapia, Terapia Manual II, Técnicas de Fisioterapia de Dificultad Media, Aplicación Práctica, Terapia Manual III, Técnicas de Fisioterapia de Alta Dificultad en su Aplicación y Trabajo final de máster.

Link: <http://www.uab.cat/web/informacion-academica-de-los-masteres-oficiales/la-oferta-de-masteres-oficiales/informacion-general/fisioterapia-del-deporte-y-readaptacion-a-la-actividad-fisica-1096480309770.html?param1=1345679262124>.

Ámbito Científico

a) Máster en rendimiento deportivo: tecnificación y alto nivel (RETAN), con una duración de un año. Durante ese periodo se imparten un total de 600h lectivas, desarrollados de Setiembre a Junio de cada año. El curso tiene como objetivo conseguir formar a profesionales del deporte con una base científica para su posible aplicación en deportes colectivos, individuales o de adversarios. El 100% de la docencia impartida es presencial en el INEFC Centro de Barcelona.

Link: http://inefc.gencat.cat/ca/inefc/estudiar_a_inefc/masters-postgraus/master-retan/

b) El Máster Universitario en Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte tiene una duración de un año. Durante ese periodo se imparten un total de 600h lectivas que se desarrollan de Octubre a Junio de cada año. El curso tiene como objetivo preparar a los estudiantes para cubrir las demandas de la investigación en cualquiera de los ámbitos de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. El 100% de la docencia impartida es presencial en la Universidad de Murcia.

Link: <https://www.um.es/web/ccdeporte/contenido/estudios/masteres/deportes>

c) El Máster Universitario en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte tiene una duración de un año. Durante ese periodo se imparten un total de 600h lectivas que se desarrollan de Octubre a Junio de cada año. El curso tiene como objetivo preparar a los estudiantes para cubrir las demandas de la investigación en cualquiera de los ámbitos de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. El 100% de la docencia impartida es presencial en la Universidad Autónoma de Madrid.

Link: [https://www.uam.es/UAM/Ciencias-de-la-Actividad-F%C3%ADsica-y-del-Deporte/1242685469679.htm?pid=1242684629435&title=M%C3%A1ster%20Universitario%20en%20Ciencias%20de%20la%20Actividad%20F%C3%ADsica%20y%20del%20Deporte%20\[Especialidades%20en%20Entrenamiento%20y%20Rendimiento%20Deportivo%20/%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Calidad%20en%20Educaci%C3%B3n%20F%C3%ADsica%20/%20Actividad%20F%C3%ADsica%20y%20Salud\]](https://www.uam.es/UAM/Ciencias-de-la-Actividad-F%C3%ADsica-y-del-Deporte/1242685469679.htm?pid=1242684629435&title=M%C3%A1ster%20Universitario%20en%20Ciencias%20de%20la%20Actividad%20F%C3%ADsica%20y%20del%20Deporte%20[Especialidades%20en%20Entrenamiento%20y%20Rendimiento%20Deportivo%20/%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Calidad%20en%20Educaci%C3%B3n%20F%C3%ADsica%20/%20Actividad%20F%C3%ADsica%20y%20Salud])

Ámbito Tecnología e innovación

a) El Máster Universitario en Tecnología del Deporte tiene una duración de un año, con inicio previsto en septiembre de 2019. El curso tiene como objetivo la comprensión de los principios de la práctica del deporte, el aprendizaje de conceptos del lenguaje computacional y la estadística, el adentramiento en el mundo del emprendimiento, y el marketing y el diseño de tecnología y software para el mundo del deporte. El 100% de la docencia impartida es presencial en la Universidad de Vic.

Link: <https://www.uvic.cat/es/master/tecnologia-de-lesport>

b) El Grado en Ciencias y Tecnologías Aplicadas al Deporte y al Acondicionamiento Físico (CTEF). Se trata de un programa formativo que se basa en la aplicación de la tecnología en fitness y deporte para el desarrollo de herramientas y diseño de nuevos productos y servicios deportivos. Está organizado por Euncet Business School y la Universidad Politécnica de Catalunya.

Link: <https://www.euncet.es/grado-ciencias-tecnologias-aplicadas-al-deporte-al-fitness/>

c) El Máster en Sport Business Management tiene una duración de un año. El curso tiene como objetivo que los estudiantes sean capaces de administrar empresas deportivas tanto públicas como privadas. El 100% de la docencia impartida es presencial en la Universidad de Barcelona.

Link:

https://www.ub.edu/web/ub/en/estudis/oferta_formativa/master_universitari/fitxa/S/MOSOC/index.html

Propuestas académicas en Europa.

Ámbito del Rendimiento Deportivo

En el contexto del continente europeo existen igualmente infinidad de programas de posgrado en el ámbito de las Ciencias del Ejercicio, con una mayoría muy significativa de programas orientados al campo de la Salud, y más concretamente al de la Salud Pública (especialmente en el Reino Unido). Dentro de los programas identificados como similares, por su aplicación específica al campo del Entrenamiento Deportivo, incluimos a continuación tres programas existentes en el Reino Unido.

a) MSc Strength and Conditioning, Bolton University. El programa planteado por la Universidad de Bolton contempla la realización de diferentes módulos, en un horario de dedicación parcial, de contenidos en dos años de formación, más un tercero dedicado a la elaboración del proyecto de fin de master. Dentro de los contenidos planteados existe un módulo específico de Nutrición Deportiva, especialmente aplicado al entrenamiento de fuerza, de 15 créditos de duración.

Link: <http://courses.bolton.ac.uk/Details/Index/1718>.

b) Applied sport and exercise science MSc degree, Staffordshire University, UK. Programa Específico de Entrenamiento Deportivo y Ciencias del Ejercicio, que se desarrolla completamente en soporte on-line, con una duración recomendada de 2 años, con dedicación parcial y 1 año a tiempo completo. Incluye un módulo inicial presencial de inmersión, y la presentación final por parte del alumno de un proyecto de fin de master, con defensa oral.

Link: <http://www.staffs.ac.uk/course/SSTK-06631.jsp>.

Ámbito Científico

a) El Master of Football Science tiene una duración de un año. El curso tiene como objetivo preparar a los estudiantes para llevar a cabo investigación relacionada con el desarrollo y aprendizaje en fútbol, y específicamente con el rendimiento de jugadores de élite en este deporte. El master se desarrolla en Solent University de Southampton en el Reino Unido.

Link: <https://www.solent.ac.uk/courses/undergraduate/football-science-msci>

b) El Master of Sport Science de la Universidad de Groningen tiene una duración de dos años. El curso tiene como objetivo preparar a los estudiantes para llevar a cabo investigación en el mundo del deporte dentro de las disciplinas de la fisiología, la psicología y el rendimiento. El máster se lleva a cabo en la University of Groningen.

Link: <https://www.rug.nl/masters/sport-sciences/?lang=en>

Ámbito Tecnología e innovación

a) El PERFORMANCE ANALYSIS IN SPORT tiene una duración de un año. Durante ese periodo se imparten un total de 600h lectivas. El curso tiene como objetivo preparar a los estudiantes para analizar y mejorar comportamientos deportivos con herramientas de monitorización en el deporte. El 100% de la docencia impartida es presencial en la University of Salford, en Manchester.

Link: <http://www.salford.ac.uk/pgt-courses/performance-analysis-in-sport>

b) El Master of Advanced Studies (MAS) in Sport Administration and Technology tiene una durada de 15 meses con tres períodos anuales de inscripción (noviembre, febrero y mayo). El máster contempla tanto período de formación en clase, como un período de 2 meses de prácticas y un trabajo colectivo. El máster tiene como objetivo formar al alumnado para la gestión dentro del mundo de la industria del deporte. Se imparte en Lausanne, Suiza.

Link: [https://www.masterstudies.com/Master-of-Advanced-Studies-\(MAS\)-in-Sport-Administration-and-Technology/Switzerland/AISTS/](https://www.masterstudies.com/Master-of-Advanced-Studies-(MAS)-in-Sport-Administration-and-Technology/Switzerland/AISTS/)

Propuestas académicas en En Estados Unidos

Existen muchas universidades en EEUU con programas de formación de posgrado que comparten áreas o contenidos como los planteados en esta formación que presentamos, pero al igual que en el caso de España o Europa ningún programa ofrece la misma estructura de contenidos para los ámbitos específicos de la investigación científica e innovación, el desarrollo tecnológico y la emprendeduría, así como también en la mejora del rendimiento deportivo. Igualmente, ninguna de las informaciones identificadas destaca en su proyecto de estudios la creación de nuevos perfiles profesionales especializados, tal y como es un objetivo principal de la presente propuesta.

Ámbito Científico

a) El Máster en psicología ecológica integrado dentro del proceso de doctorado tiene una duración de dos años. El máster contempla la formación del estudiante con relación a las áreas relevantes de la psicología ecológica como la visión, las dinámicas de coordinación y las dinámicas intencionales, la coordinación interpersonal y la percepción háptica. El máster se lleva a cabo en la University of Connecticut en el Center for the Ecological Perception and Action, en Storrs, Estados Unidos.

Link: <https://cespa.uconn.edu/>

b) El Máster en psicología ecológica integrado dentro del proceso de doctorado tiene una duración de dos años. El máster contempla la formación del estudiante con relación a las áreas relevantes de la psicología ecológica como la visión, las dinámicas de coordinación y las dinámicas intencionales, la coordinación interpersonal y la percepción háptica. El máster se lleva a cabo en la University of Cincinnati en el Center of Action and Perception en Cincinnati, Estados Unidos.

Link: <https://www.uc.edu/>

Propuestas académicas en el resto de continentes

a) Master of Sports Science (Football Performance). Programa de máster de 1 año y medio en el que pueden participar alumnos residentes y no residentes en el país. Este programa destina una parte importante a los contenidos metabólicos y fisiológicos. Es una formación acreditada por el College of Sport and Exercise Science de la University of Vitoria de Melbourne, en Australia.

Link: <https://www.vu.edu.au/courses/master-of-sports-science-football-performance-smfb>.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Dada la singularidad de la propuesta presentada en este documento al referirnos a una formación que conduzca a la creación de diferentes nuevos perfiles profesionales, no existen documentos específicos relacionados con esta titulación.

La propuesta que presentamos está dirigida a ofrecer formación en el ámbito de la investigación y el emprendimiento vinculado al rendimiento deportivo. Teniendo en cuenta que el referente principal en la comprensión de los conocimientos que se implanten es la física y psicología ecológica, y teniendo también presente las identidades más relevantes de las instituciones que lideran y colaboran en este proyecto (ENTI – centro adscrito a la UB, EUSES – centro adscrito a la UdG en base al acuerdo entre los dos centros para el desarrollo del grado interuniversitario en Physiotherapy, INEFC – centro adscrito a la UB en base al acuerdo de colaboración firmada a tal efecto y FC Barcelona), se definen los tres perfiles profesionales más significativos de esta unión: conceptualización teórica de la física y psicología ecológica, su aplicación al rendimiento y la subsecuente programación, grafismo y diseño de juegos con una retroalimentación destacable entre tecnología y deporte. De esta manera, estas instituciones han decidido sumar esfuerzos para ofrecer una formación en la que se facilite un contenido de física ecológica para la comprensión del deporte, realizándose una distinción contundente entre los perfiles científico-académicos, de rendimiento deportivo y de tecnología y emprendeduría requerida por la industria.

Se han consultado los artículos científicos relacionados con la física ecológica y libros blancos *para el diseño de las titulaciones universitarias en el marco de la Economía Digital de Psicología y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, constatando que dichos documentos no cubren la necesidad profesional que nosotros planteamos.

Finalmente, este documento ha sido presentado a los doctores James Dixon, Michael Turvey y Robert Shaw (University of Connecticut), los cuales han proporcionado una evaluación totalmente positiva hasta el punto que consideran que los estudiantes que finalicen los estudios de máster tendrían una formación idónea para incorporarse al programa de doctorado del *Center for the Ecological Study of Perception & Action (CESPA, University of Connecticut)*.

2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS

De acuerdo con el Convenio de adscripción y colaboración académica entre la UB y ENTI, el plan de estudios se aprueba a través del Consejo de Gobierno de la UB. El 6 de febrero de 2019 la Comisión Académica del Consejo de Gobierno de la Universidad de Barcelona aprobó la programación de un máster, Tecnología y Conocimiento en Fútbol, para el curso 2020-2021.

El procedimiento de consultas internas para la elaboración del plan de estudios se ha desarrollado en base al Sistema de Garantía de Calidad (SAIQU) de ENTI-UB: Gestió dels programes formatius en el marc de la Verificació, Seguiment, Modificació i Acreditació (VSMA) (PEQ ENTI-020). El SGIQ se presenta íntegro en el apartado 9 de “Sistema de garantía de la calidad” de esta “Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales”.

En el ámbito interno se ha tenido en cuenta la opinión una muestra significativa de profesores y alumnos de otros grados y másters, del equipo de dirección y de la Junta de Centro. El procedimiento para recabar estas opiniones se ha basado en entrevistas orales por parte de la comisión promotora de la titulación (tal y como se contempla en el PEQ ENTI-020).

Junta de Centro: Se han tenido en cuenta los criterios de gestión administrativa, económica y académica que los diferentes miembros de la Junta han debatido. Elementos básicos como las instalaciones destinadas al máster, los equipos necesarios para su desarrollo, así como su sostenibilidad económica y financiera. La última reunión de la Junta referente a la propuesta de máster es de 29 de marzo de 2019.

Profesores: Los profesores de ENTI-UB han sido consultados especialmente y de forma continuada en la redacción del itinerario curricular, así como también en otros aspectos referentes al máster como las necesidades curriculares de los docentes para algunas asignaturas. En cuanto al **diseño** curricular, los profesores han complementado con sus sugerencias o correcciones la definición y contenido de las diferentes asignaturas. Se han realizado 7 entrevistas y reuniones de trabajo entre los meses de diciembre de 2018 y

marzo de 2019; en las primeras reuniones se ha presentado y debatido la idea inicial y posteriormente se ha trabajado en la concreción de la propuesta en los ámbitos expuestos anteriormente.

Estudiantes: A una selección de estudiantes de ENTI-UB se les ha consultado si consideraban oportuno e interesante el diseño y puesta en marcha de un nuevo máster, con contenidos relacionados con la tecnología y el deporte, para completar la oferta formativa y dotar de profesionales especializados a un mercado laboral necesitado de estos perfiles. Del mismo modo los estudiantes han ofrecido su opinión sobre aspectos referentes al diseño curricular. Concretamente, se realizó una reunión de presentación del proyecto a mediados de enero de 2019 para que dichos estudiantes (con formación y/o experiencia en proyectos previos vinculados a ENTI-UB relacionados o afines a las ciencias del deporte) para saber de su interés; a finales de febrero se realizó una segunda reunión centrada en el diseño curricular.

2.3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIEMIENTOS DE CONSULTAS EXTERNOS

El contenido formativo del máster es altamente novedoso por lo que existen pocas referencias extensas sobre las que elaborar una propuesta en nuestro país. En este sentido, se ha analizado el sector a nivel nacional e internacional a partir de la participación en eventos internacionales y conversaciones con profesionales del sector. Por ejemplo, desde 2014 se han atendido a diferentes conferencias de los tres sectores más relevantes del máster: tecnología, ciencia y deporte. Algunas de las más relevantes son:

Tecnología:

Annual Meeting of the Society for Computers in Psychology (2016)
MIT Industrial Liaison Program: The Future of Sports analytics (2017).
MIT Sloan Sports Analytics Conference (2016, 2017)
Barça Sports Technology Summit (2018)
Mobile World Congress (2017, 2018)
4YFN 2018 (2018)
reSET- Impact Accelerator Venture Show Case (2017)

Ciencia:

North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity Conference (2015, 2016, 2017)
The Cognitive Science Society (2017)
European College of Sports Science (2016, 2018)
International Conference on Biomechanics in Sport. (2017)
Northeast Regional Conference on Complex Systems (2018)
The Guy Van Orden UConn Workshop on Cognition & Dynamics, XIII, (2018)

Football:

National Soccer Coaches Association of America (NSCAA) (2015, 2016).
8th World Congress in Science and Football (2015)
World Conference on Science and Soccer (2014, 2017)
Aspire Global Summit on Football Performance and Science & Aspire4Sport Congress and Exhibition (2017)
Barça Football Coaches Summit (2018)

Además, han existido reuniones continuas entre profesionales relacionados tanto con el mundo de la tecnología y emprendeduría, como en el mundo de la ciencia e innovación, así como también en el deporte de rendimiento, la fisioterapia y medicina. De la misma manera, se han desarrollado reuniones con titulados universitarios que desarrollan su actividad profesional en estos ámbitos de estudio, mostrando su interés a la hora de valorar una titulación específica según ellos mismos necesaria dado el gran campo profesional existente y la complejidad de éste.

En el sector **tecnológico**, nuestro grupo ha tenido mucha interacción con diferentes profesionales de uno de los centros de formación e innovación tecnológica más relevantes del mundo como es el Massachusetts Institute of Technology (MIT). De hecho, nuestro máster, en cierta medida pretende ser el MIT del fútbol. Es por eso que hemos tenido reuniones de visión y misión del MIT con Ismael Ruiz (Vicepresidente ejecutivo y tesorero del MIT) y Brian Subirana (Director del Auto-ID laboratory al MIT). Además, hemos podido discutir temas más relacionados con la industria del *big data* en el mundo del deporte con Christina Chase (Directora del STEM Sports Technology Group at MIT) y Peko Hosoi (Dean of Engineering Department at MIT), con las

cuales hemos iniciado ya una colaboración de desarrollo de algoritmos de sistemas dinámicos en el juego del fútbol. Además, una de las orientaciones dentro del máster es dotar a los alumnos del soporte necesario para el desarrollo tecnológico, incluyendo el uso de realidad virtual para contextos específicos del fútbol. En este sentido, uno de los centros pioneros en el uso de estas tecnologías aplicadas en el fútbol es el Cincinnati Children's Hospital. Los directores del máster llevan años estableciendo una relación estrecha con esta institución a través del Dr. Adam Kiefer (Director of the VR laboratory) con el cual ya hay ciertas líneas de trabajo e investigación abiertas. Por la parte más de emprendeduría, nuestro equipo ha tenido contacto en diferentes ocasiones con Mounir Zok (Director of Technology and Innovation for the U.S. Olympic Committee) y Xavier Cortadellas (Head of Innovation and Design en Gatorade), los cuales han iniciado en Barcelona una consultoría para negocios que relacionan tecnología y deporte en Barcelona (Next Sport), y con los cuales ya tenemos ideadas ciertas líneas de colaboración con nuestros estudiantes. Por otro lado, también hemos contrastado nuestras intenciones con este máster con referentes mundiales del business audiovisual como Mediapro, a través de conversaciones con Joan Benassar (Director de Investigación y Desarrollo en Mediapro), así como también la participación del Fútbol Club Barcelona y uno de sus miembros dentro la junta directiva como el emprendedor y fundador de Galdana Ventures, Dídac Lee.

En el ámbito **científico**, tenemos un respaldo incondicional del Center for the Ecological Study of Perception & Action (CESPA) de la Universidad de Connecticut (UConn). En este centro hemos podido, no sólo obtener información y contrastar ideas a lo largo de la configuración del máster, sino que después de numerosas conversaciones con los dos fundadores del centro, Michael Turvey y Bob Shaw, junto al actual director James Dixon, se ha proyectado con CESPA la realización de todo tipo de colaboraciones, iniciativas conjuntas, intercambio de estudiantes, profesorado, etc. Este hecho es destacable dado que CESPA es centro de referencia en EEUU con relación a la psicología y física ecológica. Además de esta Universidad, contamos con el respaldo de otras universidades de prestigio en el sistema americano como la Universidad de Brown, universidad dentro de las Ivy league. En Brown nuestro consultor ha sido el Dr. William Warren (Director del Virtual Environment Laboratory). En la costa oeste también hemos podido contrastar muchas ideas y hemos recogido muy buen feedback de Richard Van Emmerik (Chair and Honors Program Director of Kinesiology) y del ya profesor emeritus Joseph Hamill de la Universidad de Massachusetts (UMass). En la zona media oeste, el Dr. Micheal Riley (Director del Cognition, Action and Perception Laboratory) de la Universidad de Cincinnati nos ha guiado también en el proceso de creación del máster.

Finalmente, en Europa contamos con el apoyo importante del Centro Europeo de Investigación, Tecnología e Innovación en Ciencias del Movimiento a través del Dr. Ben Bardy (Founder y Director del EUROMOVE).

Además, en el ámbito del **rendimiento**, y más específicamente dentro del mundo del **fútbol**, personajes tan relevantes del entrenamiento como Francisco Seirul-lo, preparador físico del primer equipo del FCB durante años y profesor del INEFC de Barcelona, son conocedores de la propuesta del máster y los dos primeros han sido impulsores del proyecto desde el inicio de la conceptualización de las ideas originarias tras este máster. Además, hemos podido corroborar con profesionales del mundo del rendimiento del fútbol cómo entrenadores de la talla de Paulo Sousa, analistas como Víctor Sánchez y responsables de primer nivel como Alfonso Mondelo, director responsable del desarrollo de entrenadores y jugadores de la Major League Soccer en EEUU, el interés mostrado con relación a la presente formación.