

## REFEREETRAINER, APP DE SOPORTE A LA PREPARACIÓN FÍSICA DE ÁRBITROS DE FÚTBOL: ESTUDIO DE VIABILIDAD

Refereetrainer, app support for the physical preparation of football referee: feasibility study

Octavio Rivera Romero y Cristian Naranjo Marín

Escuela Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla (Spain)

**RESUMEN:** Los árbitros de fútbol requieren entrenamientos específicos que les permitan adquirir la condición física adecuada para afrontar sus tareas durante los partidos de manera eficiente. Desde la aparición de los dispositivos móviles, se han desarrollado multitud de aplicaciones para la monitorización y gestión de rutinas de entrenamiento. En este trabajo se presenta un estudio de viabilidad de una app específica para árbitros de fútbol. Para ello, se han empleado una combinación de técnicas mediante un método mixto de investigación. A pesar de que los potenciales usuarios se han mostrado muy interesados en este tipo de aplicaciones, en la actualidad no existe ninguna solución para ellos.

**PALABRAS CLAVE:** Árbitros de fútbol; preparación física; app; viabilidad; Lean; Diseño centrado en el usuario

**ABSTRACT:** *Specific training programs for soccer referees are required in order to get an adequate fitness. Many mobile apps have been developed to track and manage training programs. In this paper, a viability study of an app for soccer referee is presented. A research mixed methodology involving a combination of techniques have been used. Although potential users have been very interested in this kind of apps, currently there is not a specific app for them.*

**KEY WORDS:** Soccer Referee; physical training; app; viability; Lean; User Centered Design

Recibido/received: 27-10-2016    Aceptado/accepted: 17-12-2016    Publicado/published: 30-12-2016

---

### Información de contacto:

### Autor de correspondencia

---

Octavio Rivera Romero  
orivera@us.es  
Avda Reina Mercedes s/n  
ETSI Informática  
41012 Sevilla

Cristian Naranjo Marín  
crinarmar@alum.us.es  
Avda Reina Mercedes s/n  
ETSI Informática  
41012 Sevilla

---

## 1. Introducción

Los árbitros de fútbol desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de esta actividad deportiva. El arbitraje es una actividad con altas demandas físicas y fisiológicas (Barbero-Álvarez, Boullosa, Nakamura, Andrin, & Castagna, 2012). Existen multitud de estudios que registraron y analizaron datos que reflejan estas demandas (D'Ottavio & Castagna, 2001; Krustrup & Bangsbo, 2001; Weston, Castagna, Impellizzeri, Bizzini, Williams, & Gregson, 2012). El posicionamiento en el campo influye en la toma de decisiones claves durante el partido (Mallo, Frutos, Juárez, & Navarro, 2012). Para mantener un buen posicionamiento y desempeñar eficazmente sus tareas, los árbitros de fútbol deben poseer un buen estado de forma, para lo que es necesario seguir un entrenamiento específico para desarrollar sus cualidades físicas (Castillo, Yanci, Casajús, & Cámara, 2015; Weston et al., 2012). En España, los comités de árbitros establecen unas pruebas anuales para evaluar estas capacidades y asignar la categoría en función de los niveles de exigencia requeridos.

En la actualidad, la penetración de dispositivos móviles en Europa es muy alta (Poushter, 2016). En España, un 71% de la población posee un smartphone, situándolo como quinto país a nivel mundial con mayor tasa de penetración de este tipo de tecnología. Estas elevadas tasas convierten a estos dispositivos en una alternativa muy interesante para el sector tecnológico empresarial. En relación a los sistemas operativos que estos dispositivos emplean, según diversos estudios estadísticos, Android se sitúa muy por encima de sus competidores, con cuotas de mercado cercanas al 75% en España y al 70% en Europa. Aprovechando las capacidades de estos dispositivos se han desarrollado multitud de aplicaciones para la monitorización y seguimiento de planes de entrenamiento en diversas disciplinas (Higgins, 2016; Naslund, Aschbenner, & Bartels, 2016; Yang, Mather, & Conroy, 2015). Algunas de estas aplicaciones poseen grandes cantidades de usuarios, por ejemplo Fitocracy (Fitocracy, New York, NY) posee 1 millón de usuarios y RunKeeper (RunKeeper, Boston, MA) posee 23 millones de usuarios, lo cual indica las altas tasas de adopción de soluciones tecnológicas de este tipo entre los potenciales clientes. Por otra parte, muchas de estas aplicaciones implementan técnicas de computación persuasiva y del cambio de comportamiento, que trabajan el aspecto motivacional, aumentando las tasas de “engagement” y reduciendo algunas de las barreras al mantenimiento del ejercicio físico. Algunas de estas aplicaciones son habitualmente empleadas por los árbitros de fútbol para gestionar sus rutinas de entrenamiento. A pesar de todas estas ventajas y de la buena acogida de este tipo de aplicaciones entre el colectivo arbitral, según nuestro conocimiento no existe ninguna aplicación de soporte dirigida específicamente a este colectivo.

En este trabajo se presenta un estudio basado en metodologías de investigación mixtas sobre la viabilidad de este tipo de aplicaciones, identificando las funcionalidades claves que debería poseer una app de este tipo, según las necesidades y preferencias de los árbitros y las opiniones de expertos de la Educación Física y Deporte.

## 2. Metodología

Para realizar el estudio planteado se han empleado técnicas de investigación de diversa índole siguiendo una mezcla de metodologías que combinan datos procedentes de entrevistas con árbitros de fútbol, de un focus group con profesionales de la Educación Física y Deporte, de una revisión literaria de publicaciones científicas recientes (últimos 5 años) y de aplicaciones disponibles en Google Play.

### 2.1. Entrevista con árbitros de fútbol

Obtener información directa de los potenciales clientes es un aspecto crucial para validar la existencia de un problema entre los mismos que permita definir el segmento de mercado al que dirigirse. En la metodología Lean Startup propuesta por Eric Ries (Ries, 2011), esta cuestión se establece como el primer paso a dar en cualquier experiencia de emprendimiento. Desde un punto de vista de investigación, esta cuestión también es muy importante en multitud de áreas, entre ellas Human Computer-Interaction que estudia cómo las personas interactúan con los sistemas informáticos. Los métodos etnográficos ampliamente estudiados y empleados permiten obtener dicha información directa y analizar las necesidades de potenciales usuarios reales. En este sentido, se ha empleado la técnica de entrevistas semi-estructuradas con potenciales usuarios (Kvale & Brinkmann, 2009; Robson 2002).

Antes de realizar las entrevistas, se elaboró una planificación de las mismas en el que se definió el perfil de los entrevistados, estableciendo criterios de inclusión y exclusión para el proceso de reclutamiento. También se estableció un guion a seguir durante las entrevistas que recopilaba todas las cuestiones a realizar organizadas por bloques temáticos, así como los elementos conversacionales para la introducción y de nexos entre temáticas. Una vez definido, se realizaron varias pruebas involucrando a personas no pertenecientes al grupo objetivo que sirvieron de entrenamiento al entrevistador. Las entrevistas fueron grabadas y se recopilaron notas durante y con posterioridad a las mismas para facilitar el análisis de la información.

Para realizar las entrevistas se contó con la participación de árbitros de fútbol adscritos a la Real Federación Andaluza de Fútbol. Los criterios de inclusión establecidos fueron que fuesen mayores de edad, que estuvieran en activo durante la temporada en la que se realizan las entrevistas, que estuvieran preparando las pruebas físicas anuales, que se encontrarán en condiciones físicas y de salud necesarias para participar en dichas pruebas, que tuvieran capacidad de comunicación oral y escrita en español y que tuvieran un smartphone con una frecuencia de uso de al menos 2 veces por semana. Como criterios de exclusión se contemplaron aquellos individuos que no firmaran el consentimiento informado, no aceptaran las condiciones de participación en este estudio, que no fuera capaz de comunicarse y leer en español, y que su estado de salud les impidieran participar en futuras pruebas físicas.

Los participantes en las entrevistas con anterioridad al comienzo de las mismas recibieron información oral y escrita del objetivo del estudio y del procedimiento a seguir durante las entrevistas. Todos los participantes dieron su consentimiento a participar en el estudio.

Un total de 4 árbitros de fútbol en activo entre 21 y 30 años de edad participaron en el estudio. Todos dieron su consentimiento para participar en el mismo.

## **2.2. Focus group con profesionales**

El objetivo de esta actividad era obtener información de validación de la idea, identificando posibles funcionalidades interesantes desde el punto de vista profesional. Se emplearon como guías Barbour (2007) y Krueger (1994).

Antes de realizar esta actividad, se elaboró un plan de acción en el que se estableció un guion aproximado a seguir durante las entrevistas identificando cuestiones interesantes a discutir y posibles elementos para reconducir el debate si las temáticas discutidas no fuesen de interés. Se recopilaban notas durante y con posterioridad a dicha actividad para facilitar el análisis de la información.

Un total de 2 profesionales de la Educación Física y Deporte y 2 profesionales de la Informática participaron en el focus group. Antes de su participación, se informó oralmente y por escrito del objetivo del proyecto y de la actividad, sobre el procedimiento a seguir en esta actividad, y se solicitó su consentimiento. Los dos autores también participaron en dicha actividad moderando y conduciendo el debate hacia los diversos temas a tratar. Durante esta actividad se debatieron temáticas relacionadas con las capacidades físicas a trabajar, posibles métricas y procedimientos de seguimiento del entrenamiento, funcionalidades interesantes a integrar en la aplicación e identificación de posibles fuentes de información de calidad para ser referenciadas desde la aplicación.

## **2.3. Revisión literaria**

El objetivo de esta actividad fue encontrar, estudiar y analizar publicaciones científicas centradas en el diseño, desarrollo y/o evaluación de una herramienta software de soporte a la preparación física de árbitros de fútbol. Se siguió una metodología similar a la propuesta por Arksey y O'Malley en 2005 y Levac, Colquhoun y O'Brien en 2010.

Se realizó una búsqueda en diversas bases de datos científicas (Science Direct, Pubmed, y SportDiscus) empleando combinaciones en inglés o castellano de las siguientes palabras claves: referee, football, physical, training, app y software. Los criterios de inclusión establecidos fueron publicaciones en revistas científicas publicadas en inglés o español durante los últimos 5 años que traten sobre aplicaciones de soporte a la preparación física de los árbitros de fútbol. Como criterios de exclusión se definieron publicaciones en otros idiomas distintos al inglés y español, fecha de publicación anterior al 2010, publicaciones que no involucren una aplicación o solución software y publicaciones no enfocadas al entrenamiento o soporte de preparación física de árbitros de fútbol. Las búsquedas se realizaron en septiembre del 2016. Todos los resultados fueron almacenados y gestionados empleando la herramienta Mendeley. Una vez

eliminados los duplicados, se realizó una primera criba empleando el título y el abstract de cada uno de los resultados comprobando que se cumplieran los criterios establecidos.

### **2.3. Revisión de apps**

El objetivo de esta actividad fue realizar un estudio de aplicaciones de soporte a la preparación física de árbitros de fútbol. Debido a la penetración en el mercado de dispositivos basados en Android, se decidió analizar aplicaciones implementadas para este tipo de plataforma. Por ello, la búsqueda se realizó sobre la plataforma de distribución de aplicaciones oficial de Android, Google Play. Se empleó como guía para realizar esta actividad la metodología empleada en Azar et al. (2013) y Rivera et al. (2016).

Para llevar a cabo esta búsqueda se accedió mediante un navegador web en modo incognito, para evitar que se empleen inferencias automáticas basadas en búsquedas previas, empleando combinaciones de los siguientes términos en castellano e inglés: referee, football, physical, training y support. Las búsquedas se centraron únicamente en aplicaciones descartando todos los demás recursos disponibles en Google Play. Como criterios de inclusión se establecieron apps de soporte a la preparación física para árbitros de fútbol, las aplicaciones deben estar disponibles para su descarga en la plataforma y deben implementar una interfaz gráfica en español y/o inglés. Como criterios de exclusión se emplearon app que no faciliten descripción en inglés o español de su funcionalidad en la plataforma o mediante un enlace externo, apps que implementen interfaces en otros idiomas distintos al inglés o castellano, apps que no implementen funcionalidad de soporte a la preparación física de árbitros de fútbol y otros recursos que no sean apps.

Para completar el estudio, se realizó una segunda búsqueda empleando combinaciones de términos menos específicos, “entrenamiento” y “entrenamiento velocidad”. El objetivo era analizar aquellas apps de soporte de entrenamiento físico, que aun no habiendo sido diseñadas específicamente para los árbitros, podrían ser empleadas por dicho colectivo para preparar las pruebas anuales.

## **3. Resultados**

En las encuestas realizadas a los árbitros de fútbol se obtuvieron datos interesantes relacionados con el estudio planteado. En primer lugar, todos los participantes informaron poseer un smartphone con una frecuencia de uso diaria y un nivel de experiencia en su uso alta. Por otra parte, un 75% de los entrevistados reportaron el uso de aplicaciones para realizar seguimiento y gestión sus rutinas de ejercicio físico. Todos se mostraron interesados en disponer una app específica de soporte para el entrenamiento de cara a las pruebas anuales. El 75% de ellos indicó que la funcionalidad principal de la app debería enfocarse en el entrenamiento de las capacidades necesarias para superar la prueba de campo. Todos los entrevistados mostraron su preferencia del formato audiovisual para contenidos dentro de la app. Uno de los participantes indicó

que la app debería recopilar información sobre ciertas variables (peso, estatura, edad, etc.) para poder adaptar los ejercicios propuestos.

En las búsquedas iniciales, tanto literaria como de apps, empleando las combinaciones de términos definidas, y a pesar de obtener resultados en las diversas bases de datos consultadas, ninguno de ellos cumplieron los criterios de inclusión/exclusión y, por tanto, no se consideraron relevantes para el estudio propuesto.

En la búsqueda de apps de entrenamiento físico no diseñadas específicamente para árbitros, el número de resultados fue demasiado grande para poder realizar una revisión exhaustiva, por lo que se decidió analizar las 15 apps más descargadas. Lo más destacable es que aun habiendo apps que podrían emplearse para gestionar los entrenamientos de los árbitros, ninguna de las apps analizadas implementa las funcionalidades prioritarias identificadas en las entrevistas y focus group.

#### 4. Conclusiones

En este trabajo se han analizado datos procedentes de una mezcla de métodos de investigación para definir las funcionalidades, diseñar y desarrollar una app de soporte para la preparación física de árbitros de fútbol.

Se ha empleado un conjunto de técnicas de investigación que pueden incorporarse en el proceso de desarrollo de una experiencia de emprendimiento. En este caso, se han aplicado estas técnicas para la validación del problema siguiendo una metodología Lean Startup involucrando a los potenciales clientes desde las primeras etapas, y realizando tareas de validación rápidas sin necesidad de muchos recursos. Se ha demostrado que la combinación de estas técnicas ha permitido la evaluación del objetivo.

A pesar de que se ha identificado la necesidad de contar con entrenamientos específicos para que los árbitros adquieran las capacidades necesarias para desempeñar su tarea dentro del campo con eficiencia, no existen ni estudios ni apps desarrolladas para tal cubrir tal objetivo. Por su parte, los potenciales clientes participantes en las diversas actividades planteadas en este estudio se han mostrado muy interesados en el desarrollo de este tipo de aplicaciones específicas. El problema ha sido validado y se ha determinado un posible hueco de mercado interesante. El segmento de usuarios al que va dirigida la solución hace posible identificar varias posibles estrategias y planes de negocio.

#### 4. Referencias

- Arksey, H. & O'Malley, L. (2005). *Scoping studies: towards a methodological framework*. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <http://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Azar, K.M.J., Lesser, L.I., Laing, B. Y., Stephens, J., Aurora, M. S., Burke, L. E., & Palaniappan, L.P. (2013). Mobile applications for weight management. *American*

- Journal of Preventive Medicine*, 45(5), 583-589.  
<http://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.07.005>
- Barbero-Álvarez, J.C., Boullosa, D.A., Nakamura, F.Y., Andrin, G., & Castagna, C. (2012). Physical and physiological demands of field and assistant soccer referees during America's Cup. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 1383-1388.
- Barbour, R. (2007). *Doing focus group*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Castillo, D., Yanci, J., Casajús, J.A., & Cámara, J. (2016). Physical fitness and physiological characteristics of soccer referees. *Science & Sports*, 31, 27-35.
- D'Ottavio, S. & Castagna, C. (2001). Physiological load imposed on elite soccer referees during actual match play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 27-32.
- Higgins, J.P. (2016). Smartphone applications for patients' health and fitness. *American Journal of Medicine*, 129(1), 11-19.
- Krueger, R.A. (1994). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Krustrup, P. & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal Sports Sciences*, 19, 881-891.
- Kvale, S. & Brinkmann, S., (2009). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing*. Los Angeles: Sage Publications.
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). *Scoping studies: advancing the methodology*. *Implementation Science* : IS, 5, 69. <http://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>
- Mallo, J., Frutos, P.G., Juárez, D., & Navarro, E. (2012). *Effect of positioning on the accuracy of decision making of association football top-class referees and assistant referees during competitive matches*. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1437-45.
- Naslund J.A., Aschbenner, K.A., & Bartels, S.J. (2016). Wearable devices and smartphones for activity tracking among people with serious mental illness. *Mental Health and Physical Activity*, 10, 10-17.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.mhpa.2016.02.001>
- Poushter, J. (2016). *Smartphone ownership and Internet usage continues to climb in emerging economies* | Pew Research Center. [Pewglobal.org](http://pewglobal.org). Retrieved 2016-02-23.
- Ries, E. (2011). *The lean startup: How constant innovation creates radically successful businesses*. Viking, Portfolio Penguin, 2011. 978-0670921607.

Rivera, O. & Naranjo, C. (2016). RefereeTrainer, app de soporte a la preparación física de árbitros de fútbol: Estudio de viabilidad. *Journal of Sports Economics & Management*, 6(3), 163-170.

Rivera, J., McPherson, A., Hamilton, J., Birken, C., Coons, M., Iyer, S., & Stinson, J. (2016). Mobile apps for weight management: A scoping review. *JMIR mHealth and uHealth*, 4(3), e87. <http://doi.org/10.2196/mhealth.5115>

Robson, C. (2002). *Real World Research*. Malden, MA: Blackwell Publishing.

Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Williams, A. M., & Gregson, W. (2012). Science and medicine applied to soccer refereeing an update. *Sports Medicine*, 42, 615-631.

Yang, C. H., Mather, J. P., & Conroy, D. E. (2105). Implementation of behavior change techniques in mobile applications for physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*. 48(4), 452-455.



Los autores conservan los derechos de autor y garantizan a *Journal of Sports Economics & Management* el derecho de ser la primera publicación del trabajo al igual que licenciado bajo una [Creative Commons Attribution License 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/) que permite a otros compartir el trabajo con un reconocimiento de la autoría del trabajo y la publicación inicial en esta revista.

Los autores pueden establecer por separado acuerdos adicionales para la distribución no exclusiva de la versión de la obra publicada en la revista (por ejemplo, situarlo en un repositorio institucional o publicarlo en un libro), con un reconocimiento de su publicación inicial en esta revista.

*Authors retain copyright and guaranteeing the Journal of Sports Economics & Management the right to be the first publication of the work as licensed under a [Creative Commons Attribution License 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/) that allows others to share the work with an acknowledgment of the work's authorship and initial publication in this journal.*

*Authors can set separate additional agreements for non-exclusive distribution of the version of the work published in the journal (eg, place it in an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgment of its initial publication in this journal*