

# PROXECTOS

*de innovación educativa*  
2022



Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte

***PROXECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA 2022***

**FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN E DO DEPORTE**

**UNIVERSIDADE DE VIGO**

Proxectos de Innovación Educativa 2022

Edita:

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo

Campus A Xunqueira, s/n

36005 – Pontevedra (España)

ISBN: 978-84-8158-954-2

2022



---

A docencia é unha misión fundamental da Universidade e como tal precisa do máximo apoio institucional na procura da súa excelencia. Para isto é precisa a valoración xeral da propia actividade docente, o recoñecemento dos esforzos de renovación e mellora por parte do profesorado neste ámbito e o fornecemento da innovación docente. Por isto, a Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte realizou a *Convocatoria de Proxectos de Innovación Educativa 2022*.

O obxectivo desta convocatoria foi apoiar proxectos encamiñados ao deseño e implantación de accións de innovación educativa na docencia da Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte de Pontevedra. Pretendeuse fomentar a aplicación práctica das innovacións desenvolvidas e a súa transferencia.

Concedéronse seis proxectos de innovación nos que houbo 76 participantes, xuntando persoal docente e investigador, investigador e colaborador externo.

A presente publicación reúne os resultados dos traballos de innovación.

*Óscar García García*  
*Decano da Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte*  
*2022*

---

*Creación de escenarios virtuales de simulación para el aprendizaje de primeros auxilios en el ámbito de la educación y la actividad física* \_\_\_\_\_ 1

Barcala Furelos, R.; Pazos Couto, J.M.; Viaño Santasmarinas, J.; Ayán Pérez, C.; Dosil Díaz, J.; Domínguez Domínguez, R.; García Ordóñez, E.; Martínez Isasi, S.; Peixoto Pino, L.; Rico Díaz, J.; Aranda García, S.

*Tratamiento interdisciplinar de las materias en la enseñanza superior* \_\_\_\_\_ 9

Domínguez-Lloria, S.; Pino-Juste, M.; Gutiérrez-Sánchez, A.; Soto-Carballo, J.; Martínez-Patiño, M.J.; Alvariñas- Villaverde, M.; Alonso-Fernández, D.; Martínez López de Castro, R.; Reguera López de la Osa, X.; Taboada-Iglesias, Y.; Lomba-Portela, L.; Diz-Otero, M.; Portela-Pino, I.; Criado del Rey Morante, J.; Marín-Marín, J.; Fernández- Aguayo, S.; Fernández-López, C.

*Experiencias interdisciplinares no marco da Axenda 2030: recursos para achegar ao profesorado en formación aos obxectivos de desenvolvemento sustentable* \_\_\_\_\_ 19

Lorenzo Rial, M.A.; Varela Losada, M.; Agrelo-Costas, M.E.; Pérez Rodríguez, U.; Pérez Rodríguez, M.; Blanco Pesqueira, A.; Arias Correa, A.; Álvarez Lires, F.J.; Serrallé Marzoa, J.F.; González González, S.; Fernández Suárez, E.; Méndez Martínez, G.; Vidal López, M.; Mociño González, M.I.; Amorín de Abreu, T.; Araújo Álvarez, R.; Blanco Pérez, C.; Gutiérrez Rodríguez, I.D.; Álvarez Díaz, B.; Castiñeira Rodríguez, N.

*Análisis de los cambios estructurales en materias universitarias de la Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte de Pontevedra ante la situación de pandemia provocada por la COVID-19 y su relación con el rendimiento académico del alumnado* \_\_\_\_\_ 30

Prieto-Lage, I., Paramés-González, A., Fariña-Rivera, F., Rey-Cao, A., Alonso-Núñez, A.S., Acuña-Trabazo, A., Lucato, M., Touriño-González, C., Cuevas-Alonso, M. Rodríguez-Vega, R., Vázquez-Figueiredo, M.J., Zarzosa-Alonso, F., Míguez-Álvarez, C.M., Bermejo-Freijo, I., Gutiérrez-Santiago, A.

*Diseño y desarrollo de un videotutorial para la evaluación de la competencia motriz en escolares con tecnología digital portátil: Alfamov* \_\_\_\_\_ 47

Rey Eiras, E.; Martínez Figueira, E.; Varela Casal, C.; Fernández Villarino, M.A.; Lago Peñas, C.; Abelairas Gómez, C.; Carballo Fazanes, A.; Rodríguez Fernández, J.E.; Lorenzo Martínez, M.



Serrano-Gómez, V.; Vila-Suárez, M.E.; Cancela-Carral, J.M.; Ramírez-Farto, E.; Álvarez-Yates, T.; Carballo-López, J.; Cuba-Dorado, A.; Iglesias-Caamaño, M.; García-García, O.

# Creación de escenarios virtuales de simulación para el aprendizaje de primeros auxilios en el ámbito de la educación y la actividad física

## Creation of virtual simulation scenarios for learning first aid in the field of education and physical activity

Roberto Barcala Furelos<sup>1</sup>, José María Pazos Couto<sup>2</sup>, Jorge Viaño Santasmarinas<sup>3</sup>, Carlos Ayán Pérez<sup>4</sup>, Joaquín Dosil Díaz<sup>5</sup>, Rubén Domínguez Domínguez<sup>6</sup>, Enrique García Ordóñez<sup>7</sup>, Santiago Martínez Isasi<sup>8</sup>, Lucía Peixoto Pino<sup>9</sup>, Javier Rico Díaz<sup>10</sup>, Silvia Aranda García<sup>11</sup>

<sup>1-7</sup> Facultade de CC. da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo (España); emails: roberto.barcala@uvigo.es, chema3@uvigo.es, jorgeviano@uvigo.es, rubdominguez@uvigo.es, cayan@uvigo.es, dosil@uvigo.es, kikewp@uvigo.es.

<sup>8</sup> Facultade de Enfarmería de Santiago de Compostela. Universidade de Santiago de Compostela (España); email: smtzisasi@gmail.com

<sup>9-10</sup> Facultade de CC. da Educación de Santiago de Compostela. Universidade de Santiago de Compostela (España); emails: lucia.peixoto@usc.es, javier.rico.diaz@usc.es

<sup>11</sup> GRAFIS Research Group, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona (España); email: silvia.aranda.garcia@gmail.com

Copyright ©  
Facultad de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:  
Roberto Barcala Furelos  
Facultad de CC. de la Educación y el  
Deporte. Campus da Xunqueira s/n. CP  
36005 Pontevedra (España)  
Email: roberto.barcala@uvigo.es

---

### Resumen

**OBJETIVO.** Analizar la eficacia de una metodología de enseñanza-aprendizaje de teleformación basada en gafas inteligentes en la actuación de legos ante parada cardiaca simulada.

**MÉTODO.** Una muestra de 60 estudiantes universitarios de la Facultad de CC. de la Educación y el Deporte fueron aleatoriamente distribuidos en: teleformación mediante gafas inteligentes (GI) y formación tradicional (GC). La duración de ambas formaciones fue de <8 minutos con la misma distribución de contenidos en Soporte Vital Básico (SVB). Se evaluaron las diferencias entre grupos en la secuencia del SVB, el uso del desfibrilador, la calidad de la reanimación durante 2 minutos, y los tiempos de actuación.

**RESULTADOS.** Hubo mejoras significativas a favor del GI en la valoración de la respiración (GI: 100%, GC: 81%; p=0,013), el aviso de no tocar antes de aplicar la descarga (GI: 79%, GC: 52%; p=0,025) y las compresiones con reexpansión correcta (GI: 85%, GC: 32%; p=0,008).

**CONCLUSIONES.** Esta modalidad de formación debería ser considerada dada su aplicabilidad tanto en la formación inicial como en los reciclajes de conocimiento.

### Palabras clave

Realidad aumentada, resucitación cardiopulmonar, soporte vital básico, formación.

---

---

## Abstract

**OBJECTIVE.** To analyze the effectiveness of a teletraining teaching-learning methodology based on smart glasses in the performance of laymen when faced with simulated cardiac arrest.

**METHOD.** A sample of 60 university students were randomly distributed into: remote training through smart glasses (GI) and traditional training (GC). The duration of both training sessions was <8 minutes with the same content distribution in Basic Life Support (BLS). Differences between groups in BLS sequence, defibrillator use, quality of resuscitation over 2 minutes, and response times were evaluated.

**RESULTS.** There were significant improvements in favor of the GI in the assessment of ventilation (GI: 100%, GC: 81%;  $p=0.013$ ), the warning not to touch before applying the shock (GI: 79%, GC: 52%;  $p=0.025$ ) and compressions with correct reexpansion (GI: 85%, GC: 32%;  $p=0.008$ ).

**CONCLUSIONS.** This training modality should be considered given its applicability both in initial training and in knowledge recycling.

## Keywords

Augmented reality, cardiopulmonary resuscitation, basic life support, training.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El Consejo Europeo de Reanimación (ERC) recomienda la enseñanza de la secuencia de soporte vital básico (SVB) para que cualquier ciudadano pueda actuar adecuadamente ante una parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH),<sup>1</sup> favoreciendo así las tasas de supervivencia de la víctima.<sup>2</sup> Es una secuencia que incluye el reconocimiento de la PCEH, la alerta a los servicios de emergencia, el uso del desfibrilador semiautomático (DESA), y la reanimación cardiopulmonar (RCP) de alta calidad.<sup>3</sup>

A lo largo de los últimos años, dada la relación existente entre la calidad de la RCP y la recuperación ante una PCEH,<sup>4</sup> se han propuesto diversos programas educativos en materia de SVB orientados a personas no cualificadas o legos, todos ellos con diferentes características en lo que se refiere a su duración, frecuencia, contextualización y uso de tecnologías de la comunicación. Los programas tradicionales de formación en SVB son presenciales, y están caracterizados por una duración y espaciado temporal prolongados, si bien han evolucionado hacia propuestas más breves y continuadas cuya eficacia ha sido constatada.<sup>5-7</sup> Incluso programas muy breves, de menos de 10 minutos, han mostrado su utilidad para mejorar la actuación ante una PCEH, incrementando el número de personas formadas en la misma unidad de tiempo en comparación con los métodos tradicionales.<sup>8</sup>

En este sentido, los avances en las nuevas tecnologías de comunicación permiten que la enseñanza de SVB se pueda realizar también a distancia. Los programas de educación a distancia a través del smartphone podrían conseguir resultados comparables con la formación cara a cara, con el valor añadido de una mayor eficiencia en términos de recursos materiales y humanos y la accesibilidad casi a cualquier ciudadano.<sup>9</sup>

Dentro las tecnologías de la comunicación, las gafas inteligentes se han propuesto como un nuevo método de teleformación en contextos clínicos y quirúrgicos,<sup>10,11</sup> aunque su aplicabilidad en contextos no sanitarios aún no ha sido constatada. Un

programa de formación en SVB con este dispositivo electrónico inteligente, en el que el estudiante y el instructor se comuniquen a través de las propias gafas, podría ser útil para el proceso enseñanza-aprendizaje de SVB en personas no cualificadas.

Por tanto, el objetivo de este proyecto innovador ha sido analizar la eficacia de una metodología de teleformación basada en gafas inteligentes, en comparación con un programa presencial corto, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes vinculados a la Facultad de CC. de la Educación y el Deporte en relación a la actuación ante una parada cardiaca simulada.

## 1. MÉTODOS

Un total de 60 estudiantes universitarios de las Facultades de ciencias del Deporte y Enfermería de la Universidad de Vigo (Pontevedra, España) participaron esta propuesta innovadora. Para ser incluidos, los participantes no debían tener formación previa en SVB durante los dos años previos, ni ningún impedimento físico para realizar compresiones torácicas ( $C_T$ ).

El protocolo del estudio fue aprobado por el comité ético de la facultad de CC. de la Educación y el Deporte de la Universidad de Vigo. Todos los estudiantes firmaron el consentimiento informado antes del inicio del estudio. Una vez que los participantes aceptaron su participación, la muestra de conveniencia fue distribuida mediante aleatorización en el grupo intervención de teleformación con gafas inteligentes (GI) y el grupo control (GC). (Figura 1)

Todos los participantes recibieron una formación individual breve de 6-8 minutos de duración impartida por un instructor acreditado por el Consejo Europeo de Resucitación. El entrenamiento se llevó a cabo en un maniquí Little Anne QCPR y con un DESA de entrenamiento. Respecto a la metodología de enseñanza, cada grupo fue instruido distintamente. El GI recibió una teleformación breve mediante una videollamada a través de gafas inteligentes (Vuzix Blade AR, Vuzix, Estados Unidos) conectadas al instructor mediante wifi 4G con la App Vuzix Remote Assist (Vuzix, Estados Unidos), el cual estaba ubicado en un puesto de control alejado de la zona de formación/evaluación. El instructor del GI explicaba las técnicas verbalmente, utilizando como apoyo el envío de imágenes animadas que el participante veía en las propias gafas inteligentes: apertura de vía aérea, valoración de la respiración, punto de compresión y posición para realizar  $C_T$  -en visión frontal y lateral-. Las correcciones las realizaba desde el puesto de control en función de lo que escuchaba y observaba a través de las gafas inteligentes en visión subjetiva del participante.

Por otro lado, el GC recibió una formación breve presencial tradicional, en la que el instructor se ubicaba en el mismo espacio físico que el participante, y explicaba y mostraba presencialmente las técnicas, corrigiendo al estudiante cuando procedía.



**Figura 1.** Imágenes del proyecto innovador usando SG en la Facultad de CC. de la Educación y el Deporte.

Inmediatamente tras la formación, se evaluó la actuación individual de cada participante ante una parada cardiaca simulada. Para contextualizar la situación, a cada participante se le explicaba que debía imaginar que una persona se desvanecía en presencia suya, y que debía actuar como si se tratase de una situación real en base a lo recién aprendido.

Las variables del estudio fueron evaluadas en tres bloques principales: a) protocolo de actuación del SVB y uso del DESA; b) calidad de las  $C_T$ ; y c) tiempos de actuación. En el primer bloque se incluía la seguridad de la escena, valoración de consciencia, apertura de vía aérea, valoración de respiración normal, alerta a los servicios de emergencia, aproximación del DESA y cumplimiento de sus instrucciones (colocación de electrodos, aviso para evitar el contacto antes de la descarga y aplicación de la descarga). Todas las variables del primer bloque se evaluaron dicotómicamente (SÍ -lo realiza correctamente- y NO -no lo realiza o lo realiza incorrectamente-).

Seguidamente, tras la aplicación de la descarga, fue evaluada la calidad de las  $C_T$  durante dos minutos consecutivos en un maniquí Little Anne QCPR (Laerdal, Norway) conectado a la App QCPR instructor (Laerdal, Norway). Este segundo bloque estaba compuesto por: calidad global de la reanimación (%), calidad de las  $C_T$  (%), tiempo comprimiendo (%), número total de  $C_T$ , profundidad media (mm), ritmo medio ( $C_T$ /min),  $C_T$  con profundidad correcta (%),  $C_T$  con reexpansión correcta (%), relación entre  $C_T$ /reexpansión, y  $C_T$  con posición de manos correcta (%). Los valores de referencia para las compresiones torácicas se adhirieron a las recomendaciones del Consejo Europeo de Resucitación.<sup>1</sup>

Finalmente, se cronometró, en segundos, el tiempo que tardaban los participantes en realizar el supuesto práctico de forma completa, registrando los siguientes valores intermedios: (i) desde el inicio del supuesto hasta la aproximación del DESA, hasta la descarga y hasta el inicio de compresiones; (ii) desde la aproximación del DESA hasta la descarga; y (iii) desde la descarga hasta el inicio de compresiones torácicas.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS versión 20.0 (Armonk, NY: IBM Corp). La homogeneidad de los datos fue evaluada mediante procedimientos gráficos y con el test de Shapiro-Wilk. Se llevó a cabo una comparación de medias mediante el test T de Student para variables que seguían una distribución normal, y a través del test de Wilcoxon Rank-Sum para variables que no cumplieran con los criterios de normalidad.

## 2. RESULTADOS

Este estudio incluyó a 60 participantes (75% mujeres), con una mediana de edad de 20 (18-22) años, una altura de 165 (160-170) centímetros y un peso de 63 (56-69) kg. En ambos grupos el tiempo total de formación fue de 7 minutos.

Tras la formación, en la mayoría de las variables del protocolo de actuación del SVB no se encontraron diferencias significativas entre GI y GC, a excepción de dos variables en las que un mayor porcentaje de participantes de GI las realizó correctamente. Tanto la valoración de la respiración de forma correcta (GI: 100%, GC: 81%;  $p=0,013$ ) como el aviso de no tocar a la víctima antes de la descarga del DESA (GI: 79%, GC: 52%;  $p=0,025$ ) en el GI fueron significativamente mayores que en el GC.

En cuanto a la calidad de la reanimación no hubo diferencias estadísticamente significativas entre grupos, a excepción del porcentaje de compresiones con correcta reexpansión, que fue superior en GI que en GC (GI: 85%, GC: 32%;  $p=0,008$ ). En ambos grupos la calidad global de la reanimación y las  $C_T$  no alcanzó el 70%, la profundidad media fue ligeramente inferior a 50 mm, y el ritmo igual o ligeramente superior a 120 compresiones/minuto, sin diferencias significativas entre grupos.

En relación a los tiempos de actuación, el tiempo empleado desde el inicio del algoritmo hasta la aproximación del DESA fue breve y significativamente mayor (8 segundos más) en el GI que en el GC (GI: 38 seg, GC: 30 seg;  $p=0,041$ ). Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre grupos en el tiempo hasta la aplicación de la descarga ni el inicio de las compresiones torácicas.

## 3. DISCUSIÓN

Hasta donde se conoce, este es el primer proyecto de innovación educativa que ha analizado la eficacia de un sistema de teleformación en SVB mediante gafas inteligentes en entornos simulados y dirigido a personas todavía legas.

En relación a los resultados específicos de la secuencia de SVB y de la calidad de las  $C_T$ , los datos muestran que en ambos grupos existe una alta adecuación a las recomendaciones del ERC en la secuencia de SVB.<sup>3</sup> De forma similar a numerosos estudios previos tanto en legos como en sanitarios,<sup>9,12,13</sup> la calidad global de la reanimación estuvo por debajo del criterio arbitrario mínimo establecido.<sup>14</sup> En esta

línea, el ERC recomienda una formación frecuente, espaciada y dividida en ciclos cortos con el objetivo de mantener las competencias en materia de resucitación, en detrimento del aprendizaje masivo.<sup>1,7</sup> De igual modo, recientemente se ha propuesto la implementación de nuevas herramientas tecnológicas como la realidad virtual o aumentada en la formación de legos.<sup>1</sup> En ausencia de evidencia sobre la comparativa de distintas modalidades de formación tecnológica (realidad virtual vs realidad aumentada o con gafas inteligentes), esta formación de realidad aumentada a través de las gafas inteligentes, podría considerarse un método adecuado que permita la teleformación en un formato de instrucción breve.

Si bien no existen estudios previos que hayan analizado la eficacia de las gafas inteligentes en población leiga, algunos estudios han mostrado su aplicabilidad en la formación de profesionales sanitarios en contextos clínicos.<sup>15</sup> Iwanaga et al<sup>16</sup> verificaron la aplicabilidad de las gafas inteligentes en personal sanitario en el entrenamiento simulado de la resucitación neonatal, mostrando las ventajas en el manejo de la formación y evaluación de los profesionales implicados. Por su parte, Drummond et al<sup>17</sup>, en un ensayo controlado aleatorizado en contexto simulado, aunque no aportan datos sobre la calidad global de la reanimación, determinaron como con el uso de las gafas inteligentes, los residentes de pediatría mejoraron la calidad de las ventilaciones y compresiones torácicas en la parada cardíaca pediátrica hospitalaria.

En nuestro proyecto, los participantes del GI actuaron significativamente mejor que los del GC en tres aspectos relacionados con la calidad de la actuación, dos de ellos relacionados con el protocolo de actuación del SVB (valoración de la respiración y aviso de no tocar a la víctima antes de la descarga del DESA), y un tercero relacionado con la calidad de la reanimación (reexpansión de las C<sub>T</sub>). Estas diferencias entre grupos en el protocolo de actuación del SVB podrían ser atribuibles a la retroalimentación continua a tiempo real del instructor a través de las gafas inteligentes. Los dos primeros aspectos son claves en la secuencia de SVB, el primero por determinar si la víctima se encuentra en parada cardiorrespiratoria y requiere el aviso de los servicios de emergencia, C<sub>T</sub> y uso de DESA, y el segundo por proteger la seguridad de los intervinientes.<sup>3</sup> Además, los participantes del GI obtuvieron una mejor reexpansión de las C<sub>T</sub> que el GC (un 53% más de compresiones con reexpansión correcta). Este es un parámetro determinante a nivel clínico porque contabiliza las C<sub>T</sub> en las que se permitió el retroceso completo del tórax y, en consecuencia, el mantenimiento de un gasto cardíaco adecuado.

Por otro lado, existen otros estudios previos que también han evaluado el efecto en la calidad de la RCP de métodos de aprendizaje basados en nuevas tecnologías, como son la realidad virtual y la realidad aumentada. Al igual que ocurre con las gafas inteligentes, estas alternativas, en comparación con los métodos tradicionales, tienen el potencial para brindar a la población un nuevo método altamente realista y efectivo, si bien se requieren más estudios que permitan establecer recomendaciones robustas.<sup>18-20</sup>

La actuación ante una PCEH debe ser realizada conforme a las recomendaciones y en el mínimo tiempo posible debido a que tanto las posibilidades de supervivencia como la morbilidad asociada a la parada cardíaca son tiempo-dependientes.<sup>21</sup> Los participantes de ambos grupos no solo actuaron conforme a las recomendaciones en relación al protocolo de actuación y la calidad de la reanimación, aprendieron a actuar igual de rápido. En ambos grupos, el tiempo hasta la descarga del DESA y el inicio de las

compresiones fue inferior a los 2 minutos desde el inicio del escenario, lo cual se encuentra en los tiempos recomendados de actuación en los que la probabilidad de supervivencia no habría disminuido más del 10%.<sup>21</sup>

#### **4. CONCLUSIONES**

La teleformación en SVB y uso de DESA en legos a través de gafas inteligentes se ha mostrado tan efectiva como los métodos tradicionales ya constatados. Además, las gafas inteligentes son más ventajosas que la enseñanza tradicional para ciertos parámetros del protocolo de actuación del SVB y de la calidad de la reanimación. Dada su aplicabilidad, se debería considerar esta modalidad de formación de realidad aumentada para el manejo de la PCEH. El potencial de este tipo de teleformación debería ser explorado en diversos entornos y poblaciones diana.

#### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses. Una parte de los componentes del equipo usarán los datos obtenidos para la realización de una publicación en revista internacional revisada por pares, en una versión científica y no divulgativa (como la referida en el presente documento) de los hallazgos principales.

#### **Financiación**

Este proyecto ha contado con la financiación de la Facultad de CC. de la Educación y el Deporte de la Universidad de Vigo.

#### **Bibliografía**

1. Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, Carmona F, Conaghan P, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:388–407.
2. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013 Oct 2 [cited 2022 Jan 11];310(13):1377–1384.
3. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:98–114.
4. Perkins GD, Graesner J, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:1–60.
5. Anderson R, Sebaldt A, Lin Y, Cheng A. Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. *Resuscitation*. 2019 Feb;135:153–161.
6. Edinboro D, Brady W. Cardiopulmonary resuscitation training: A narrative review comparing traditional educational programs with alternative, reduced-resource methods of CPR instruction for lay providers. *Am J Emerg Med*. 2022 Apr 7;56:196–204.

7. Greif R, Bhanji F, Bigham BL, Bray J, Breckwoldt J, Cheng A, et al. Education, Implementation, and Teams: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2020 Nov 1 [cited 2022 May 5];156:A188–A239.
8. González-Salvado V, Fernández-Méndez F, Barcala-Furelos R, Peña-Gil C, González-Juanatey JR, Rodríguez-Núñez A. Very brief training for laypeople in hands-only cardiopulmonary resuscitation. Effect of real-time feedback. *Am J Emerg Med*. 2016 Jun;34(6):993–998.
9. Cross M, Harlow E, Morrison SR, Place M, Sutherland M, Thomas J, et al. Bystander CPR training: is non-classroom based CPR training as effective as a classroom based approach? A systematic review of randomised controlled trials. *Rural Remote Health*. 2019 [cited 2022 May 2];19(3).
10. García-Cruz E, Bretonnet A, Alcaraz A. Evaluación del uso de smart glasses en urología: potenciales aplicaciones en los ámbitos hospitalario y quirúrgico. *Actas Urológicas Españolas*. 2018 Apr;42(3):207–211.
11. Kim D, Choi Y. Applications of Smart Glasses in Applied Sciences: A Systematic Review. 2021; 11(11), 4956.
12. Abelairas-Gómez C, Carballo-Fazanes A, López-García S, Rodríguez-Núñez A. Let's train CPR together: mandatory cardiopulmonary resuscitation competencies for undergraduate students in healthcare and education: A step forward to train schoolteachers. *Eur J Anaesthesiol*. 2021 Oct 1 [cited 2022 May 2];38(10):1106–1107.
13. Aranda-García S, Herrera-Pedroviejo E, Abelairas-Gómez C. Basic Life-Support Learning in Undergraduate Students of Sports Sciences: Efficacy of 150 Minutes of Training and Retention after Eight Months. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Nov 28;16(23):4771.
14. Perkins GD, Colquhoun M, Simons R, et al. In: Colquhoun M, Handley A, Evans TR, eds. *ABC of resuscitation*. 5th ed. London: BMJ books, 2004:97–101.
15. Mitrasinovic S, Camacho E, Trivedi N, Logan J, Campbell C, Zilinyi R, et al. Clinical and surgical applications of smart glasses. *Technol Health Care*. 2015;23(4):381–401.
16. Che-Wei Liao E, Chien-Tai Huang J, Chong K-M, Chen J-W, Yen P-F, Lin J-Y, et al. The adherence to modified callers queries (MCQ) of emergency medical dispatch (EMD) during COVID-19 outbreaks for out-of-hospital cardiac arrest Remote support using smartglasses for the facilitation of neonatal resuscitation simulation training Relations. *Resuscitation*. 2020;155:S35.
17. Drummond D, Arnaud C, Guedj R, Duguet A, De Suremain N, Petit A. Google Glass for Residents Dealing With Pediatric Cardiopulmonary Arrest: A Randomized, Controlled, Simulation-Based Study. *Pediatr Crit Care Med*. 2017 Feb;18(2):120–127.
18. Nas J, Thannhauser J, Vart P, Van Geuns RJ, Muijsers HEC, Mol JQ, et al. Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Training on Cardiopulmonary Resuscitation Quality: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 2020 Mar;5(3):328–335.
19. Cerezo C, Segura F, Melendreras R, García-Collado AJ, Nieto S, Jiguera L, et al. La realidad virtual como método de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar: un estudio aleatorizado. *Rev Científica la Soc Española Med Urgencias y Emergencias*. 2019;31(2):43–46.
20. Bench S, Winter C, Francis G. Use of a Virtual Reality Device for Basic Life Support Training: Prototype Testing and an Exploration of Users' Views and Experience. *Simul Healthc*. 2019 Oct;14(5):287–292.
21. Gold LS, Fahrenbruch CE, Rea TD, Eisenberg MS. The relationship between time to arrival of emergency medical services (EMS) and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010 May;81(5):622–625.

# Tratamiento interdisciplinar de las materias en la enseñanza superior

## Interdisciplinary treatment of subjects in higher education

Domínguez-Lloria, S<sup>1</sup>, Pino-Juste, M<sup>1</sup>, Gutiérrez-Sánchez, A<sup>1</sup>, Soto-Carballo, J<sup>1</sup>, Martínez-Patiño, M.J<sup>1</sup>, Alvariñas-Villaverde, M<sup>1</sup>, Alonso-Fernández, D<sup>1</sup>, Martínez López de Castro, R<sup>1</sup>, Reguera López de la Osa, X<sup>1</sup>, Taboada-Iglesias, Y<sup>1</sup>, Lomba-Portela, L<sup>1</sup>, Diz-Otero, M<sup>2</sup>, Portela-Pino, I<sup>3</sup>, Criado del Rey Morante, J<sup>1</sup>, Marín-Marín, J.A<sup>4</sup>, Fernández-Aguayo, S<sup>1</sup>, Fernández-López, C<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Vigo

<sup>2</sup> Universidade de Santiago de Compostela

<sup>3</sup> Universidad Isabel I

<sup>4</sup> Universidad de Granada

<sup>5</sup> University College London

Copyright ©

Facultade de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidade de Vigo



Dirección de contacto:

Sara Domínguez-Lloria

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte

Campus A Xunqueira

36005 – Pontevedra

saradominguez.lloria@uvigo.es

---

### Resumen

La Universidad debe implementar nuevas metodologías que favorezcan la conexión de los aprendizajes entre materias, así como la motivación académica. El objetivo de este proyecto fue aumentar de la motivación de los alumnos, el dominio de las competencias clave y la mejora en la adquisición de contenidos en los alumnos de la enseñanza superior utilizando estrategias activas y el entorno social y cultural como recurso básico dentro de un proyecto interdisciplinar. Para ello se desarrolló un proyecto interdisciplinar entre diferentes materias de los grados de infantil y primaria donde el alumnado desarrollo una serie de recursos de contenido digital para la comunidad educativa. Como resultados más destacados el alumnado manifestó un incremento en la motivación y una mejora considerable en los resultados académicos de las distintas materias. Se concluye que la realización de este tipo de proyectos de innovación resulta indispensable para la mejora formativa de los futuros docentes.

### Palabras clave

Metodologías Activas, Competencias Básicas, Educación Superior, Interdisciplinariedad, Innovación Educativa.

### Abstract

The University must implement new methodologies that favor the connection of learning between subjects, as well as academic motivation. The objective of this project was to increase student motivation, the mastery of key competencies and the improvement in the acquisition of content in higher education students using active strategies and the social and cultural environment as a basic resource within an interdisciplinary project. For this purpose, an interdisciplinary project was developed between different subjects of the infant and primary grades where the students developed a series of digital content resources for the educational community. As the most outstanding results, the students showed an increase in motivation and a considerable improvement in the academic results of the different subjects. It is concluded that the implementation of this type of innovation projects is essential for

---

---

the improvement of the training of future teachers.

### **Keywords**

Active Methodologies, Basic Competencies, Higher Education, Interdisciplinarity, Educational Innovation.

---

## **1. JUSTIFICACIÓN**

Las características de los alumnos han cambiado en una sociedad más informada y los antiguos modelos educativos no son adecuados para la educación actual.

Como señala Perkins (2010), el aprendizaje integrado permite a los estudiantes tener una visión global y, por tanto, ofrece un mayor significado a los retos a los que se enfrentan y la oportunidad de desarrollar el conocimiento a través de la participación colaborativa.

En otras palabras, el aprendizaje integrado se refiere a una metodología activa que implica la ruptura de las fronteras entre las asignaturas y las disciplinas de forma que los alumnos puedan resolver situaciones reales con la ayuda de conceptos o procedimientos de diferentes materias. Utilizar este enfoque de aprendizaje no es una tarea fácil, pero los beneficios para los alumnos y para toda la comunidad escolar son elevados, ya que permite la reflexión crítica, la creatividad, el movimiento, el trabajo en equipo, la resolución de problemas proporcionando explicaciones y razonamientos para la toma de decisiones; la colaboración y la comunicación; y la creatividad y la innovación, entre otras competencias (Cooper, et al., 2010).

Como señala Pino-Juste (2019), la transición de un modelo educativo centrado en la enseñanza a un modelo centrado en el aprendizaje no parece fácil, ya que implica un gran "cambio cultural" para las instituciones educativas. Un enfoque holístico, integrador y multidisciplinario, que entrelaza estrategias y enfatiza la participación ciudadana. En este proceso, el alumno desarrolla el pensamiento lógico, "aflorando" sus capacidades, al tiempo que proporciona al profesional los conocimientos informales que necesita. Esta retroalimentación circular e infinita entre los profesionales-subalternos con los que realizamos el "juego democrático" del cambio social conduce a un auténtico análisis e intervención comunitaria, donde la relación entre el trabajo social y los grupos/organizaciones comunitarias se caracteriza por la interdependencia y la cooperación, promoviendo suscriptores activos de su propia realidad, que saben lo que quieren y se sienten capaces de hacerlo.

## **2. OBJETIVOS**

La hipótesis de partida se basó en la evidencia de que el trabajo de asignaturas interdisciplinares a través de metodologías activas mejora significativamente la consolidación de los contenidos curriculares y permite el dominio de los conocimientos vinculados a las competencias clave ya que favorecen la motivación del alumnado, así como su responsabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su autonomía y creatividad.

En este proyecto de innovación se aplicó un proyecto educativo interdisciplinar en la enseñanza superior, en este caso en los Grados de Educación Infantil y Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte del Campus de Pontevedra, introduciendo todas las competencias clave, especialmente el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor, la conciencia y expresión cultural y la competencia social y cívica utilizando como pilares educativos las metodologías activas y el entorno cultural y social como recurso.

Por lo tanto, el objetivo general del proyecto "Tratamiento interdisciplinar de las materias en la enseñanza superior" fue aumentar de la motivación de los alumnos, el dominio de las competencias clave y la mejora en la adquisición de contenidos en los alumnos de la enseñanza superior utilizando estrategias activas y el entorno social y cultural como recurso básico dentro de un proyecto interdisciplinar.

Los objetivos específicos fueron:

1. Realizar una evaluación diagnóstica sobre el nivel de motivación hacia la actividad académica de los alumnos que participan en el proyecto.
2. Capacitar al alumnado para implementar propuestas interdisciplinarias para su incorporación a la función docente como profesionales.
3. Definir los contenidos curriculares relacionados con las asignaturas seleccionadas a incluir en el proyecto interdisciplinar.
4. Diseñar e implementar la eficacia de un proyecto interdisciplinar para trabajar las competencias clave.
5. Llevar a cabo lecciones educativas como un recurso abierto para toda la comunidad.

### **3. MÉTODO**

El problema objeto de estudio se abordó desde un enfoque crítico y se analizó desde una perspectiva de investigación-acción participativa a través de una metodología de estudio de casos que implicó un seguimiento de las actividades a lo largo del proceso.

Para ello, se utilizó una metodología de estudio de caso evaluativo desde la perspectiva de la investigación-acción participativa. A pesar de ser una metodología criticada por su baja validez externa, los beneficios que aporta el estudio de casos están probados (Souza, et al., 2015). Conscientes de esta realidad, se realizará una triangulación de técnicas y fuentes de información y su interpretación.

La investigación permitió investigar un hecho contemporáneo y concreto en profundidad y en su contexto real, favoreciendo una mayor similitud entre la muestra y la realidad. También permitió utilizar múltiples fuentes de pruebas. Esta capacidad de analizar la situación de forma concreta, de analizar el acontecimiento en detalle, permite realizar aportaciones de enorme relevancia, algo que no puede ocurrir en las grandes muestras.

#### **3.1. Método y fases del proyecto**

Las técnicas metodológicas utilizadas para el desarrollo del proyecto fueron activas y participativas basándose principalmente en el diseño y elaboración de materiales didácticos derivados de la interacción entre diferentes materias.

Para desenvolver el proyecto y sus diferentes actividades se ha seguido el siguiente proceso:

### 3.1.1 1ª Fase: Fase de diagnóstico

En esta primera fase, se pasó entre los alumnos una escala cuantitativa de los temas participantes en el proyecto y se le explicó al alumnado en que iba a consistir el proyecto.

Posteriormente, el alumnado recibió la formación para obtener los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

### 3.1.2 2ª Fase: Fase de aplicación del programa

En esta segunda fase se diseñó e implemento un proyecto de intervención interdisciplinar entre asignaturas teniendo en cuenta

a) La valorización entre los estudiantes universitarios de la necesidad de trabajar de forma interdisciplinar en su formación inicial como docentes.

b) Se implantó el proyecto interdisciplinar en 3 asignaturas y en dos titulaciones, el Grado en Educación Primaria y el Grado de Educación Infantil.

c) Se diseñaron recursos didácticos para el profesorado de libre acceso sobre los contenidos del currículo relacionados con la con la didáctica musical y la didáctica de la expresión corporal.

d) Se diseñaron también tareas didácticas integradas de libre acceso para la comunidad educativa que fueron puestas a disposición del alumnado y comunidad educativa a través de las redes sociales.

### 3.1.3 3ª Fase: Fase de evaluación del programa

Se evaluó la satisfacción del alumnado a través de grupos de discusión y se realizó también una evaluación de la adquisición de contenidos y competencias.

En esta tercera fase, las píldoras educativas se difundieron a la comunidad a través de las redes sociales

## 3.2. Cronograma

Actividades	Febrero	Marzo/Abril	Mayo
<b>Fase 1 Diagnóstica</b>			
Pasación de cuestionario al alumnado			
Análisis de datos			
Selección de las materias			
<b>Fase 2 de implementación (2 meses)</b>			
Formación del alumnado para el desarrollo del proyecto	F		
Diseño de los proyectos interdisciplinares			

Elaboración de recursos entre el profesorado de las materias		
Implementación de los proyectos interdisciplinares		
Evaluación del proceso por parte de los investigadores		
<b>Fase 3 de evaluación</b>		
Evaluación de la experiencia y del grado de satisfacción del alumnado		
Elaboración del informe y memoria		
Difusión de los recursos didácticos		

### 3.3. Contextualización

Esta intervención perteneciente al proyecto de innovación para el trabajo interdisciplinar se llevó a cabo en el segundo semestre del curso 21/22.

Los participantes del proyecto fueron un total de 85 alumnos de los grados de Infantil y Primaria de las materias “Técnica Vocal y Práctica Coral” y “Educación física y su didáctica en la educación primaria” de tercer curso y “Diseño y desarrollo del currículum en Educación Primaria” de primer curso.

La participación en el proyecto de innovación formo parte de las actividades propuestas dentro de cada una de las materias.

### 3.4. Instrumentos

Para la fase cualitativa se utilizó el análisis de contenido. El análisis de contenido ocupa un lugar importante dentro de la metodología de los instrumentos de investigación, y es en las ciencias sociales y humanidades donde su uso está más extendido (Krippendorf, 1997). Ñaupas (2014) define el análisis de contenido como una técnica que permite recoger información a partir de una lectura científica (metódica, sistemática y objetiva) de un texto escrito, hablado, grabado, etc. para analizarlo e interpretarlo y también se realizaron grupos de discusión para conocer la satisfacción con la experiencia por parte del alumnado

Para la fase cuantitativa en la evaluación diagnóstica se empleó la Escala de Motivación Escolar (EME) de Barrientos (2011) para cuantificar la motivación hacia el estudio y la realización de las tareas escolares. Esta escala consta de 18 ítems.

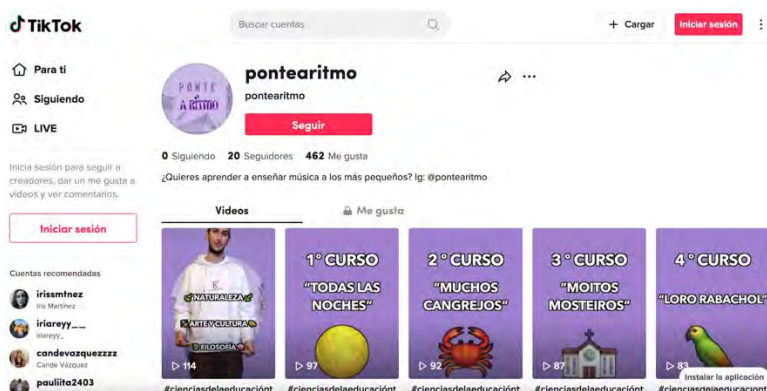
### 3.5. Actividades

Con respecto a las actividades realizadas para la implementación del proyecto se diseñaron diferentes recursos interactivos para el profesorado tanto en la materia de técnica vocal y práctica coral como en la materia de educación física. Posteriormente el

alumnado de tercer curso que había elaborado los materiales educativos realizo una formación al alumnado de primer curso con el ánimo de poner en práctica estrategias metodológicas y poner en contexto los materiales trabajados a lo largo del semestre.

Las sesiones se desarrollaron de forma dinámica y variada con cambios frecuentes en la propuesta de actividades procurando que la monotonía no favoreciese la dispersión y que el diseño resultase lúdico y motivante al alumnado

A continuación, exponemos algunos ejemplos en forma de recursos educativos digitales en las siguientes figuras realizados tanto en las redes sociales como en las diferentes páginas web realizadas.



**Figura 1.** Ejemplo de recursos educativos en la red social Tik Tok



**Figura 2.** Página web con recursos educativos para la enseñanza de la práctica coral

## 4. RESULTADOS

Con respecto a los resultados de la evaluación diagnóstica realizados a través de la Escala de Motivación Escolar (EME) de Barrientos (2011) para cuantificar la motivación hacia el estudio y la realización de las tareas escolares nos encontramos con los siguientes datos de interés.

La mayoría de los participantes de la evaluación diagnóstica eran mujeres con un total del 85.9% mientras el 14.1% eran hombres. La media de edad de las personas encuestadas se sitúa en 23.7 años, el 43% cursaban el grado de educación infantil mientras el 57% cursaban el grado en educación primaria.

Con respecto a la pregunta “no importa lo que haga voy a obtener bajas calificaciones” el 1 % opina que siempre actúa o piensa así, el 33% opina que a veces piensa así y el 66% nunca actúa o piensa así.

A la cuestión “Me considero una persona competente en lo académico” el 9% opina que siempre actúa o piensa así, el 50% opina que a veces piensa así y el 41% nunca actúa o piensa así. A la siguiente pregunta Dejo para el último momento la realización de los trabajos o el estudiar para un examen el 54% opina que siempre actúa o piensa así, el 37% opina que a veces piensa así y el 9% nunca actúa o piensa así. El ítem 4 se refiere a la pregunta” pienso que mis calificaciones dependen de mi esfuerzo” a lo que el 11 % opina que siempre actúa o piensa así, el 45% opina que a veces piensa así y el 44% nunca actúa o piensa así.

Otra de las cuestiones preguntaba si “tener éxito en los estudios es muy difícil para mí” a lo que el 80% considera que siempre actúa o piensa así, el 15% opina que a veces piensa así y el 5% nunca actúa o piensa así.

Con respecto al ítem que preguntaba si el alumno “realiza todos los trabajos y tareas que los profesores mandan” el 9% considera que siempre actúa o piensa así, el 28 % opina que a veces piensa así y el 63% nunca actúa o piensa así.

Otra de las cuestiones se refería a la capacidad para alcanzar buenos resultados escolares a lo que el 63% contestó que siempre actúa o piensa así, el 30% opina que a veces piensa así y el 7% nunca actúa o piensa así.

Otra de las preguntas se refiere a la siguiente cuestión “Cuando hago un trabajo, estudio o tengo un examen, me esfuerzo todo lo posible por hacerlo excelente” el 11% considera que siempre actúa o piensa así, el 41% opina que a veces piensa así y el 48% nunca actúa o piensa así.

“Pienso que mis resultados escolares poco tienen que ver con el esfuerzo que ponga al estudiar” es otro de los ítems del cuestionario a lo que el 17% considera que siempre actúa o piensa así, el 57% opina que a veces piensa así y el 25% nunca actúa o piensa así.

A la pregunta “Hago más de lo requerido en las clases” el 17% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 57% opina que a veces piensa así y el 25% nunca actúa o piensa así. Otra de las cuestiones se refería a la siguiente pregunta “cuando tengo dificultad para resolver un trabajo escolar, sigo intentando hacerlo todo el tiempo necesario” el 51% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 40% opina que a veces piensa así y el 9% nunca actúa o piensa así.

Otra de las cuestiones tratadas se refería al rendimiento preguntando si éste en las clases era algo que estaba fuera de su control el 4% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 41% opina que a veces piensa así y el 55% nunca actúa o piensa así.

Otra de las preguntas era “pienso que tengo lo que se necesita para tener éxito en mis estudios escolares” a lo que el 43% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 51% opina que a veces piensa así y el 5% nunca actúa o piensa así.

Otra de las cuestiones tratadas se refería a considerar si el rendimiento en el colegio era algo que dependía de uno mismo a lo que el 55% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 41% opina que a veces piensa así y el 4% nunca actúa o piensa así.

Otra de las preguntas se refería de la siguiente manera “en mi tiempo libre doy prioridad a otras actividades en vez de a mis estudios” a lo que el 20% del alumnado

considera que siempre actúa o piensa así, el 58% opina que a veces piensa así y el 22% nunca actúa o piensa así.

Rozando el final del cuestionario el ítem 16 se refería a la siguiente cuestión, “soy capaz de tener éxito en mis estudios escolares” a lo que el 61% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 36% opina que a veces piensa así y el 3% nunca actúa o piensa así.

La penúltima pregunta enunciaba “quedo con dudas y no busco la forma de solucionarlas” a lo que el 11% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 35% opina que a veces piensa así y el 54% nunca actúa o piensa así, y por último la última cuestión se refería al control sobre los resultados escolares a lo que el 24% del alumnado considera que siempre actúa o piensa así, el 68% opina que a veces piensa así y el 8% nunca actúa o piensa así.

Con respecto a los resultados académicos las medias de las materias fueron altas en la materia de “Técnica vocal y práctica coral” el alumnado obtuvo en líneas generales una media de sobresaliente, en la materia de “Educación física y su didáctica en la educación primaria” una media de notable y en la materia “Diseño y desarrollo del currículum en Educación Primaria” de primer curso una media de notable.

#### **4. CONCLUSIONES**

En los diferentes grupos de discusión que se realizaron con el alumnado se destacó fundamentalmente la satisfacción por la actividad, así como constataron que este tipo de actividades de innovación donde no se emplean metodologías de enseñanza tradicionales y se trabaja la interdisciplinariedad favorecen la motivación y la implicación de los participantes, el alumnado menciona también la importancia de trabajar en el ámbito multidisciplinar para favorecer la conexión de los diferentes aprendizajes entre las distintas materias.

Respecto de los resultados de la evaluación diagnóstica observamos que la motivación hacia las tareas escolares por parte del alumnado posee una media intermedia ubicándose la mayoría de las respuestas en la afirmación “a veces pienso y actúo así” por lo que resulta necesario seguir implementando proyectos de innovación que faciliten y favorezcan la motivación del alumnado de educación superior hacia las actividades académicas, esto contrasta con los grupos de discusión realizados al final de la experiencia donde los comentarios y argumentaciones realizadas por el alumnado demostraron que existe una satisfacción muy importante por parte del alumnado en la participación de la experiencia, por otro lado las medias de los resultados académicos reflejan también el éxito en los aprendizajes académicos a lo largo de la intervención.

Una de las conclusiones más repetidas por parte del alumnado una vez terminado el proyecto fue la necesidad de participar en proyectos de esta índole de forma más continuada a lo largo de la carrera.

Algunas de las manifestaciones del alumnado derivadas del grupo de discusión fueron la consideración muy positiva de colaborar con compañeros de otras titulaciones y menciones.

Algunas evidencias quedaron marcadas en comentarios donde dejaban latentes la importancia de poner en práctica contenidos teóricos a través de la realización de recursos educativos de forma práctica y experiencial.

En general el alumnado acusó que el proyecto no se extendiese más en el tiempo así como haber realizado un número mayor de sesiones destacando que el aprendizaje había resultado mucho más significativo y eficaz y les ayudó a corregir errores, trabajar en equipo y sentir que su trabajo podía impactar de forma directa en la comunidad educativa indicando que en algunos casos la participación en el proyecto de innovación había sido la experiencia más significativa de toda su formación académica universitaria, comentando a su vez la intencionalidad de poner en práctica este tipo de proyectos como futuros docentes.

El alumnado a través de las evidencias recogidas, mostró un alto grado de satisfacción permitiendo concluir que los objetivos iniciales fueron alcanzados en su totalidad.

Otra de las cuestiones a destacar es la opinión del alumnado respecto a la relación existente entre el proyecto de innovación y los contenidos de la materia, que no solo se tratan a través de este proceso de forma íntegra sino que mejora, facilita y genera un aprendizaje perdurable en el tiempo a través de la interdisciplinariedad obteniendo un aprendizaje más eficaz.

En referencia a las conclusiones por parte de los docentes diremos que las expectativas iniciales fueron superadas y enriquecidas, ayudó al profesorado a detectar errores en la programación de sus materias y a fomentar la creatividad en el alumnado con la elaboración de numerosos materiales didácticos para las etapas educativas de infantil y primaria.

Todos los implicados en el proyecto quedaron altamente satisfechos del resultado final.

Se concluye también que para los docentes además del tratamiento de conceptos y procedimientos en el desarrollo de la materia este modelo de trabajo favorece las relaciones y el conocimiento del alumnado desde otras perspectivas lo que enriquece y mejora sin duda la práctica docente por lo que concluimos que este tipo de métodos de innovación poseen el potencial para convertirse en una práctica docente estable en las aulas.

Si se entiende la innovación como cambio que introduce novedades, modifica elementos ya existentes con el fin de mejorarlos y renovarlos, podemos asegurar y confirmar que el tratamiento interdisciplinar de las materias puede ser considerado como una estrategia innovadora que mejora de forma muy significativa el aprendizaje y las experiencias en este caso de los futuros profesionales de la educación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Barrientos-Chuqui, L. L. (2011). *Motivación escolar y rendimiento académico en alumnos del cuarto año de secundaria de una institución educativa estatal de Ventanilla*. (Unpublished Universidad San Ignacio de Loyola, Lima-Perú.
- Cooper, L., Orrell, J., y Bowden, M. (2010). *Work integrated learning: A guide to effective practice*. Routledge.
- Krippendorff, K. Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica. Paidós. Barcelona, España, 1997, ISBN: 84-7509-627-1
- Perkins, D. (2010) *El aprendizaje pleno*. Paidós
- Pino Juste, M. (2019). Metodologías activas como clave en los procesos de innovación en la escuela. En Miguel A. Santos Rego, Antonio Valle Arias y Mar Lorenzo Moledo (eds.).

*Éxito Educativo: Claves de Construcción y Desarrollo* (pp. 129-150). Editorial Tirant lo Blanch.

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa de la tesis*. Ediciones de la U.

Souza, F.; Souza, D.; Costa A. (2015). *Investigação Qualitativa: Inovação, Dilemas e Desafios*. Editorial Ludomedia. <http://bit.ly/3cat7f7>



# Experiencias interdisciplinares no marco da Axenda 2030: recursos para achegar ao profesorado en formación aos obxectivos de desenvolvemento sustentable

## Interdisciplinary experiences in the framework of the 2030 Agenda: resources to support teachers in the training of sustainable development workers.

Lorenzo Rial, M.A., Varela Losada, M., Agrelo-Costas, M.E., Pérez Rodríguez, U., Pérez Rodríguez, M., Blanco Pesqueira, A., Arias Correa, A., Álvarez Lires, F.J., Serrallé Marzoa, J.F., González González, S., Fernández Suárez, E., Méndez Martínez, G., Vidal López, M., Mociño González, M.I., Amorín de Abreu, T., Araújo Álvarez, R., Blanco Pérez, C., Gutiérrez Rodríguez, I.D., Álvarez Díaz, B., Castiñeira Rodríguez, N.

<sup>1</sup> Universidade de Vigo. mercedesvarela@uvigo.es

<sup>2</sup> Universidade de Vigo. magrelo@uvigo.es

<sup>3</sup> Universidade de Vigo. marialorenzo@uvigo.es

<sup>4</sup> Universidade de Vigo. uxio.perez@uvigo.es

<sup>5</sup> Universidade de Vigo. martapr@uvigo.es

<sup>6</sup> Universidade de Vigo. lires@uvigo.es

<sup>7</sup> Universidade de Vigo. ablancop@uvigo.es

<sup>8</sup> Universidade de Vigo. azucena@uvigo.es

<sup>9</sup> Universidade de Vigo. xabieral@uvigo.es

<sup>10</sup> Universidade de Vigo. jfserralle@uvigo.es

<sup>11</sup> Universidade de Vigo. salva@uvigo.es

<sup>12</sup> Universidade de Vigo. esuarez@uvigo.es

<sup>13</sup> Universidade de Vigo. mendez@uvigo.es

<sup>14</sup> Universidade de Vigo. mvlopez@uvigo.es

<sup>15</sup> Universidade de Vigo. imocino@uvigo.es

<sup>16</sup> Universidade de Vigo. tamaraamorin2@gmail.com

<sup>17</sup> Universidade de Vigo. rocio.araujo@hotmail.es

<sup>18</sup> Universidade de Vigo. carlabp24@gmail.com

<sup>19</sup> Universidade de Vigo. ixchel.dzohara.gutiérrez.rodríguez@uvigo.es

<sup>20</sup> Universidade de Vigo. beatrizalvarezd@gmail.com

<sup>21</sup> Universidade de Vigo. nuriacasti96@gmail.com

Copyright ©

Facultade de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

María A. Lorenzo Rial.

Facultade de Ciencias da Educación e do  
Deporte

A Xunqueira, s/n 36005-Pontevedra.

### Resumen

O proxecto que se presenta ten como obxectivo principal que as e os estudantes dos Graos en Educación Infantil e Primaria desenvolvan competencias docentes fundamentais no seu futuro exercicio profesional, de xeito que sexan capaces de deseñar e avaliar procesos de ensino e de aprendizaxe baseados en prácticas docentes innovadores. O proxecto centrouse no desenvolvemento dos 17 Obxectivos (ODS) marcados pola ONU na súa Axenda 2030 (ONU, 2015). Trátase así de contribuir, dende as diferentes áreas curriculares, a selección, análise e experimentación de recursos, físicos e dixitais vinculados aos ODS. Con estes recursos propiciouse a colaboración entre estudantes a medida que aprenden, discuten, propoñen e avalían

---

solucións para retos sociais e ambientais actuais. Neste marco foron de especial interese e relevancia as aportacións realizadas polas persoas conferenciantes convidadas as aulas para achegar ese enfoque interdisciplinar e contextualizado a formación de docentes críticos e reflexivos coas problemáticas socioambientais actuais.

### **Palabras clave**

Innovación educativa, Experiencias interdisciplinaridade, Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable, Axenda 2030, Recursos educativos.

### **Abstract**

Resumen en inglés.

### **Keywords**

Educational innovation, Interdisciplinary experiences, Sustainable Development Goals, Agenda 2030. 2030, Educational resources.

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

A actual situación de emerxencia planetaria, da que xa avisaban Vilches e Gil fai décadas (2009), sumada aos períodos de confinamento polo SARS-COV-2, veñen de poñer en relevo a necesidade de tratar dende a educación, en xeral e, dende a educación superior, en particular, novas metodoloxías e recursos que permitan a docencia nas súas diferentes modalidades: presencial, híbrida ou virtual. Por este motivo, o eixe principal do proxecto de innovación educativa levado a cabo foi a identificación, análise e avaliación de recursos físicos e dixitais que permitan o deseño e a experimentación de propostas didácticas interdisciplinares nas aulas dos Graos de Educación Infantil e Primaria. Neste senso, a temática deste proxecto serviu de marco de traballo para abordar algunhas das problemáticas socioambientais ou centrar a busca en recursos que abordasen algúns dos procesos implicados no Cambio Ambiental Global e que permitan achegar ao futuro profesorado aos Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable. Neste senso, a participación de persoal experto externo ao proxecto foi clave para achegar o coñecemento didáctico-científico ao futuro profesorado a través da participación das e dos estudantes en charlas, conferencias e obradoiros nos que se amosaron experiencias e recursos interdisciplinares vinculados aos ODS.

### **1.1. Educación para o Desenvolvemento Sustentable**

A Axenda 2030 para o Desenvolvemento Sustentable (ONU, 2015) plantea 17 Obxectivos (ODS) que abordan desafíos mundiais cruciais para a supervivencia da humanidade; fixan os límites ambientais e os limiares críticos para o uso de recursos naturais e recoñecen que a erradicación da pobreza debe ir a par de estratexias que fomenten o desenvolvemento económico. Fan referencia a unha serie de necesidades sociais, que inclúen educación, saúde, a igualdade de xénero, a protección social e as oportunidades laborais, así como á mitigación do cambio climático e á protección do medio ambiente (Tawil, 2016).

Como sinala a UNESCO (2017) a formación dunha cidadanía sustentable require o desenvolvemento de competencias clave, transversais e multifuncionais, que lle permitan participar construtiva e responsablemente no mundo de hoxe. Así, a Educación para a Sustentabilidade, en liña tamén coa nova lei educativa (LOMLOE), indice na necesidade de orientar as accións educativas cara á adquisición competencial, que só se poden aprender e avaliar en acción. Deste xeito, "as competencias convértense en logros de aprendizaxe, no canto dunha simple adquisición de coñecementos, e afectan os obxectivos, o papel dos profesorado, as actividades docentes e a avaliación" (Bolívar, 2009). Xa que logo, o seu desenvolvemento debe realizarse en interacción social, vinculándoo á realización de tarefas orientadas á aplicación dos coñecementos adquiridos, á resolución de problemas relacionados coa vida e cos diferentes contextos nos que se desenvolven o alumnado.

Desta forma, tivose en conta o desenvolvemento de procesos de alfabetización científica e ambiental e do pensamento crítico e reflexivo, de forma que estas capacidades faciliten a formulación de preguntas críticas, a reflexión, o debate e a análise desde a complexidade. Búscase así, tamén, a construción propia do coñecemento nunha contorna social e de participación real do alumnado, así como tamén o desenvolvemento dunha cultura democrática baseada no diálogo e a participación, de forma que se poña de manifesto a importancia da colaboración e integración da comunidade.

Os escenarios actuais de emerxencia climática require e de perda de biodiversidade, entre outros, requiren accións e innovacións que promovan a participación da sociedade, en xeral e, das escolas, en particular, na toma de decisións, de tal xeito que sexan quen de tomar decisións autónoma e responsablemente e de buscar solucións creativas ante os problemas.

Neste senso, o emprego de recursos educativos é clave, ao ofrecer ao profesorado escenarios, actividades e simulacións que permiten introducir e tratar nas aulas a complexidade de problemas como o Cambio Climático.

## **1.2. Calidade dos Recursos Educativos Dixitais**

O uso de recursos educativos físicos ou dixitais nunha aula require de profesorado competente no seu deseño e na súa avaliación. Neste senso, a UNE (Asociación de normalización española) publicou, no ano 2020 a norma UNE 71362 sobre "Calidade dos materiais educativos dixitais". Esta norma pretende guiar e ensinar a valorar os recursos educativos de maneira obxetiva para que, desta maneira, o profesorado dispoña de criterios de calidade para elixir os mellores recursos educativos para súa aula. Esta norma está formada por 15 criterios básicos que buscan, entre outras cousas, analizar a calidade dos recursos en relación á súa descrición didáctica, á calidade do seu contido, á súa capacidade para xerar aprendizaxe, á súa adaptabilidade, interactividad e motivación.

Á hora de crear un material educativo dixital ou de seleccionar un entre recursos xa existentes, é esencial seguir pautas que nos aseguren calidade. Entre estas están as que aseguran que os materiais educativos sexan didacticamente de calidade, tal e como sinalan Pinto et al. (2012).

Na actualidade, o persoal docente ten acceso rápido, a través da rede, a gran cantidade de recursos, aínda que non todos están adaptados para ser utilizados polo alumnado nin tampouco permiten ser inseridos en calquera proposta didáctica. Estas limitacións, como sinalan Gabarda et al. (2021) so se poden identificar se o profesorado ten coñecementos específicos así como un nivel medio ou avanzado de competencia dixital na área de creación de contidos.

Isto marca o prioritario de dar a coñecer que criterios poden axudar a utilizar, reusar ou deseñar os recursos educativos dixitais no noso labor docente, de maneira que se teñen coñecementos para poder discernir entre aqueles recursos que presentan maiores potencialidades didácticas e os que non.

Así, desde o coñecemento e uso desta norma, búscase que o profesorado sexa quen de analizar as posibilidades didácticas dos recursos que o profesorado insire nas súas propostas de aula. Castiñeira et al. (2022) sinalan que o profesorado en formación debe aprender a crear contido dixital interactivo de calidade, de maneira que se poida formar a docentes con capacidade para producir os seus propios recursos, o que favorece a súa adaptación e contextualización en aula.

Cabe sinalar, polo interese para este proxecto, que o INTEF (Instituto Nacional de Tecnoloxías Educativas e de Formación do Profesorado), ofrece cursos de formación e repositorios de recursos para o profesorado dos distintos niveis educativos.

### **1.3. O proxecto Experiencias interdisciplinares no marco da Axenda 2030: recursos para chegar ao profesorado en formación aos obxectivos de desenvolvemento sustentable**

Baseándonos nesta idea, o que se pretende é levar a cabo accións que promovan unha formación docente de calidade que favoreza a consecución dos Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable da Axenda 2030. Neste marco, tomaranse como referencia recursos dixitais nacionais e internacionais xa abordados en anteriores proxectos de innovación como a web “Sustentabilidade en feminino” ou o proxecto internacional "Inquiry to Student Environmental Action" (I2SEA).

Neste contexto, Tilbuty (2011) sinala a importancia de promover, desde a educación para a sustentabilidade, a creatividade e a innovación, como medio para buscar novas formas de afrontar os retos socioambientais actuais e futuros, que tal e como indica Morin (2011) son complexos e están interconectados.

Neste senso, tanto a LOMCE como os novos decretos de currículo de Galicia, publicados no transcurso desde proxecto de innovación, foron referentes, ao recoller, de maneira explícita, a necesidade de abordar a través de propostas didácticas con enfoque interdisciplinar, a educación para a sustentabilidade en totalas etapas educativas e desde un enfoque competencial. Así, capacidades propias da Educación para a Sustentabilidade como o pensamento crítico, reflexivo e a participación activa vólvense piares fundamentais na formación de docentes responsables e comprometidos có desenvolvemento sostible.

Así, este proxecto está enfocado a realizar achegas aos obxectivos da Axenda 2030 dende diferentes áreas curriculares que integran os estudos de Grado de Educación Infantil e Primaria, de forma que se impulse o desenvolvemento de competencias docentes vinculadas á innovación e a o compromiso. O obxectivo é educar mestres e

mestras capaces de lograr que o seu alumnado alcance as capacidades necesarias para afrontar os retos actuais e futuros. Este é o marco no que se xustifica a necesidade da innovación presentada, que ven marcada polos seguintes obxectivos:

**Obxectivo 1.** Implantar unha acción de innovación educativa na docencia na Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte en cinco áreas (Didáctica das Ciencias Experimentais, Didáctica da Lingua, Didáctica das Matemáticas, Psicoloxía Evolutiva e da Educación e Didáctica e Organización Escolar), encamiñada a desenvolver as seguintes competencias profesionais docentes no alumnado dos Graos en Educación Infantil e Primaria:

Competencias xerais:

- Reflexionar sobre prácticas de aula para innovar e mellorar o labor docente.
- Proporcionar informacións e formacións relevantes e recursos relacionados cos obxectivos do Desenvolvemento Sustentable da Axenda 2030.
- Coñecer e utilizar recursos físicos ou dixitais interactivos de ámbito nacional e internacional, que contribúan á implantación dunha Educación para a Sustentabilidade.
- Analizar as potencialidades didácticas de recursos educativos dixitais e físicos.
- Diseñar e experimentar propostas de intervención innovadoras nas aulas.
- Coñecer e utilizar diferentes estratexias que axuden a desenvolver competencias transversais como peza clave da consecución de competencias sostibles e dos propios ODS.

Competencias referidas á aprendizaxe e avaliación colaborativa:

- Adquirir hábitos de traballo” en modo presencial nas sesións lectivas e “en liña” mediante o blended learning, utilizando o Campus Remoto e a plataforma de aprendizaxe Moovi da Uvigo.
- Adquirir hábitos e destrezas para a aprendizaxe autónoma e cooperativa e promover a interacción colaborativa entre o estudantado a través das redes.
- Integrar estratexias cooperativas nos procesos de ensino e de aprendizaxe que axuden a crear espazos de traballo grupais nos que todas e todos colaboren.
- Coñecer, deseñar e regular espazos de aprendizaxe interactivos, presenciais e telemáticos, en contextos de diversidade que atendan aos obxectivos do Desenvolvemento Sustentable
- Aplicar metodoloxías innovadoras para propiciar e potenciar a aprendizaxe colaborativa no alumnado de Educación Infantil e de Educación Primaria.
- Avaliar colaborativamente o traballo en equipo, mediante o seguimento das interaccións entre docentes e discentes.

**Obxectivo 2.** Contribuír á formación da comunidade educativa en torno aos ODS e ao seu desenvolvemento na aula a través da recompilación e análise de recursos e da realización de Charlas e Conferencias de persoas expertas na materia, a fin de dar a coñecer experiencias nacionais e internacionais relacionadas coa sustentabilidade do planeta e a Axenda 2030.

**Obxectivo 3.** Difundir os resultados en Xornadas, Congresos e Simposios de Innovación Educativa, a través das redes e da publicación de artigos en revistas de impacto.

Para acadar estes obxectivos, desenvolveuse unha secuencia de actividades que se detalla na Taboa 1.

PERIODO	TAREFAS
Xaneiro- Febreiro de 2022	Planificación do proxecto de innovación e selección de documentación e dos recursos. Constitución dos pequenos grupos de traballo do alumnado, como equipos colaborativos
Marzo 2022	Formación en dinámicas de organización interna dos equipos, normas e funcionamento, roles, xestión de contidos.
Abril-Maio 2022	Primeira fase de desenvolvemento do proxecto nas aulas en torno aos ODS, no que o alumnado debe recompilar e analizar as posibilidades e potencialidades didácticas dagúns recursos físicos ou dixitais que aborden obxectivos ou accións presentes na Axenda 2030.
Setembro-Outubro 2022	Segunda fase de desenvolvemento do proxecto nas aulas.
Outubro 2022	Avaliación da monitorización e do desenvolvemento das actividades realizadas
Febreiro –Outubro 2022	Realización de charlas e conferencias por parte de persoas expertas para a difusión dos ODS e experiencias de aula en torno a estas temáticas
Novembro 2022	Debate do grupo de innovación participante no proxecto Formulación de conclusións e propostas de mellora. Elaboración de Memoria final do Proxecto de innovación educativa.

**Tabla 1.** Cronoloxía do desenvolvemento do proxecto

## 2. DESENVOLVEMENTO DO PROXECTO

As accións de innovación levadas a cabo neste proxecto foron presenciais e virtuais, a través das aulas do Campus Remoto e da plataforma de aprendizaxe Moovi da Uvigo, debido medidas sanitarias decretadas durante a pandemia. En canto ao enfoque metodolóxico, nas distintas materias desenvolveranse experiencias educativas relacionadas con algúns dos ODS, seguindo o ciclo de aprendizaxe dos 5E (Bybee et al., 2006; Bybee, 2015).

Na Táboa 2 recóllese a secuencia de actividades levadas a cabo para a realización da experiencia.

## 3. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROXECTO

Como resultado desta experiencia o alumnado dos Graos de Infantil e Primaria puido valorar a necesidade de trasladar as aulas a necesidade de protexer e conservar o medio ambiente, así como do papel que temos as persoas coma parte do problema e tamén da solución. A introducción dos ODS da Axenda 2030 nas diferentes materias implicadas neste proxecto de innovación permitiu amosar como para abordar,, desde un enfoque interdisciplinar, as problemáticas medioambientales é preciso informarse e formarse, xa que os retos actuais con complexos e están interconectados.

FASE DAS EXPERIENCIAS EDUCATIVAS	TAREFAS
Fase de formación de equipos colaborativos	Presentación e formación dos grupos cooperativo para o traballo en aula. Nesta fase buscouse que as persoas traballasen xuntas para conseguir obxectivos comúns de aprendizaxe.
Fase de creación do centro de interese (Enganchar - Identificar)	As actividades desta fase teñen como finalidade que as e os estudantes identifiquen algunhas das problemáticas medioambientais actuais e valoren a necesidade de materiais e recursos que os traten para empregar nas aulas.
Fase de detección de ideas previas (Explorar - Proveer)	Nesta fase leváronse a cabo actividades de detección de ideas previas.
Fase de introdución de novos coñecementos (Explicar - Lograr)	As actividades desta fase estiveron centradas na busca, análise e avaliación de información e de recursos, co fin de achegarse aos contidos relacionados cos ODS. A idea é que a través das actividades desta fase poidan realizar explicacións científicas correctas sobre o fenómenos socioambiental investigado.
Fase de estruturación (Elaborar - Preparar)	Nesta fase o alumnado traballa coa información obtida, que deberá ser compartida, estruturada, sintetizada... Nesta fase tamén empregarán os coñecementos obtidos para analizar as posibilidades e potencialidades dalgúns dos recursos físicos ou dixitais recompilados vinculados aos ODS.
Fase de aplicación e reflexión (Avaliar – Desenvolver)	As actividades desta fase estarán encamiñadas a que o alumnado poña en acción os novos coñecementos mediante a realización de tarefas complexas/debates/estudo de casos,...Ademais, para dar difusión aos resultados obtidos en torno aos ODS creáranse produtos, informes ou campañas que recollan e visibilicen o traballo de investigación realizado. Será nesta fase cando tamén fagan una valoración sobre a aprendizaxe realizada, no que se analicen tanto os novos coñecementos sobre o ODS como unha reflexión didáctica sobre o proceso levado a cabo

**Tabla 2.** Principais actividades desenvolvidas no proxecto

Neste senso, a formación de grupos cooperativos de traballo permitiulles reflexionar sobre a responsabilidade de reformular o noso estilo de vida, tanto a nivel individual como grupal, para poder contribuir ao desenvolvemento sustentable e a consecuencias dos distintos ODS. Así, a primeiras das actividades levadas a cabo tivo como obxectivo a visibilización crítica dos 17 ODS, para o cal se deseñou a seguinte exposición:



**Figura 1.** Exposición sobre os ODS realizada o Día da Muller e da Nena na Ciencia (11/02/22).



**Figura 2.** Creacións da exposición sobre os ODS.

A creación desta exposición permitiulles poder obter información sobre canto sabían as súas compañeiras e compañeiros sobre os ODS así como da transversalidade do ODS 5, sobre igualdade de xénero. Os resultados da posta en práctica deste actividade deixaron ver a escaseza de coñecementos que o estudantado ten sobre as esferas que abarca o desenvolvemento sustentable así como da importancia de facelos visibles tanto na facultade como nas aulas de infantil e primaria.

As seguintes actividades levadas a cabo no proxecto estiveron asociadas as diferentes charlas, obradoiros e conferencias, tal e como se resume na seguinte táboa:

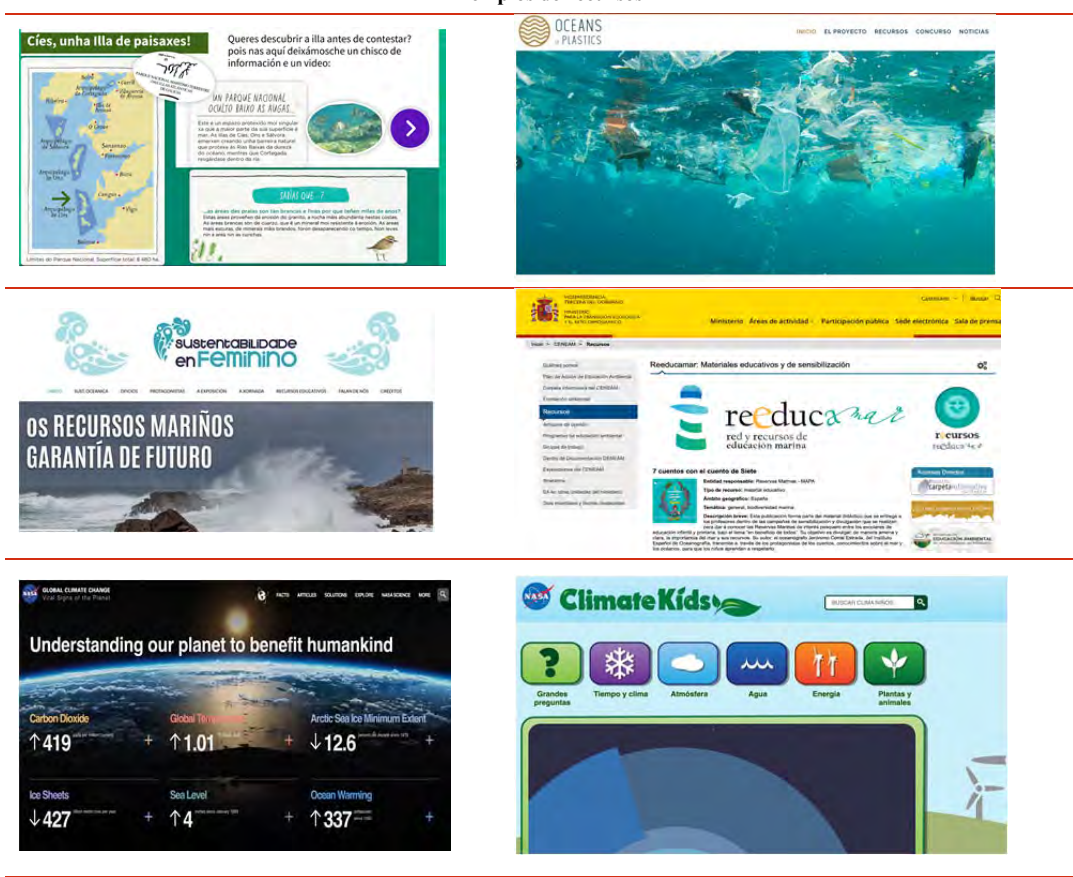
Charla, conferencia ou obradoiro	Vinculación cós ODS	Implicacións educativas e relación có proxecto	DUVI
Obradoiro (19/04/22): Alonga a vida da túa ropa. A moda desde unha perspectiva sostible.		As e os participantes nesta actividade puideron coñecer técnicas que permiten “darlle unha segunda vida a prendas con roturas ou manchas”, buscando así promover “unha redución de consumo e a reorientación cara a compra de produtos téxtiles de calidade”.	
Conferencia (3-5/03/22): Explorando a contorna para aprender a conserva-la.		A actividade permiti dar a coñecer diferentes espazos protexidos da contorna próxima e o seu papel na protección da biodiversidade. Tamén identificaron recursos didácticos para trasladar ás aulas a problemas como a destrución de hábitats e as especies invasoras.	
Obradoiro (10-11/10/22): O coñecemento da contorna como recurso para unha ensinanza das ciencias de carácter interdisciplinar.		A actividade busca achegar unha “visión sistémica” dos seres vivos, entendidos como “seres que viven nunha contorna e se relacionan con esta”, a partir do estudo “dunha xunqueira que foi modificada artificialmente polo ser humano”.	
Conferencia (18/10/22): Educar para previr		A actividade busca achegar unha serie de “estratexias e recursos que permitan adquirir unhas ideas básicas de como previr e detectar estas enfermidades, así como insistir na importancia de adoptar estilos de vida saudables”	
Charla (7/11/22): O conservacionismo no século XVIII: un antecedente das preocupacións ambientais actuais		Nesta charla preséntanse antecedentes do conservacionismo durante a Ilustración, centrándose en achegas de Frei Martín Sarmiento acerca da necesidade de preservar os recursos forestais e pesqueiros.	

**Tabla 3.** Conferencias e obradoiros interdisciplinares realizados no marco do proxecto

Estas charlas/conferencias permitiron que as e os estudantes puidesen coñecer, de man de persoal experto, o enfoque interdisciplinar da Axenda 2030 así como tamén a importancia de inserir nas propostas didácticas que deseñan, temáticas e recursos que permitan camiñar cara un desenvolvemento sustentable real. Cabe sinalar que todas estas intervencións se insiren dentro das actividades e contidos propios das materias nas que se levaron a cabo (Educación para a saúde e a súa didáctica, Aprendizaxe das ciencias da natureza, Didáctica das ciencias experimentais II, Educación Ambiental, etc...).

De maneira transversal, en cada actividade, experiencia e conferencia, buscouse ofrecer as e os estudantes dos graos, formación e recursos que poder implementar en aula, tales como:

### Exemplos de recursos



**Tabla 4.** Selección de recursos didácticos de calidade avaliados no marco do proxecto

Estes recursos foron analizados, baixo os criterios da norma UNE 71362 sobre “Calidade dos materiais educativos dixitais”, a través da cal o estudantado puido extraer conclusión acerca das características que debe cumprir un recursos para poder ser considerado didáctico e, da importancia de comprobar a calidade da información que neles se mostra. Neste senso, os recursos presentados polas polo persoal experto que impartiu as conferencias foi de especial interese, ao estar contextualizados na contorna próxima e tamén por tratar temáticas ligadas aos ODS.

## 4. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, considerase que o desenvolvemento das diferentes accións levadas a cabo no marco deste proxecto de innovación educativa permitiron contribuir a formación de docentes máis conscientes e críticos coa emerxencia ambiental actual. Aínda así, considerase de gran interese seguir impulsando, desde as diferentes áreas e materias participantes no proxecto, actividades que axuden a seguir promovendo, entre o futuro profesorado, a necesidade de integrar a educación para a sustentabilidade de maneira interdisciplinar nas súas propostas de aula.

Cabe indicar, que a experiencia permitiu comprobar a falta de coñecementos que as e os estudantes dos Graos de Infantil e de Primaria teñen sobre os retos socioambientais actuais, o que dificulta que poidan comprender as novas orientación que, desde este marco, se están a prescribir desde os novos decretos de currículo. Neste senso, esta acción de innovación educativa, xunto as levadas a cabo nos anos anteriores polo grupo, veñen de ser un referente, ao abordar desde todas elas a educación para a sustentabilidade.

Neste proceso, a identificación e análise de recursos educativos foi un dos logros de aprendizaxe, ao ofrecerlle ao futuro profesorado a posibilidade aprender a valorar as posibilidades e potencialidades didácticas destas a partir de criterios de calidade. Simultaneamente, a realización de charlas, conferencias e obradoiros relacionados cos ODS, brindaron novas perspectivas e experiencias de formación, necesarias, en relación con algúns dos ODS da Axenda 2030 (ONU, 2015).

Finalmente, é preciso sinalar que, en liña coas Guías docentes das materias implicadas neste proxecto, dos Títulos de Grao en Educación Infantil e Educación Primaria, este proxecto permitiu promover o desenvolvemento de competencias vinculadas ao traballo autónomo e ao pensamento crítico e reflexivo do alumnado así como a experimentación con metodoloxías blended-learning, dadas as especies características deste curso marcado pola pandemia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bybee, R. (2015). *The BSCS 5E instructional model*. NSTA press.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *BSCS*, 5, 88-98.
- Castiñeira-Rodríguez, N., Pérez-Rodríguez, U., & Lorenzo-Rial, M. A. (2022). Aprender a crear contenido digital interactivo para enseñar ciencias. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 15, 1-24.  
doi: 10.11144/Javeriana.m15.accd
- Gabarda, V., Rodríguez, A., & Moreno, M. D. (2017). La competencia digital en estudiantes de magisterio. Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. *Educatio Siglo XXI*, 35(2), 253-274. <https://doi.org/10.6018/j/298601>
- Morín, E. (2011). *La vía para el futuro de la humanidad*. Planeta Spain.
- ONU (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Division for Sustainable Development Goals.

- Pinto, M., Gomez-Camarero, C., & Fernández-Ramos, A. (2012). Los recursos educativos electrónicos: perspectivas y herramientas de evaluación. *Perspectivas em ciência da informação*, 17(3), 82-99.  
<https://doi.org/10.1590/S1413-99362012000300007>
- Steffen, W., & Stafford. M. (2013). Planetary boundaries, equity and global sustainability: Why wealthy countries could benefit from more equity. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5, 403-408 .
- Tawil, S. (2016). La educación y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *DVV International-Perspectivas internacionales sobre la educación de adultos*, 75, 18-27. <https://cutt.ly/1yT091B>
- Tilbury, D., & Wortman, D. (2004). *Engaging People Insustainability*. IUCN
- Tilbury, D. (2011). Assessing ESD Experiences during the DESD: An Expert Review on Processes and Learning for ESD (en línea:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001914/191442e.pdf>, acceso: 1 de xullo de 2016). UNESCO.
- UNE (2020). Norma 71362:2020 de Calidad de los materiales educativos digitales.  
<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0063263>
- UNESCO (2017). Educación para los objetivos de Desarrollo Sostenible. UNESCO.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- Vilches Peña, A., & Gil Pérez, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educacion*, Número Extraord., 101-122.



# La gamificación como estrategia de enseñanza-aprendizaje en materias del grado de CCAFD de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte

## Gamification as a teaching-learning strategy in subjects of the CCAFD degree at the Faculty of Education and Sport Sciences.

I. Prieto-Lage<sup>1</sup>, A. Paramés-González<sup>2</sup>, J.C. Argibay-González<sup>1</sup>, A. Rey-Cao<sup>1</sup>, M. Lucato<sup>1</sup>, C. Touriño-González<sup>1</sup>, F. Zarzosa-Alonso<sup>1</sup>, A. Gutiérrez-Santiago<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PDI Universidade de Vigo. ivanprieto@uvigo.es

<sup>2</sup> Personal externo de la Universidade de Vigo. aparames@uvigo.es

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

Iván Prieto Lage.

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte

Campus A Xunqueira, s/n

36005 - Pontevedra

ivanprieto@uvigo.es

---

### Resumen

Existen nuevas corrientes en el ámbito de la educación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. El propósito de este proyecto de innovación fue contrastar si la enseñanza gamificada mejoraba tanto la impresión que el estudiantado tenía sobre la materia que cursaba, así como si las calificaciones en dichas asignaturas mejoraban. Participaron 8 profesores/as, tres materias fueron sometidas a estudio y un total de 211 estudiantes del Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte formaron parte del proyecto (60 mujeres y 151 hombres). Tras el proceso de enseñanza-aprendizaje, se analizó, por un lado, un cuestionario diseñado *ad hoc* que pretendía conocer la opinión del estudiantado en diversos ámbitos (proceso de gamificación, aprendizaje, motivación y satisfacción) y, por el otro, las diferencias existentes entre las calificaciones del presente curso respecto a otro donde se utilizó una enseñanza de corte más tradicional. Para ello se usó el paquete de software estadístico SPSS 25 y se realizó un análisis descriptivo, prueba de U de Man Whitney y prueba T para muestras independientes con un nivel de significación de  $p < 0.05$ . Los resultados muestran que al estudiantado le motiva y está más satisfecho si sigue un proceso de aprendizaje mediante un proceso gamificado y que no hay mucha diferencia de opinión entre diferentes sexos. No se pudo corroborar que un proceso de gamificación en las materias mejore la calificación media del conjunto del estudiantado.

### Palabras clave

Educación, universidad, metodología de enseñanza, evaluación, satisfacción

### Abstract

There are new trends in education to improve the teaching and learning process. The purpose of this innovation project was to contrast whether gamified teaching improved the students' impression of the subject they were studying, as well as whether the grades in these subjects improved. Eight teachers participated, three subjects were studied and a total of 211 students from the Bachelor's Degree in

Physical Activity and Sport Sciences took part in the project (60 women and 151 men). After the teaching-learning process, we analysed, on the one hand, a questionnaire designed ad hoc which aimed to find out the students' opinion in various areas (gamification process, learning, motivation and satisfaction) and, on the other hand, the differences between the grades of the current year compared to another where a more traditional type of teaching was used. For this purpose, the SPSS 25 statistical software package was used and a descriptive analysis, Man Whitney U test and T test for independent samples with a significance level of  $p < 0.05$  were carried out. The results show that students are more motivated and satisfied if they follow a gamified learning process and that there is not much difference of opinion between the sexes. It could not be corroborated that a gamification process in the subjects improves the average grade of the students.

### **Keywords**

Education, university, teaching methodology, evaluation, satisfaction

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

En estos últimos años existen corrientes educativas que abogan por un cambio en el modelo educativo actual. Así, se busca pasar de un enfoque centrado en la transmisión de conocimientos, a otro planteamiento en el que el profesorado se convierta en facilitador del aprendizaje y el alumnado en constructor de su propio proceso formativo (Fernández Aedo, Server García, & Carballo Ramos, 2006). Para afrontar este nuevo reto, la motivación por aprender se hace más necesaria que nunca y es una de las variables que más incidencia tiene en el rendimiento del alumnado (Romero Ariza & Pérez Ferra, 2009).

La motivación es un proceso mental que provoca y mantiene acciones orientadas a objetivos (Pintrich & Zusho, 2002). La Teoría de la Autodeterminación (TAD) explica el proceso de la motivación mediante tres estados emocionales: motivación intrínseca, motivación extrínseca y amotivación (Deci, Ryan, & Koestner, 1999). Diferentes intervenciones parecen haber encontrado conexiones entre TAD y la gamificación, observando un efecto positivo de la motivación al utilizar esta metodología en entornos educativos, mejorando a su vez aspectos conductuales y aprendizajes cognitivos (Huang et al., 2020; Sailer & Homner, 2020). La gamificación es el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son de juegos (Werbach, 2014). Esta metodología no debe confundirse con la Game Based Learning, que consiste en el uso del juego para impulsar el aprendizaje (Nolan & McBride, 2014). La finalidad de la gamificación es motivar a los participantes incorporando elementos de los videojuegos (contexto, desafíos y recompensas), aumentando su interacción con el entorno de aprendizaje para acabar así modificando su conducta. En el ámbito educativo diferentes estudios destacan el potencial de la gamificación (Hawari, Zain, & Baharum, 2020), ya que se trata de una estrategia para motivar y favorecer el aprendizaje del alumnado. A su vez, el estudiantado puede incrementar el tiempo de dedicación a la propuesta diseñada por el docente, así como su predisposición psicológica hacia ella (Zichermann & Cunningham, 2011).

En la actualidad vivimos en un nuevo escenario postpandemia, que también afecta al ámbito educativo, así durante estos cursos académicos en la facultad hemos utilizado

sistemas de enseñanza presencial, semipresencial y online que requieren de herramientas para la formación online. En esta realidad el alumnado ha manifestado que los sistemas tradicionales de formación online disminuyen su motivación y elevan el nivel de distracción (Gillis & Krull, 2020). En cambio, experiencias que requieren un aprendizaje activo, muestran mejores resultados académicos frente a los tradicionales (Singhal, Kumar, Singh, Fuller, & Gill, 2020).

Las experiencias vividas recientemente han demostrado que tanto el profesorado como el sistema educativo debe adaptarse al contexto tecnológico-social actual, siendo la gamificación una metodología que se debe analizar en el ámbito universitario a la hora de incentivar la motivación y la participación del alumnado. Este análisis debe tener un enfoque multifactorial, siendo importante conocer las impresiones del alumnado, pero también la del profesorado. A su vez, es preciso conocer el efecto de la gamificación a partir de la variable motivación, comparándolo con métodos tradicionales. Pero también analizar los efectos de la gamificación sobre los resultados académicos, buscando posibles relaciones entre ambas que expliquen si esta metodología es lo suficientemente interesante para incluirla en la programación de las diferentes materias en años sucesivos.

De la motivación señalada anteriormente nacen los siguientes objetivos del presente proyecto de innovación educativa:

1. Conocer las impresiones del estudiantado ante materias con mayor grado de gamificación respecto a las que siguen una enseñanza más tradicional.
2. Comparar los resultados académicos del estudiantado que forma parte de las materias gamificadas del proyecto respecto a años anteriores.

## **2. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1 Participantes**

El estudiantado que participó en el presente proyecto estaba formado por 211 estudiantes del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Concretamente participaron 60 mujeres y 151 hombres con una edad media de  $21,09 \pm 2,14$  años.

Un total de ocho profesores/as formaron parte del proyecto, concretamente siete hombres y una mujer, aunque solamente cuatro eran profesores de las asignaturas gamificadas objeto de estudio.

Las materias implicadas en el presente proyecto fueron en total tres. La distribución de dichas materias por curso y cuatrimestre de impartición fue la siguiente:

#### *Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*

- “Fundamentos das actividades de loita” (FAL). Primer curso. Segundo cuatrimestre.
- “Actividade física e deporte recreativo” (AFDR). Tercer curso. Segundo cuatrimestre.
- “Actividades físicas e de aventura no medio natural” (AFAMN). Cuarto curso. Segundo cuatrimestre.

## 2.2 Instrumentos

El instrumento utilizado para el registro de datos fue un cuestionario confeccionado para conocer las impresiones que el estudiantado tenía sobre la enseñanza gamificada.

El cuestionario fue elaborado *ad hoc*, teniendo en cuenta las características del proyecto de innovación y los objetivos planteados, mediante los cuales recogimos los datos personales y educativos de los participantes (manteniendo en todo momento el anonimato), además de información adicional referente a la enseñanza gamificada de las tres materias del grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Para la elaboración de los cuestionarios se utilizó Google Forms. En la plataforma de teledocencia Moovi se alojó el enlace a dicho cuestionario.

Este cuestionario, al margen de los datos personales (sexo, edad y materia que cursaba) constaba de un total de 33 preguntas distribuidas en cuatro secciones:

- Valoración del proceso de gamificación
- Aprendizaje y gamificación
- Motivación y gamificación
- Satisfacción y gamificación

El estudiantado respondió a unas cuestiones mediante una escala de Likert de cinco niveles siendo uno el nivel inferior (muy en desacuerdo) y cinco el nivel superior (muy de acuerdo).

El cuestionario completo se puede consultar en el siguiente enlace <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdl9nRUHpswEcmOnoEVcXjinhCAB7MkA6Y9PgW8fPK0LszBzA/viewform>



**Figura 1.** Cuestionario dirigido al estudiantado.

## 2.3 Procedimiento

Antes del inicio de las materias que formaron parte del proyecto de innovación educativa, los miembros del equipo de trabajo diseñaron en Moovi una enseñanza gamificada para las tres materias que fueron objeto de análisis. A continuación, durante el periodo en el que se impartieron las materias, el docente o docentes responsables

llevaron a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus materias de forma ordinaria y tal y como establecía la guía docente del curso académico.

Al finalizar el proceso, el estudiantado respondió al cuestionario planteado mostrando sus impresiones sobre el proceso de aprendizaje gamificado que había recibido.

Tras la obtención de los datos del cuestionario, esa información fue volcada a un software de análisis de datos. A partir de ahí, aparte de conocer las valoraciones que tenían sobre este tipo de enseñanza, se procedió a comparar las calificaciones del curso académico en estudio (2021-2022) respecto a otro año donde no hubo esta enseñanza y donde se empleó un método más tradicional.

## 2.4 Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando IBM- Statistical Package for the Social Sciences, versión 25.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, USA) y el Office 365 Excel hoja de cálculo (Microsoft Corp., Redmon, Washington, USA).

Se llevó a cabo un análisis descriptivo (media y desviación típica) de las variables de estudio de forma global y estratificando por sexo.

Para la comparación entre sexos se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Para la comparación de calificaciones entre un curso con una enseñanza más tradicional con una mediante una metodología gamificada se empleó la prueba T para muestras independientes.

En todas las pruebas estadísticas se consideró como nivel de significación  $p < 0.05$ .

## 3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados a través de tablas y figuras. Se exponen los resultados en cuatro subapartados, que corresponden a las diferentes secciones del cuestionario.

### 3.1 Valoración del proceso de gamificación

En primer lugar, en la tabla 1 se realiza un análisis descriptivo de los datos extraídos del cuestionario sobre la sección valoración del proceso de gamificación. Posteriormente, a través de figuras se puede contrastar de manera más detallada la información sobre cada cuestión. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuatro cuestiones. En todas ellas se produjo una mayor puntuación en las mujeres. La media de todas las cuestiones planteadas estuvo por encima de 4,3 sobre 5 puntos.

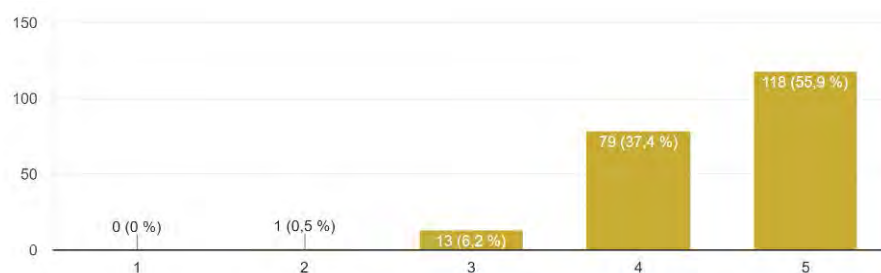
Cuestión planteada	Global		Hombres		Mujeres		UMW
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Sig.
La gamificación te permite aprender los contenidos del tema y fijarlos en la memoria a través de una experiencia lúdica.	4.49	0.64	4.46	0.64	4.57	0.62	0.23
La gamificación fomenta la participación de todo el estudiantado	4.62	0.61	4.64	0.61	4.57	0.62	0.37
La gamificación hace que las clases sean más entretenidas	4.65	0.56	4.64	0.58	4.70	0.50	0.59
La gamificación es interesante como sistema de evaluación	4.61	0.63	4.58	0.66	4.70	0.56	0.24
La gamificación compromete a los estudiantes con su formación de manera activa	4.53	0.63	4.50	0.65	4.58	0.59	0.47
La gamificación implica agilidad y concentración por parte de los estudiantes lo que motiva a que se preste atención durante la clase	4.35	0.76	4.30	0.81	4.48	0.60	0.23

La gamificación facilita al estudiantado la comprensión de cara a la preparación de los exámenes	4.32	0.79	4.30	0.78	4.38	0.83	0.35
El hecho de premiar con puntos, que suman en la nota final, anima a esforzarse para superar a los compañeros y de paso aprender.	4.54	0.72	4.47	0.75	4.72	0.61	0.01*
Considero que la gamificación incentiva la asistencia a las clases	4.55	0.68	4.55	0.65	4.55	0.77	0.63
Considero útil la gamificación en esta asignatura	4.7	0.58	4.68	0.58	4.75	0.57	0.36
Considero que el sistema de gamificación es útil en las aulas universitarias	4.53	0.66	4.50	0.67	4.58	0.65	0.41
Me gustaría que se utilizara un sistema de gamificación similar a este en otras asignaturas del grado.	4.65	0.64	4.66	0.60	4.62	0.74	0.89
Un enfoque de aprendizaje basado en el juego es esencial para formar a los futuros graduados en CCAFD.	4.4	0.77	4.32	0.79	4.60	0.67	0.01*
El enfoque de la gamificación potencia el desarrollo de la creatividad.	4.26	0.85	4.23	0.85	4.35	0.84	0.28
La comunicación en el aula y las interacciones mejoran a través del aprendizaje basado en el juego.	4.5	0.63	4.43	0.67	4.67	0.48	0.03*
Trabajar una materia a través de la gamificación aumenta la motivación en los procesos de aprendizaje.	4.54	0.64	4.48	0.63	4.67	0.66	0.02*

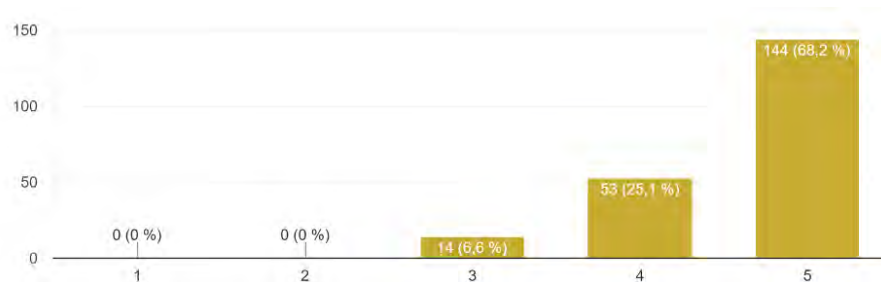
Nota. UMW: Prueba no paramétrica U de Mann Whitney

\*  $p < 0.05$

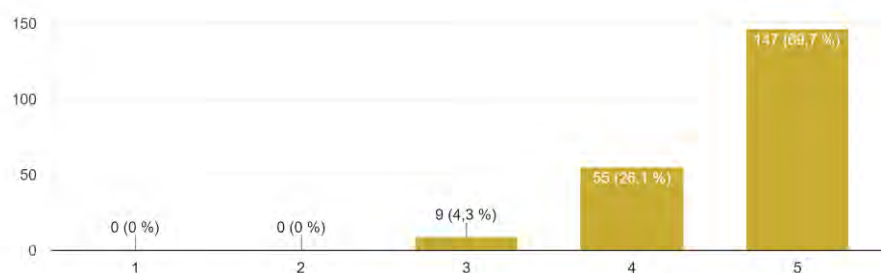
**Tabla 1.** Sección de cuestiones sobre la valoración del proceso de gamificación en el cuestionario del estudiantado.



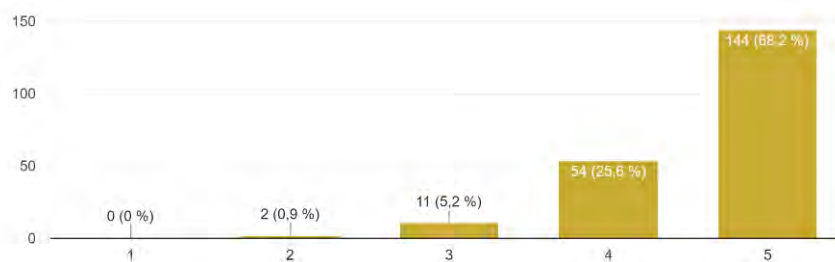
**Figura 2.** Cuestión. La gamificación te permite aprender los contenidos del tema y fijarlos en la memoria a través de una experiencia lúdica.



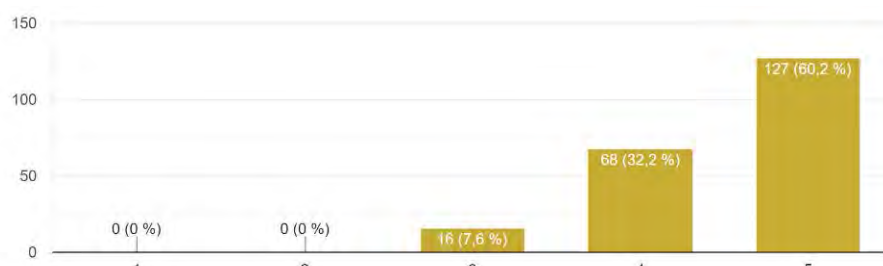
**Figura 3.** Cuestión: La gamificación fomenta la participación de todo el estudiantado.



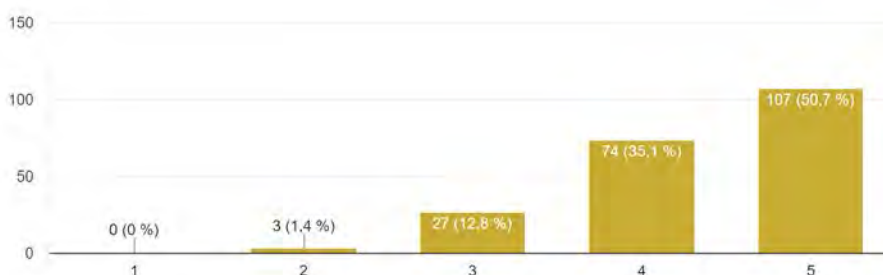
**Figura 4.** Cuestión: La gamificación hace que las clases sean más entretenidas.



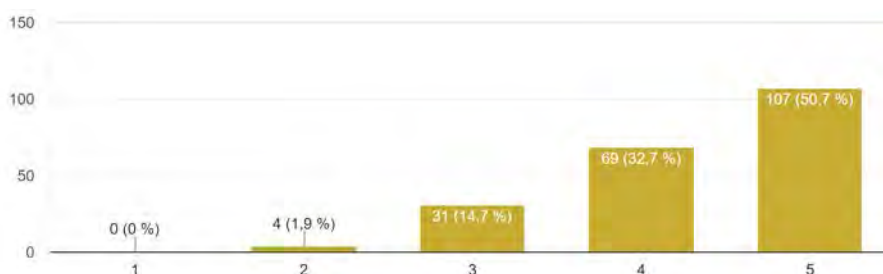
**Figura 5.** Cuestión: La gamificación es interesante como sistema de evaluación



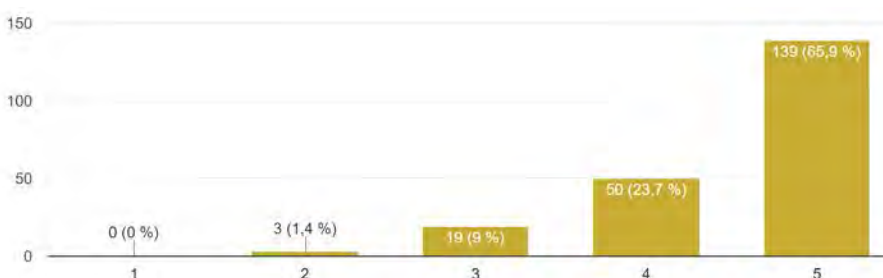
**Figura 6.** Cuestión: La gamificación compromete a los estudiantes con su formación de manera activa



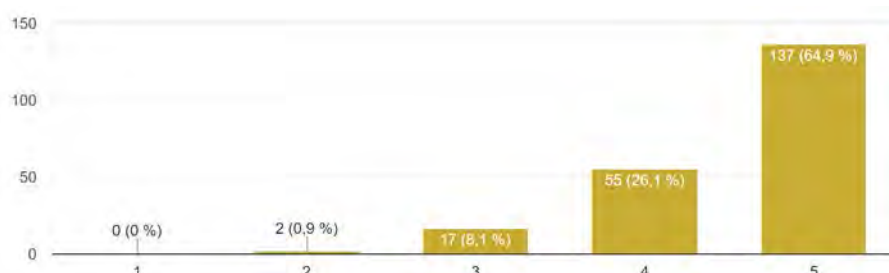
**Figura 7.** Cuestión: La gamificación implica agilidad y concentración por parte de los estudiantes lo que motiva a que se preste atención durante la clase



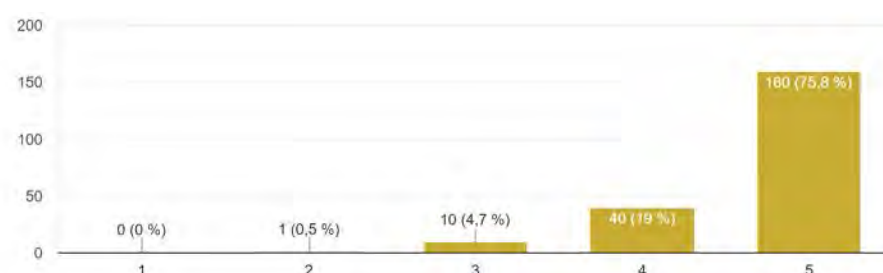
**Figura 8.** Cuestión: La gamificación facilita al estudiantado la comprensión de cara a la preparación de los exámenes



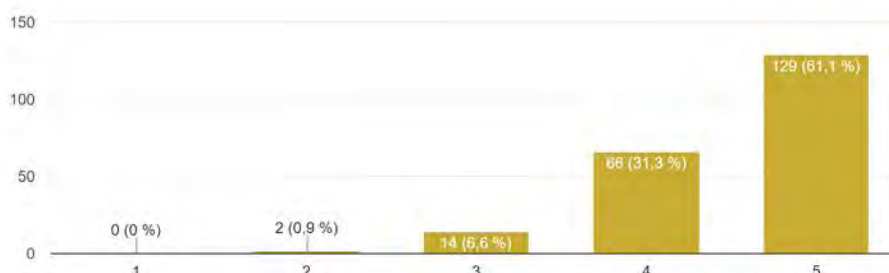
**Figura 9.** Cuestión: El hecho de premiar con puntos, que suman en la nota final, anima a esforzarse para superar a los compañeros y de paso aprender.



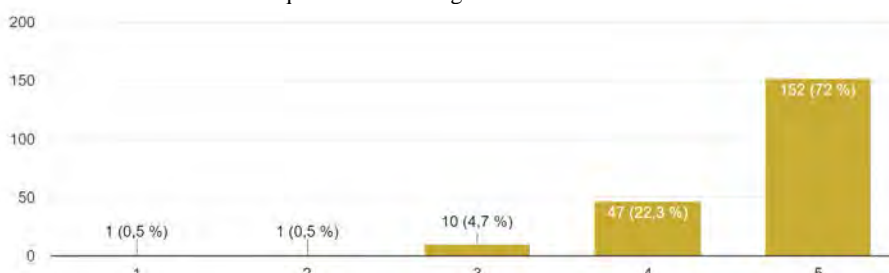
**Figura 10.** Cuestión: Considero que la gamificación incentiva la asistencia a las clases



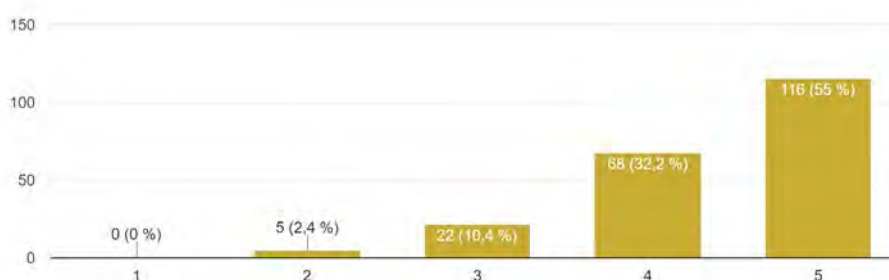
**Figura 11.** Cuestión: Considero útil la gamificación en esta asignatura



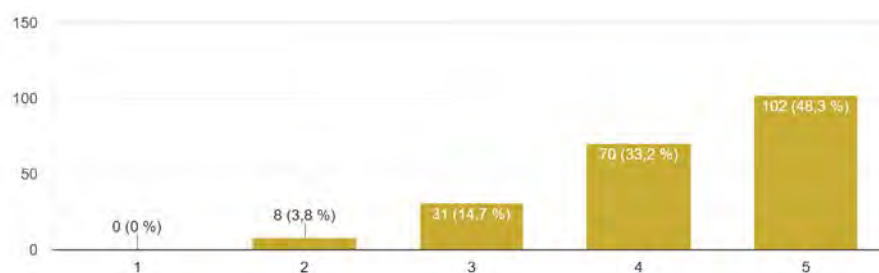
**Figura 12.** Cuestión: Considero que el sistema de gamificación es útil en las aulas universitarias



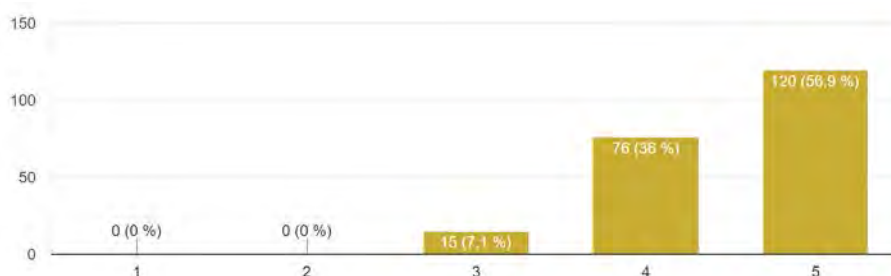
**Figura 13.** Cuestión: Me gustaría que se utilizara un sistema de gamificación similar a este en otras asignaturas del grado.



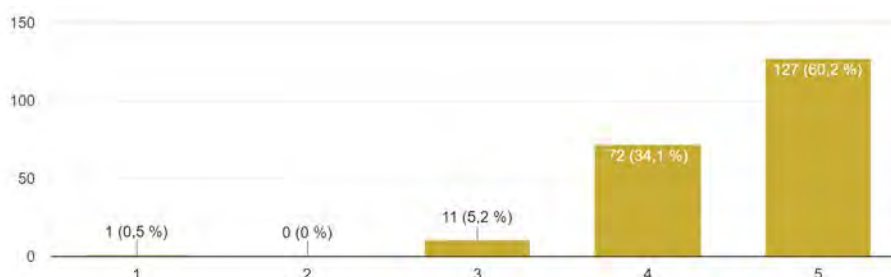
**Figura 14.** Cuestión: Un enfoque de aprendizaje basado en el juego es esencial para formar a los futuros graduados en CCAFD.



**Figura 15.** Cuestión: El enfoque de la gamificación potencia el desarrollo de la creatividad.



**Figura 16.** Cuestión: La comunicación en el aula y las interacciones mejoran a través del aprendizaje basado en el juego.



**Figura 17.** Cuestión: Trabajar una materia a través de la gamificación aumenta la motivación en los procesos de aprendizaje.

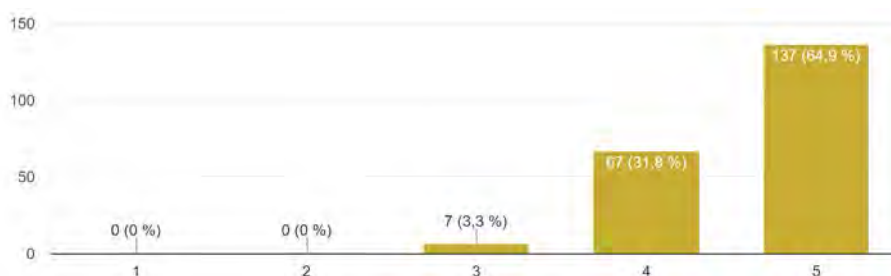
### 3.2 Aprendizaje y gamificación

En la tabla 2, se puede observar el análisis descriptivo de la sección aprendizaje y gamificación. A continuación, a través de figuras se dispone la información de las cuestiones con más detalle. No hubo diferencias significativas con relación al sexo en ninguna de las cuestiones planteadas. La media de las diferentes cuestiones planteadas en esta sección fue superior a 4,5 sobre 5 puntos.

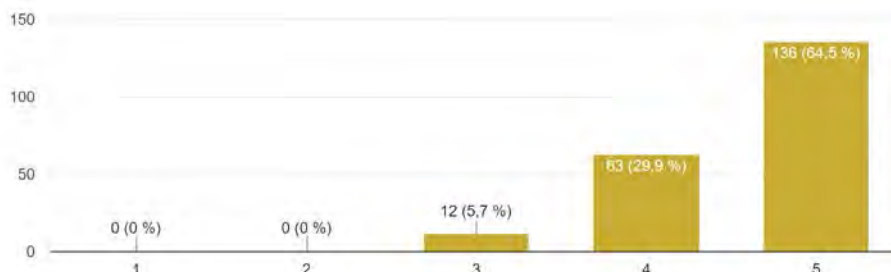
Cuestión planteada	Global		Hombres		Mujeres		UMW
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Sig.
Podemos aprender esta asignatura a través del aprendizaje basado en la gamificación	4.62	0.55	4.58	0.57	4.70	0.50	0.18
Los temas y contenidos centrales de la asignatura han sido desarrollados a través de un enfoque de gamificación.	4.59	0.60	4.56	0.64	4.67	0.48	0.44
Con un enfoque de gamificación, los temas son más interesantes.	4.55	0.71	4.52	0.70	4.62	0.74	0.22
La participación es activa cuando se aplica el aprendizaje basado en la gamificación.	4.59	0.63	4.57	0.64	4.63	0.61	0.46

Nota. UMW: Prueba no paramétrica U de Mann Whitney

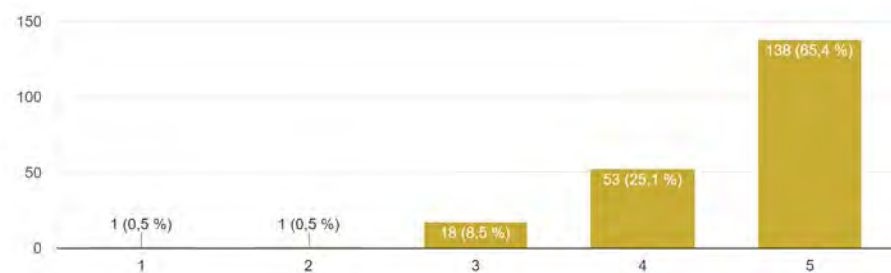
**Tabla 2.** Sección de cuestiones sobre el aprendizaje y gamificación en el cuestionario de estudiantado.



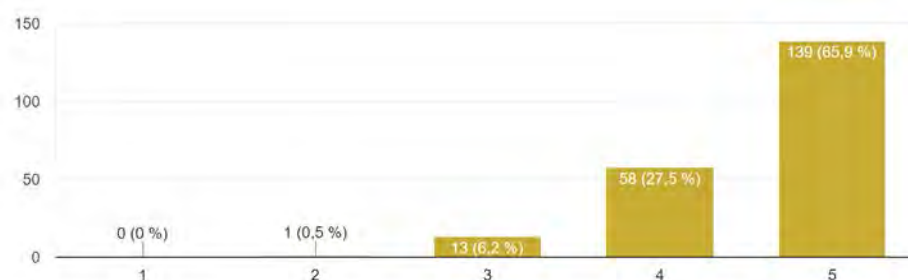
**Figura 18.** Cuestión: Podemos aprender esta asignatura a través del aprendizaje basado en la gamificación.



**Figura 19.** Cuestión: Los temas y contenidos centrales de la asignatura han sido desarrollados a través de un enfoque de gamificación.



**Figura 20.** Cuestión: Con un enfoque de gamificación, los temas son más interesantes.



**Figura 21.** Cuestión: La participación es activa cuando se aplica el aprendizaje basado en la gamificación.

### 3.3 Motivación y gamificación

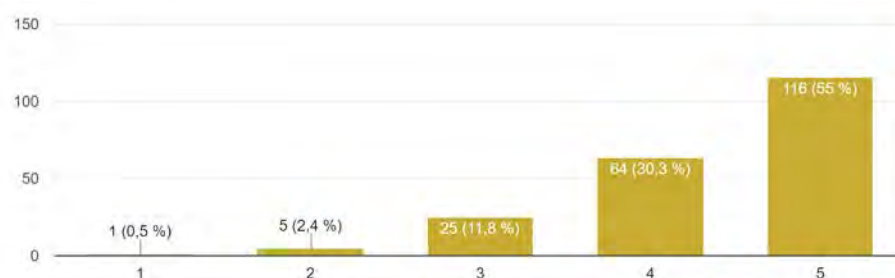
En la tabla 3 observamos el análisis descriptivo de la sección motivación y gamificación. En las figuras posteriores se analiza con más detalles las diferentes respuestas a las preguntas planteadas. Se evidenciaron diferencias significativas con relación al sexo en dos de las cuestiones planteadas. En ambos casos las mujeres estaban más satisfechas que los hombres sobre la cuestión propuesta. La media de las diferentes cuestiones en esta sección fue superior a 4 sobre 5 puntos en todos los casos salvo en uno, aunque era una cuestión cuyo planteamiento era diferente al resto.

Cuestión planteada	Global		Hombres		Mujeres		UMW
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
Mi interés por la materia ha aumentado.	4.37	0.82	4.34	0.82	4.43	0.83	0.4
La asignatura me ha parecido estimulante.	4.57	0.65	4.54	0.65	4.65	0.66	0.17
La asignatura fue dinámica y activa.	4.74	0.55	4.72	0.58	4.80	0.48	0.34
La disposición de la materia en Moovi (cuestionarios, trabajos, temario...) fue fácil de seguir.	4.67	0.61	4.62	0.64	4.78	0.52	0.07
Participé de forma constante y trabajé activamente en la materia.	4.54	0.74	4.51	0.76	4.62	0.69	0.35
La gamificación mejoró mi motivación sobre mi esfuerzo en la materia	4.45	0.78	4.40	0.78	4.60	0.79	0.03*
La gamificación me motiva para alcanzar mejores calificaciones	4.44	0.86	4.41	0.85	4.52	0.87	0.3
Conocer mi posición en el ranking en la asignatura mejoró mi motivación	4.01	1.19	3.91	1.23	4.25	1.07	0.05*
Los premios de la clasificación (cinturones de colores / nivel de tenista / altura de escalada a la montaña) mejoraron mi motivación	4.16	1.12	4.08	1.16	4.35	1.01	0.1
Mi motivación en el programa era, esencialmente, aprobar la asignatura	3.68	1.27	3.78	1.22	3.43	1.37	0.1

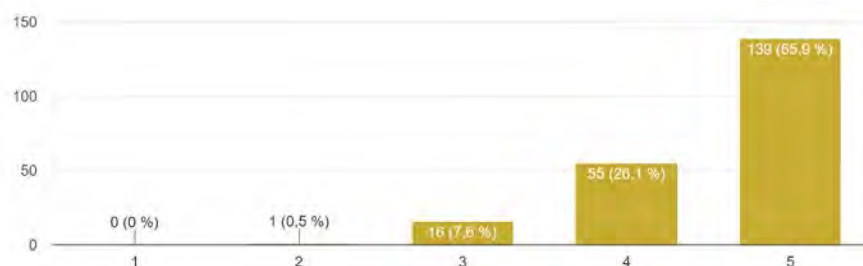
Nota. UMW: Prueba no paramétrica U de Mann Whitney

\*  $p < 0.05$

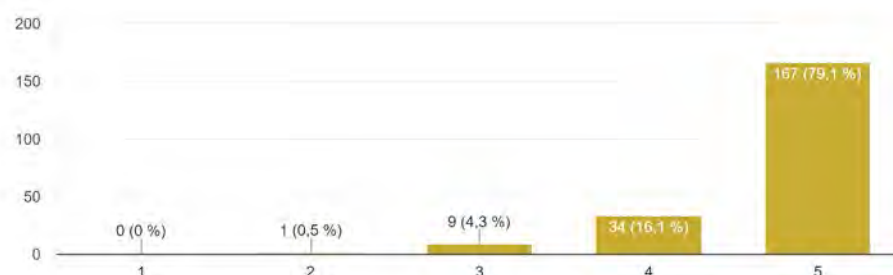
**Tabla 3.** Sección de cuestiones sobre la motivación y gamificación en el cuestionario de estudiantado.



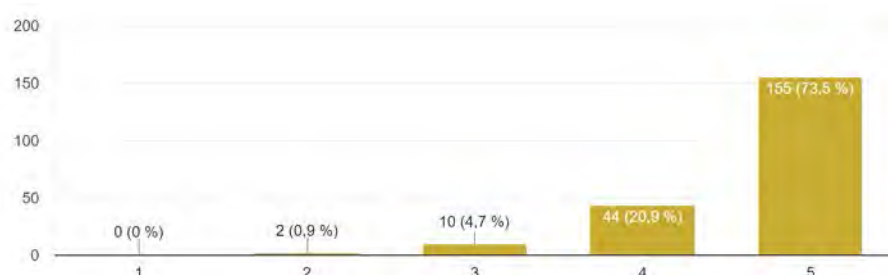
**Figura 22.** Cuestión: Mi interés por la materia ha aumentado.



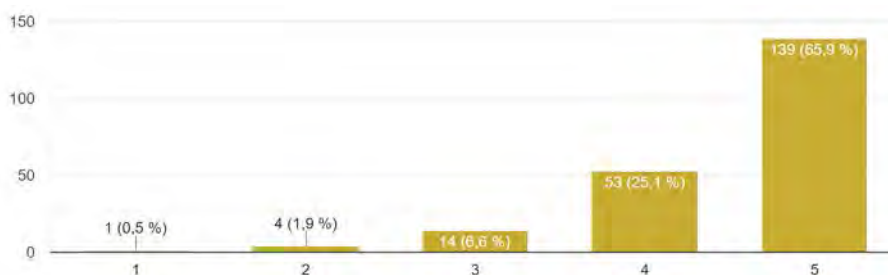
**Figura 23.** Cuestión: La asignatura me ha parecido estimulante.



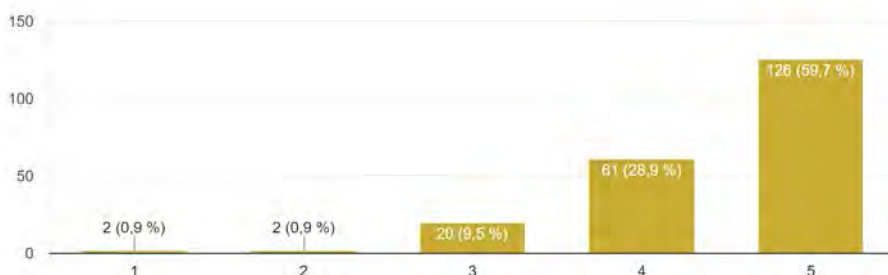
**Figura 24.** Cuestión: La asignatura fue dinámica y activa.



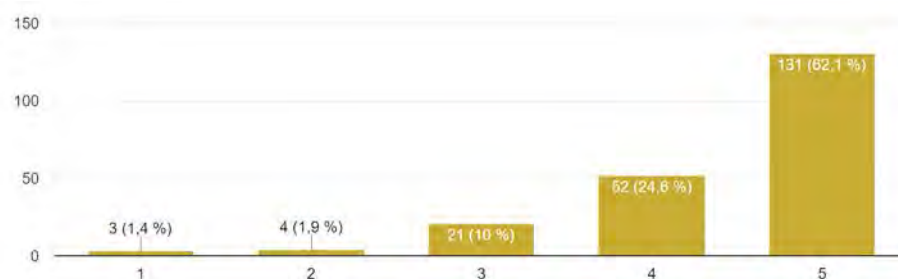
**Figura 25.** Cuestión: La disposición de la materia en Moovi (cuestionarios, trabajos, temario...) fue fácil de seguir.



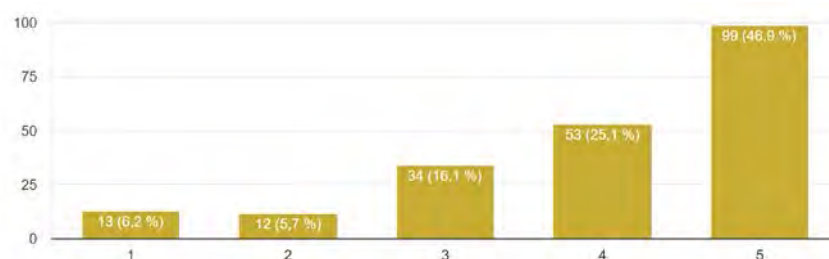
**Figura 26.** Cuestión: Participé de forma constante y trabajé activamente en la materia.



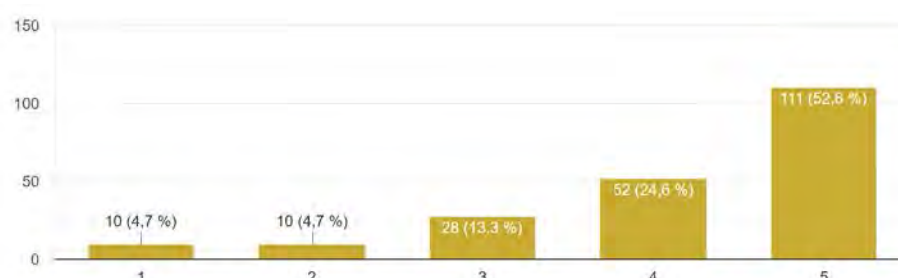
**Figura 27.** Cuestión: La gamificación mejoró mi motivación sobre mi esfuerzo en la materia



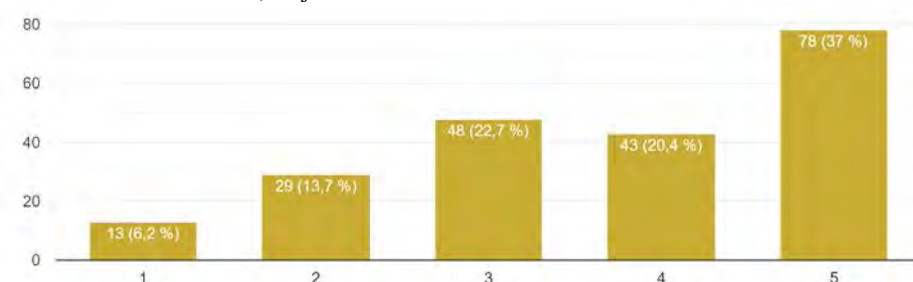
**Figura 28.** Cuestión: La gamificación me motiva para alcanzar mejores calificaciones



**Figura 29.** Cuestión: Conocer mi posición en el ranking en la asignatura mejoró mi motivación



**Figura 30.** Cuestión: Los premios de la clasificación (cinturones de colores / nivel de tenista / altura de escalada a la montaña) mejoraron mi motivación



**Figura 31.** Cuestión: Mi motivación en el programa era, esencialmente, aprobar la asignatura

### 3.4 Satisfacción y gamificación

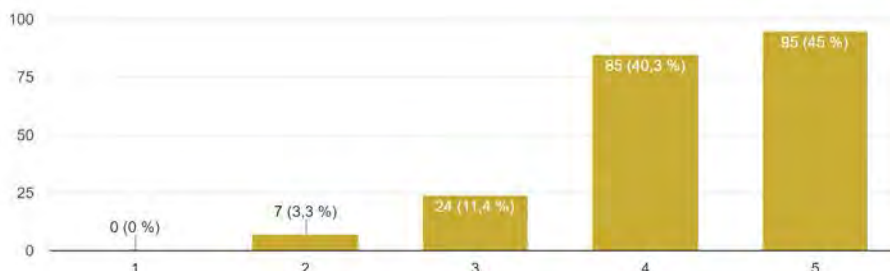
En la tabla 4, se realiza el análisis descriptivo de la sección satisfacción y gamificación. Como en los otros apartados, a continuación, a través de figuras se analiza con más detalle las respuestas del estudiantado. Se evidenciaron diferencias significativas con relación al sexo en una de las cuestiones, “Estoy satisfecho/a con el papel de los profesores en la asignatura”, donde, una vez más, las mujeres están más satisfechas que los hombres. En esta sección los resultados medios sobre las preguntas planteadas tuvieron una media superior a 4,25 sobre 5.

Cuestión planteada	Global		Hombres		Mujeres		UMW
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Sig.
Estoy satisfecho/a con mi papel de estudiante en la asignatura	4.27	0.79	4.25	0.81	4.32	0.75	0.68
Estoy satisfecho/a con el papel de los profesores en la asignatura	4.68	0.58	4.62	0.60	4.82	0.50	0.01*
Estoy satisfecho/a con el trabajo de mis compañeros/as en los trabajos en grupo de la materia.	4.36	0.92	4.30	0.96	4.50	0.81	0.12

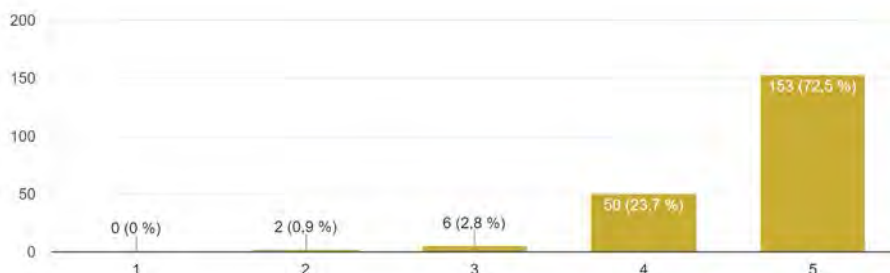
Nota. UMW: Prueba no paramétrica U de Mann Whitney

\* p<0.05

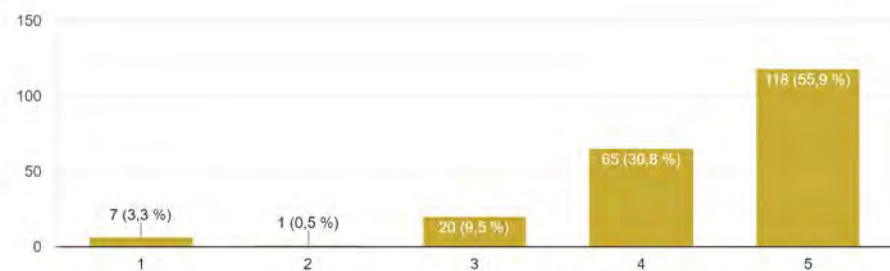
**Tabla 4.** Sección de cuestiones sobre la organización de la enseñanza en el cuestionario de profesorado.



**Figura 32.** Cuestión: Estoy satisfecho/a con mi papel de estudiante en la asignatura



**Figura 33.** Cuestión: Estoy satisfecho/a con el papel de los profesores en la asignatura



**Figura 34.** Cuestión: Estoy satisfecho/a con el trabajo de mis compañeros/as en los trabajos en grupo de la materia.

### 3.5 Calificaciones y gamificación

En la siguiente tabla se realiza un análisis de las calificaciones obtenidas por el estudiantado tanto bajo una enseñanza de corte más tradicional como a través de una metodología gamificada.

Materia	Enseñanza tradicional				Enseñanza gamificada			
	N	Nota Media	NP	Suspensos	N	Nota Media	NP	Suspensos
FAL	120	6,76 (106)	14 (11,7%)	33 (31,1%)	105	7,84 (100)	5 (4,8%)	1 (1%)
AFDR	67	8,21 (64)	3 (4,8%)	2 (3,1%)	45	7,15 (42)	3 (6,7%)	2 (4,8%)
AFAMN	87	8,21 (78)	9 (10,3%)	1 (1,3%)	96	8,00 (92)	4 (4,2%)	3 (3,1%)

**Tabla 5.** Calificaciones del estudiantado con enseñanza tradicional y con enseñanza gamificada.

Los resultados indicaron una mejora del rendimiento en una de las tres materias de análisis (FAL), donde la nota media aumentó más de un punto, no así en las otras dos, donde hubo un descenso en la nota media (1.06 en AFDR y 0.21 en AFAMN). En la materia de Fundamentos de las actividades de lucha, además, hubo un descenso notable en el número de no presentados, algo que también sucedió en la materia de Actividades físicas de aventura en el medio natural. En el porcentaje de estudiantes suspensos, se evidenció un descenso notable en la materia de FAL (una reducción de 30 puntos porcentuales), no así en las otras materias donde incluso aumentó, aunque muy ligeramente.

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Valoración del proceso de gamificación

Del resultado de este apartado se puede corroborar como un proceso de gamificación aumenta la participación del estudiantado y también fomenta clases más entretenidas (Singhal et al., 2020). Asimismo, parece claro que el sistema de evaluación bajo este modelo y el hecho de premiar con puntos o insignias el proceso es del agrado del estudiantado (Richardson, Maeda, Lv, & Caskurlu, 2017). También se debe destacar que se considera un proceso de enseñanza útil y que además anima a que la asistencia a clase se vea aumentada (Caton & Greenhill, 2014). A pesar de que en ninguna cuestión se bajó de una puntuación de 4,25/5, sí se percibe que el estudiantado no considera de forma tan acentuada que este tipo de proceso mejore la creatividad en ellos mismos (Agogué, Levillain, & Hooge, 2015), probablemente debido a que considera que la creatividad viene de la mano del profesorado, quien es el encargado de dirigir prácticamente todo el proceso. Quizá haya que pensar que en la propia aula virtual se debería buscar una mayor interacción y que alguna cuestión parta de la propia iniciativa del estudiantado.

### 4.2 Aprendizaje y gamificación

Hay una consensuada consideración de que los contenidos que se tratan en las materias gamificadas son más interesantes (Su & Cheng, 2015). Esto propicia, según el estudiantado, que haya una mayor interacción en las clases y por tanto un mayor aprendizaje durante todo el proceso (Sailer & Homner, 2020).

### 4.3 Motivación y gamificación

Uno de los aspectos a destacar en este apartado es que se percibe que mejora la auto motivación del estudiantado (Pintrich & Zusho, 2002). También se puede destacar que se observa que la disposición de la materia en la plataforma virtual es más atractiva y

por tanto más estimulante, haciendo que aumente el interés por la propia materia en sí (Ofosu-Ampong, 2020). Una cuestión que se ha evidenciado es que no a todo el estudiantado le motiva especialmente que se conozca la posición en ranking (la calificación provisional a lo largo del curso). Probablemente pueda provocar cierto estrés por estar sometido a la observación constante de los compañeros respecto a lo que han realizado a lo largo de cuatrimestre (Tennakoon & Wanninayake, 2020).

#### 4.4 Satisfacción y gamificación

Claramente el estudiantado muestra su satisfacción con el profesorado que utiliza este sistema de enseñanza aprendizaje estableciendo una valoración alta (Başal & Eryılmaz, 2020). Esto puede deberse a que consideran que el esfuerzo del profesorado es mayor que con una enseñanza tradicional, que tienen que dedicarle más tiempo y esfuerzo a la materia y que perciben que verdaderamente se están preocupando porque tengan un proceso formativo lo más adecuado posible.

#### 4.5 Calificaciones y gamificación

Respecto a las calificaciones no se puede establecer una conclusión clara (Hernández-Fernández, Olmedo-Torre, & Peña, 2020), puesto que en el análisis de las tres materias se ha podido comprobar cómo en una de ellas aumentó la media global más de un punto, en otra permaneció más o menos estable y en la otra descendió aproximadamente un punto. Posiblemente esto tenga que ver más con el tipo de tareas que en cada una se establecieron para el proceso de evaluación continua, más que la gamificación de la materia, pero es algo que habría que corroborar en investigaciones futuras.

Lo que sí se puede determinar es que el índice de suspensos es bajo (Brull & Finlayson, 2016), no superando en ningún caso el 5%.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- Agogué, M., Levillain, K., & Hooge, S. (2015). Gamification of Creativity: Exploring the Usefulness of Serious Games for Ideation. *Creativity and Innovation Management*, 24(3), 415–429. <https://doi.org/10.1111/CAIM.12138>
- Başal, A., & Eryılmaz, A. (2020). Engagement and affection of pre-service teachers in online learning in the context of COVID 19: engagement-based instruction with web 2.0 technologies vs direct transmission instruction, 47(1), 131–133. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1841555>
- Brull, S., & Finlayson, S. (2016). Importance of gamification in increasing learning. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 47(8), 372–375. <https://doi.org/10.3928/00220124-20160715-09>
- Caton, H., & Greenhill, D. (2014). Rewards and penalties: A gamification approach for increasing attendance and engagement in an undergraduate computing module. *International Journal of Game-Based Learning*, 4(3), 1–12. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8200-9.ch050>
- Deci, E. L., Ryan, R. M., & Koestner, R. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*. Psychol Bull. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.6.627>
- Fernández Aedo, R., Server García, P., & Carballo Ramos, E. (2006). Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. ¿Nuevas nodalidades emergentes? *Eduotec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (20), 8. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1372703&info=resumen&idioma=SPA>

- Gillis, A., & Krull, L. M. (2020). COVID-19 Remote Learning Transition in Spring 2020: Class Structures, Student Perceptions, and Inequality in College Courses. *Teaching Sociology*, 48(4), 283–299. <https://doi.org/10.1177/0092055X20954263>
- Hawari, N., Zain, N. H. M., & Baharum, A. (2020). The need of gamified assessment for engaging learning experience. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(2), 722–728. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i2.2083>
- Hernández-Fernández, A., Olmedo-Torre, N., & Peña, M. (2020). Is classroom gamification opposed to performance? *Sustainability (Switzerland)*, 12(23), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su12239958>
- Huang, R., Ritzhaupt, A. D., Sommer, M., Zhu, J., Stephen, A., Valle, N., ... Li, J. (2020). The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1875–1901. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09807-z>
- Nolan, J., & McBride, M. (2014). Beyond gamification: reconceptualizing game-based learning in early childhood environments. *Information Communication and Society*, 17(5), 594–608. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2013.808365>
- Ofosu-Ampong, K. (2020). The Shift to Gamification in Education: A Review on Dominant Issues. <https://doi.org/10.1177/0047239520917629>, 49(1), 113–137. <https://doi.org/10.1177/0047239520917629>
- Pintrich, P. R., & Zusho, A. (2002). The Development of Academic Self-Regulation: The Role of Cognitive and Motivational Factors. *Development of Achievement Motivation*, 249–284. <https://doi.org/10.1016/B978-012750053-9/50012-7>
- Richardson, J. C., Maeda, Y., Lv, J., & Caskurlu, S. (2017). Social presence in relation to students' satisfaction and learning in the online environment: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 71, 402–417. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2017.02.001>
- Romero Ariza, M., & Pérez Ferra, M. (2009). Cómo motivar a aprender en la universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51, 87–105. <https://doi.org/10.35362/rie510628>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Singhal, R., Kumar, A., Singh, H., Fuller, S., & Gill, S. S. (2020). Digital device-based active learning approach using virtual community classroom during the COVID-19 pandemic. *Computer Applications in Engineering Education*, cae.22355. <https://doi.org/10.1002/cae.22355>
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268–286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12088>
- Tennakoon, W. D. N. S. M., & Wanninayake, W. M. S. M. (2020). Where Play Become Effective: The Moderating Effect of Gamification on the Relationship Between Work Stress and Employee Performance. *Sri Lanka Journal of Economic Research*, 7(2), 63. <https://doi.org/10.4038/sljer.v7i2.115>
- Werbach, K. (2014). *Gamificación: revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos*. Pearson Educación. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=704998>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*.

# Diseño y desarrollo de un videotutorial para la evaluación de la competencia motriz en escolares con tecnología digital portátil: *Alfamov*

## Video tutorial designing and development for motor competence assessment in schoolers using mobile technology: *Alfamov*

Ezequiel Rey Eiras<sup>1</sup>, Esther Martínez Figueira<sup>2</sup>, Cristina Varela Casal<sup>3</sup>, M<sup>a</sup> de los Ángeles Fernández Villarino<sup>4</sup>, Carlos Lago Peñas<sup>5</sup>, Cristian Abelairas Gómez<sup>6</sup>, Aida Carballo Fazanes<sup>7</sup>, José Eugenio Rodríguez Fernández<sup>8</sup> y Miguel Lorenzo Martínez<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. zequirey@uvigo.es

<sup>2</sup> Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. esthermf@uvigo.es

<sup>3</sup> Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. cristinavarelacasal@uvigo.es

<sup>4</sup> Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. marianfv@uvigo.es

<sup>5</sup> Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. clagop@uvigo.es

<sup>6</sup> Facultade de Ciencias da Educación. Universidade de Santiago de Compostela. cristianabelairasgomez@gmail.com

<sup>7</sup> Facultade de Ciencias da Educación. Universidade de Santiago de Compostela. aida.carballo.fazanes@usc.es

<sup>8</sup> Facultade de Ciencias da Educación. Universidade de Santiago de Compostela. geno.rodriguez@usc.es

<sup>9</sup> Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. miguel.lorenzo.martinez@uvigo.es

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

Nombre autor/a de contacto.

Escribir aquí dirección de contacto.

### Resumen

La evaluación de la competencia motriz en escolares es una competencia profesional de los/as profesores/as de educación física en etapa primaria y secundaria. Sin embargo, tal y como se recoge en la literatura científica reciente, los docentes responsables de dicha evaluación se auto perciben con bajos niveles de competencia y destreza para tal propósito, reclamando formación específica en el manejo de herramientas digitales (tabletas o móviles) y portables sobre la evaluación de las habilidades motrices básicas.

Este proyecto tuvo por objetivo diseñar y elaborar material didáctico en formato de videotutorial sobre el manejo de herramientas de evaluación de la competencia motriz y las habilidades motrices básicas mediante dispositivos digitales y portables. El videotutorial diseñado se estructuró en 4 partes: justificación de la importancia de la evaluación de las habilidades motrices básicas, descripción de la interfaz de la aplicación, descripción del proceso de evaluación y datos identificativos de descarga de la aplicación.

### Palabras clave

Habilidades motrices básicas, aplicación móvil, videotutorial

### Abstract

Schoolers' motor competence assessment constitutes a professional skill for physical education teachers in elementary and secondary schools. However, it was stated by

---

previous evidence that teachers have lower confidence in motor competence assessment, claiming specific training for fundamental motor skills evaluation using tablet applications.

This project aimed to design and produce didactic material about the management of motor competence and fundamental motor skills tools using digital, portable devices. The designed video tutorial is structured in 4 areas: justification about the importance of motor competence assessment, app interface description, assessment process description, and identification data for app download.

This project aimed to design

### **Keywords**

Fundamental motor skills, phone application, video tutorial

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

Desde la década de los 70, la obesidad se ha triplicado en el mundo, registrándose en el año 2016 casi 2.000 millones de personas adultas con sobrepeso, de las cuales 650 millones tenían obesidad. En términos relativos, estas cifras suponen casi un 40% de la población adulta con sobrepeso, y casi un 15% con obesidad. Si hablamos en términos de infancia y adolescencia, también en 2016 se registraron más de 340 millones de niños y adolescentes (5-19) con sobrepeso u obesidad, y el año 2020, casi 40 millones de niños menores de 5 años (Organización Mundial de la Salud, 2021). Debido a estas cifras alarmantes, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce al sobrepeso y a la obesidad como un serio problema de salud pública, siendo uno de los retos de la sociedad la lucha contra esta epidemia (James, 2008).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad deriva de complejas y multifactoriales causas, pero la evidencia científica sugiere que la prevención es crucial para su reducción (van Sluijs et al., 2021). En este sentido, tanto para la prevención de sobrepeso y obesidad, como para la intención de reducir el índice de masa corporal (IMC) con estrategias de pérdida de peso, la adquisición de hábitos de vida saludables es decisiva, entre los que se encuentra el aumento de la práctica de actividad física (AF) (Varkevisser et al., 2019). En 2020, la OMS publica las guías de AF y comportamiento sedentario (Bull et al., 2020). En este punto cabe señalar que, aunque acostumbre a usarse inactividad física como sinónimo de sedentarismo, realmente no lo son. Mientras la inactividad física se refiere a un nivel de práctica de AF que no cumple con las recomendaciones, los comportamientos sedentarios son todos aquellos que no alcanzan un consumo energético mayor al del estado de reposo (Bull et al., 2020).

Las guías de AF y sedentarismo publicadas en 2020 se realizaron con una mayor base científica que las publicadas en 2010, haciendo referencia a los beneficios de la práctica de AF no solo para el control del peso, sino también en cuanto a salud cognitiva, calidad de vida, salud mental y sueño (Bull et al., 2020; Ding et al., 2020). Sin embargo, incluso conociéndose los beneficios de la práctica regular de AF, parece ser que el objetivo de la Asamblea Mundial de la Salud de reducir la tasa de inactividad física un 10% para 2025 y un 15% para 2030 será difícilmente alcanzable, ya que se ha mantenido relativamente estable entre 2001 y 2016 (Guthold et al., 2018). Y es que aumentar la práctica de AF requiere una compensación; es decir, el tiempo extra dedicado a incrementar la práctica de AF debe provenir de la reducción del tiempo de

otras actividades (Dumuid et al., 2021). Teniendo en cuenta esto, es poco probable que, por ejemplo, una persona adolescente cambie sus hábitos de vida, ya que los efectos de la inactividad física, sobre todo en infancia y adolescencia no son inmediatos (van Sluijs et al., 2021).

Por tanto, uno de los objetivos a perseguir debe ser el de educar a las personas para ser físicamente activas a lo largo de la vida y desde la infancia. Entra en juego en este punto el concepto de Alfabetización Motriz (AM), entendiéndolo como el proceso a través del cual una persona consigue ser físicamente activa. En este proceso de AM, la escuela en general y la educación física en concreto juegan un papel fundamental, ya que deben contribuir a que el alumnado entienda la práctica de AF como una actividad del día a día, y a que alcance independencia física; es decir, que pueda ser físicamente activo con autonomía propia (van Sluijs et al., 2021).

### **1.1. La evaluación de la competencia motriz**

De acuerdo con los beneficios reportados anteriormente, las herramientas para evaluar y monitorizar la evolución de las HMB han ganado relevancia en la educación física y en el ámbito sociosanitario en las últimas dos décadas a fin de identificar escolares con déficits coordinativos, describir los niveles de CM de la población o justificar las estrategias de salud pública y decisiones curriculares en el ámbito educativo. Sin embargo, los docentes de educación infantil y primaria, terapeutas ocupacionales y responsables de atención pediátrica se ven cada vez más desbordados por el elevado número de herramientas de evaluación motriz y la complejidad de su implementación, lo que ha derivado en una creciente insatisfacción de progenitores/tutores de escolares con dificultades en el desarrollo motor (Eddy et al., 2020). El principio central es que las escuelas y servicios de atención pediátrica colaboren y proporcionen servicios comunitarios e iniciativas que mejoren la salud pública mediante la identificación precoz de niños con déficits en el desarrollo motor. La necesidad de esta colaboración se ha hecho, si cabe, más urgente tras la crisis derivada de la COVID-19 y el confinamiento domiciliario en donde muchas y muchos escolares han perdido experiencias esenciales para su desarrollo (jugar al aire libre o interactuar con sus iguales, entre otras).

Actualmente existen en la literatura científica 57 herramientas distintas de evaluación de las HMB, lo que dificulta la elección de la prueba adecuada. Las pruebas de evaluación de las HMB pueden ser clasificadas en tres grandes grupos: test orientados al producto (product-oriented), que evalúan el resultado de la ejecución de una o varias HMB (por ejemplo, la distancia en un salto horizontal), test orientados al proceso (process-oriented), que evalúan las habilidades basándose en la presencia o no de determinados patrones motrices (por ejemplo, balanceo de los brazos durante el salto) y test híbridos que evalúan el resultado de la ejecución y, al mismo tiempo, la presencia o no de criterios de rendimiento motor (Eddy et al., 2020). Las pruebas orientadas al proceso parecen proporcionar información más valiosa sobre qué aspectos de cada HMB son susceptibles de ser mejorados y guiar así la programación didáctica de la asignatura de educación física o la comunicación entre escuelas, servicios de salud y familias. Para que una persona sea físicamente activa primero debe moverse correctamente, es decir contar con un correcto desarrollo de las HMB, y las pruebas orientadas al proceso son lo suficientemente sensibles como para identificarlo. Sin

embargo, este tipo de pruebas conllevan sistemas de evaluación más complejos y exigen de un conocimiento más profundo de las HMB por parte quien vaya a realizar la evaluación (Van Rossum et al., 2021).

Pese a las grandes y numerosas virtudes de este tipo de herramientas, docentes y pediatras siguen identificando dificultades en su utilización. A este respecto, las guías internacionales sobre el currículo para la calidad de la educación física en educación primaria destacan la importancia de que los equipos docentes desarrollen competencias sobre la evaluación de las HMB a fin de, entre otras cosas, poder evaluar los hitos del desarrollo motor o identificar alumnado con trastorno del desarrollo de la coordinación (Van Rossum et al., 2021). No obstante, tal y como refleja la evidencia científica, es habitual que profesores/as generalistas sean los responsables en la impartición de la asignatura de educación física, quienes se auto perciben con baja confianza y destreza para la evaluación de las HMB (Van Rossum et al., 2018). La evidencia científica a este propósito indica la necesidad de desarrollar herramientas de evaluación de las HMB orientadas al proceso empleando la tecnología digital portable (tabletas o móviles) para facilitar la labor del docente de educación física (Morley et al., 2019). De este modo, nace del proyecto ALFA-MOV en 2019 la aplicación *Alfamov* para dispositivos Android e IOS como herramienta de evaluación de la CM en soporte digital.

## **1.2. Alfamov**

La evaluación de la competencia motriz en escolares es una competencia profesional de los/as profesores/as de educación física en etapa primaria y secundaria. Sin embargo, tal y como se recoge en la literatura científica reciente, los docentes responsables de dicha evaluación se auto perciben con bajos niveles de competencia y destreza para tal propósito, reclamando formación específica en el manejo de herramientas digitales (tabletas o móviles) y portables sobre la evaluación de las habilidades motrices básicas.

Por estos motivos, entre otros, y tras un exhaustivo proceso de revisión (Rey et al., 2020), se desarrolló la herramienta digital *Alfamov* para la evaluación de la CM de niñas y niños de edades comprendidas entre los 6 y los 12 años. Se seleccionaron un total de 22 habilidades divididas en tres bloques: locomotrices, manipulativas, estabilidad. La herramienta permite realizar grabaciones para su posterior evaluación o importar vídeos desde la galería del teléfono móvil o tableta digital, así como reducir la velocidad del vídeo a la hora de evaluar (Figura 1). Todo ello ya que se ha mostrado que la fiabilidad inter-observador aumenta cuando los evaluadores tienen esta opción de visualización (Carballo-Fazanes et al., 2021).

Sin embargo, el uso de la aplicación *Alfamov* requiere de un proceso de tutorización para su correcta utilización. Se trata de una aplicación con una estructura compleja, sobre todo para aquellos/as profesionales sin una formación específica en la evaluación de la competencia motriz. Por todo lo expuesto, el objetivo del presente proyecto ha sido desarrollar material didáctico audiovisual para mejorar la competencia de evaluación de las HMB con pruebas orientadas al proceso en estudiantes de educación y ciencias del deporte empleando la tecnología digital.



**Figura 1.** Interfaz de Alfamov

## 2. DESARROLLO

### 2.1. Diseño del plan de trabajo

Para el desarrollo de esta propuesta se planteó una metodología activa y participativa basada en el aprendizaje significativo de Ausubel (1983). El grupo de trabajo estuvo constituido por dos áreas. El área de didáctica de la educación física, formada por 7 profesionales, se centró en el desarrollo del contenido de la herramienta, el ajuste conceptual del proyecto, contenidos a incluir, su jerarquía, y "copys". El área de diseño y nuevas tecnologías, formada por 2 profesionales, fue la encargada del trabajo de ilustración, imaginario visual y diseño gráfico. Desde el inicio del proyecto se siguió la metodología Delphi (Andrés García et al., 2020) para la puesta en común de la información encontrada y el desarrollo del material audiovisual. Los materiales elaborados se validaron mediante juicio de expertos (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). Con este método se evaluaron las propuestas, reajustándolas cuando fue

necesario tanto a nivel visual como conceptual e intentando que cumplan el objetivo para el que se realizan y que aporten conocimiento al grupo poblacional al que se dirigen.

A continuación, en la Tabla 1, se destalla el plan de trabajo para cada grupo, con las tareas asignadas en función del área.

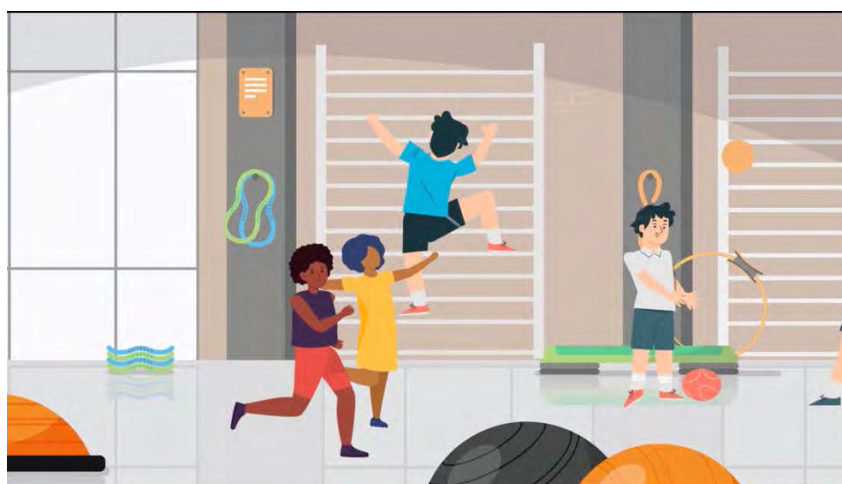
Tarea	Área asignada
Revisión de la literatura científica en torno al tema “evaluación de las habilidades motrices básicas y la competencia motriz” Ámbitos nacional e internacional.	Área de didáctica de la educación física
Revisión del material divulgativo visual y audiovisual específico disponible sobre la evaluación de la competencia motriz	Área de didáctica de la educación física
Revisión de los protocolos y adaptación visual inicial de los mismos. Análisis de la población diana para establecer la selección del código de lenguaje plástico más adecuado.	Área de diseño y nuevas tecnologías
Elaboración de la identidad visual del material didáctico	Área de diseño y nuevas tecnologías
Diseño y desarrollo del material didáctico audiovisual	Área de diseño y nuevas tecnologías

**Tabla 1.** Desarrollo del plan de trabajo.

## 2.2. Diseño del videotutorial

El videotutorial desarrollado tiene finalmente una duración total de 3 min. Está estructurado en 4 partes: justificación de la importancia de la evaluación de la competencia motriz, descripción de la interfaz de la herramienta de evaluación, mecánica de evaluación de las habilidades motrices básicas a través de la aplicación y datos de descarga. El resultado final del videotutorial puede ser consultado en el siguiente enlace web <https://alfamov.com/videotutorial/>

La primera parte del videotutorial, con una duración de 37 segundos, describe la importancia de las habilidades motrices básicas, su clasificación, las características del desarrollo e introducen el concepto de la alfabetización motriz, destacando la importancia de la evaluación de la competencia motriz en la salud infantil (Figura 2).



**Figura 2.** Captura de pantalla del momento explicativo de la relevancia de las habilidades motrices básicas en el videotutorial.

En la segunda parte del videotutorial, la más larga, con una duración aproximada de 67 segundos, se describe el interfaz de Alfamov. De manera específica se describen las opciones didácticas y de evaluación de la aplicación, así como la dinámica de selección de las diferentes habilidades motrices básicas a evaluar (un total de 22). (Figura 3).



**Figura 3.** Captura de pantalla del momento explicativo de la interfaz de Alfamov en el videotutorial.

La tercera parte del videotutorial, con una duración aproximada de 54 segundos, describe la mecánica de valoración de la competencia motriz mediante la aplicación. (Figura 4). Se describe pormenorizadamente el proceso de evaluación a través de *Alfamov*, de manera que la población objeto del videotutorial obtenga la información mínima necesaria para comenzar a emplear la herramienta de evaluación motriz.



**Figura 4.** Captura de pantalla del momento explicativo de la evaluación motriz con Alfamov en el videotutorial.

Por último, la parte final del videotutorial se dedica a explicar el procedimiento y enlaces de descarga de la aplicación *Alfamov*.

### 3. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto fue desarrollar un videotutorial centrado en la evaluación de la competencia motriz con una herramienta orientada al proceso dirigido a estudiantes de educación y ciencias del deporte empleando la tecnología digital. Desde el punto de vista docente, el video tutorial podrá ser empleado como un instrumento de formación, tanto para los/as compañeros/as que desempeñan su labor en la universidad en asignaturas relacionadas con el desarrollo motor como aquellas vinculadas al área de la plástica. A su vez, los propios estudiantes de los grados de Educación y el grado de CC. del Deporte podrán emplear el material audiovisual fruto de este proyecto para desarrollar las competencias relativas a la evaluación motriz de niños y niñas.

La elaboración de esta propuesta de video tutorial pone en valor el trabajo multidisciplinar entre áreas (área de didáctica de la expresión plástica, área de didáctica de la expresión corporal, área de didáctica de la educación física y deportiva, área de didáctica y organización escolar) y es un ejemplo de trabajo por proyectos cuya estructura puede ser trasladada a la docencia en el diseño de propuesta similares que giran en torno a la consecución de un aprendizaje significativo que emana desde la experiencia práctica y que entronca directamente con los contenidos prácticos y teóricos de asignaturas de las áreas implicadas. En definitiva, este proyecto se desarrolla desde la práctica docente y pretende una sustancial mejora en la incorporación de contenidos novedosos demandados desde las áreas especializadas y trabajados con herramientas y estrategias didácticas.

La creación de material didáctico que adapta visual y conceptualmente las recomendaciones sobre la evaluación de la competencia motriz de los niños de infantil y primaria (3 a 12 años) tiene una transferencia directa al campo de los recursos de apoyo a la docencia en los títulos de grado de nuestra facultad. La evaluación de la competencia motriz forma parte de los contenidos de diferentes asignaturas de los planes de estudio de los grados de Educación Infantil, Educación Primaria y CC. de la Actividad Física y del Deporte.

## REFERENCIAS

- Andrés García, I., Muñoz Moreno, M. F., Ruíz López del Prado, G., Gil Sáez, B., Andrés Puertas, M., & Almaraz Gómez, A. (2020). Validación de un cuestionario sobre actitudes y práctica de actividad física y otros hábitos saludables mediante el método Delphi. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201909081.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Carballo-Fazanes, A., Rey, E., Valentini, N. C., Rodríguez-Fernández, J. E., Varela-Casal, C., Rico-Díaz, J., ... & Abelairas-Gómez, C. (2021). Intra-rater (live vs. video assessment) and inter-rater (expert vs. novice) reliability of the test of gross motor development—Third edition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1652.
- Ding, D., Mutrie, N., Bauman, A., Pratt, M., Hallal, P. R., & Powell, K. E. (2020). Physical activity guidelines 2020: comprehensive and inclusive recommendations to activate populations. *The Lancet*, 396(10265), 1780-1782.
- Dumuid, D., Olds, T., & Sawyer, S. M. (2021). Moving beyond more: Towards a healthy balance of daily behaviours. *The Lancet*, 398(10298), 373-374.
- Eddy, L. H., Bingham, D. D., Crossley, K. L., Shahid, N. F., Ellingham-Khan, M., Otteslev, A., ... & Hill, L. J. (2020). The validity and reliability of observational assessment tools available

- to measure fundamental movement skills in school-age children: A systematic review. *PLoS One*, 15(8), e0237919.
- Escobar-Pérez, J; Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medicion*, 6, 27-36.
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086.
- James, W. P. T. (2008). WHO recognition of the global obesity epidemic. *International Journal of Obesity*, 32(7), S120-S126.
- Morley, D., Van Rossum, T., Richardson, D., & Fowweather, L. (2019). Expert recommendations for the design of a children's movement competence assessment tool for use by primary school teachers. *European Physical Education Review*, 25(2), 524-543.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Obesity and overweight. Accessed 24th of October 2022 from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Rey, E., Carballo-Fazanes, A., Varela-Casal, C., Abelairas-Gómez, C., & ALFA-MOV Project collaborators. (2020). Reliability of the test of gross motor development: A systematic review. *PLoS One*, 15(7), e0236070.
- van Sluijs, E. M., Ekelund, U., Crochemore-Silva, I., Guthold, R., Ha, A., Lubans, D., ... & Katzmarzyk, P. T. (2021). Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention. *The Lancet*, 398(10298), 429-442.
- Van Rossum, T., Fowweather, L., Hayes, S., Richardson, D., & Morley, D. (2021). Expert recommendations for the design of a teacher-oriented movement assessment tool for children aged 4-7 years: a Delphi study. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 25(4), 283-293.
- Van Rossum, T., Fowweather, L., Richardson, D., Hayes, S. J., & Morley, D. (2018). Primary Teachers' Recommendations for the Development of a Teacher-Oriented Movement Assessment Tool for 4-7 Years Children. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 00(00), 1-11. <http://doi.org/10.1080/1091367X.2018.1552587>
- Varkevisser, R. D. M., Van Stralen, M. M., Kroeze, W., Ket, J. C. F., & Steenhuis, I. H. M. (2019). Determinants of weight loss maintenance: a systematic review. *Obesity Reviews*, 20(2), 171-211.

# Uso y aplicación de herramientas, plataformas de gestión y Aplicaciones digitales para entrenadores, en la asignatura *Entrenamiento de readaptación para la actividad física y el deporte*

## Use and application of tools, management platforms and digital applications for coaches in the subject of Rehabilitation training for Physical Activity and Sport.

Serrano-Gómez, Virginia<sup>1</sup>, Vila-Suárez, María Elena<sup>2</sup>, Cancela-Carral, José María<sup>3</sup>, Ramírez-Farto, Emerson<sup>4</sup>, Álvarez-Yates, Tania<sup>5</sup>, Carballo-López, Javier<sup>6</sup>, Cuba-Dorado, Alba<sup>7</sup>, Iglesias-Caamaño, Mario<sup>8</sup>, García-García, Oscar<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Vigo. vserrano@uvigo.es

<sup>2</sup> Universidad de Vigo. evila@uvigo.es

<sup>3</sup> Universidad de Vigo. chemacc@uvigo.es

<sup>4</sup> Universidad de Vigo. emerson@uvigo.es

<sup>5</sup> Universidad de Vigo. tanalvarez@uvigo.es

<sup>6</sup> Universidad de Vigo. jacarballo@uvigo.es

<sup>7</sup> Universidad de Vigo. acuba@uvigo.es

<sup>8</sup> Universidad de Vigo. mariglesias@uvigo.es

<sup>9</sup> Universidad de Vigo. oscargarcia@uvigo.es

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.  
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

Virginia Serrano Gómez.

Facultad de Ciencias de la Educación y el  
Deporte, Campus A Xunqueira s/n,

36005 – Pontevedra

vserrano@uvigo.es

---

### Resumen

Este proyecto de innovación docente pretende dotar de nuevos recursos, al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Entrenamiento de readaptación para la actividad física y el deporte. Para ello, se propusieron los siguientes objetivos: 1) Dotar a las herramientas didácticas, ya desarrolladas en la asignatura, de una mayor interacción con el estudiante. 2) Conocer y utilizar nuevas herramientas útiles de readaptación como los dispositivos isoinerciales portátiles, entre otros, que faciliten la asimilación de contenidos concretos de la asignatura. 3) Utilizar y comprobar la aplicabilidad de una plataforma de gestión y App móvil del mercado para entrenadores.

Los 47 participantes del estudio, 66% hombres, 34% mujeres, y 22 años de media; utilizaron la plataforma de gestión y entrenamiento (App Harbiz anteriormente Dudydfit); y diferentes herramientas portátiles como la Kbox4 Lite con Kmeter2; un dinamómetro electromecánico funcional, goniómetros, plataforma de saltos, analizador de composición corporal por segmentos, entre otras herramientas y test.

Finalmente, se utilizó un cuestionario *ad hoc* de evaluación de la importancia valoración de los elementos. Los resultados obtenidos indican que el elemento mejor valorado es uso de herramientas y dispositivos para el desempeño del readaptador. El elemento con una valoración más baja es la propia app Harbiz, por ser según los estudiantes poco intuitiva y necesitar subir los videos desde youtube o similar; a su

---

vez también la propia aplicación Harbiz es el elemento menos importante para los estudiantes, de todos los evaluados; siendo por otro lado el que más importa contar con una biblioteca de ejercicios adecuada, hecho que sí valoran muy positivamente en la app.

En conclusión, estas medidas han pretendido facilitar la asimilación de los contenidos y transferencia de los resultados de aprendizaje al futuro desempeño profesional, y toda la información recogida podrá ser de utilidad para continuar mejorando en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Palabras clave**

Innovación docente, Readaptación, Análisis de Importancia-Valoración, Aplicaciones informáticas, Dispositivos isoinerciales

### **Abstract**

This teaching innovation project aims to provide new resources to the teaching-learning process of Rehabilitation Training for Physical Activity and Sport subject. For this purpose, the following objectives were proposed: 1) To provide the teaching tools, already developed during the course, a greater interaction with the student. 2) To know and use new useful rehabilitation tools such as isoinertial portable devices, that facilitate the assimilation of specific contents of the subject. 3) To use and check the applicability of a management platform and a mobile app available on the market for coaches.

The 47 participants of this study (66% men and 34% women) with an average age of 22 years; used a management and training platform (App Harbiz formerly Dudydfit) and different portable tools such as the Kbox4 Lite with Kmeter2, an electromechanical functional dynamometer, goniometers, a jump platform, an body composition analyzer by segments, among other tools and tests. Finally, an ad hoc questionnaire was used to assess the importance valuation of the elements.

The results indicate that the use of tools and devices is the best valued element for the sports rehabilitator labor. The Harbiz app was the item with the lowest valuation from the students because it is unintuitive and requires an upload of videos from youtube or similar. In addition, the Harbiz application was the least important element for the students. On the other hand, the most important thing is to have an adequate variety of exercises, a fact that they value very positively in the app.

In conclusion, these actions have tried to facilitate the content assimilation and transfer of the learning results to the future professional labor. All the information collected may be useful to continue improving in the teaching process learning of the subject.

### **Keywords**

Teaching innovation, Readaptation, Importance-Performance Analysis, Computer applications, Isoinertial devices.

---

## **1. INTRODUCCION**

La asignatura de *Entrenamiento de readaptación para la actividad física y el deporte* se caracteriza por dotar al alumno de un buen número de competencias y resultados de aprendizaje relacionados con el saber hacer. Por ejemplo, tener la capacidad de Planificar, desarrollar y controlar la realización de programas de entrenamiento deportivo; Evaluar la condición física y prescribir ejercicio físico orientado a la salud; Ser capaz de seleccionar y saber utilizar el material y equipamiento deportivo, adecuado para cada tipo de actividad de entrenamiento... Éstas y otras muchas competencias, cada

vez tienen más relación con el uso de tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado. Asimismo, una de estas competencias es precisamente la Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

En este sentido, la crisis sanitaria ha impulsado una transformación digital acelerada que está marcando las relaciones humanas, sociales y económicas, y que están produciendo una superdigitalización en las empresas y organizaciones (Veiga, Valcarce-Torrente & Romero-Caballero, 2022).

El sector del fitness, el entrenamiento personal o la readaptación deportiva, no son ajenas a esta situación. Por tanto, este proceso se convierte en una solución para readaptarse y re-inventarse ante la situación, transformando nuestro sector hacia un entorno digital, que permita una relación directa y continua con el cliente/usuario/deportista, gestionándolo tanto *online* como *offline*. Para ello debemos preparar a los estudiantes, dotándoles de las mejores y más actuales herramientas para una inminente realidad laboral.

Para conseguir tales resultados de aprendizaje, en una asignatura como Entrenamiento de readaptación, los créditos prácticos son indispensables, además de aspectos como: Aprender a utilizar el método científico en el área de conocimiento; Adquirir las destrezas y procedimientos relevantes en la asignatura; Entrenarse en la resolución de problemas (Cruz Rodríguez, Díez Bedmar, Gámez Carmona y Rueda Parras, 2006).

Los elementos citados anteriormente, parecen estar influyendo en la calidad de las enseñanzas prácticas, ya que el principio de aprender haciendo necesita cumplir dos exigencias para ser eficaz: 1) percibir las tareas prácticas que se proponen como relevantes para sus intereses; 2) La preparación de las clases prácticas deben establecer objetivos, elegir actividades, preparar los materiales y diseñar el procedimiento de trabajo (Salas Velasco, 2007; Cruz Rodríguez et al., 2010).

Para preparar bien las prácticas de Entrenamiento de Readaptación, hemos de adecuarnos a un contexto de enseñanza concreto y reflexionar sobre qué necesitan saber los estudiantes para realizarla; qué destrezas hay que emplear; qué recursos materiales y humanos se necesitan; cuál es el producto esperado de la tarea y cuáles son los criterios de evaluación de los resultados.

Además, estas competencias y resultados de aprendizaje relacionados con el saber hacer, están en conexión directa y capacita al estudiante para el ejercicio de la profesión de preparador físico, readaptador físico y/o educador físico-deportivo, por lo que tienen un innegable valor en la futura inmersión laboral del estudiante.

Dada la relevancia de la adquisición de las competencias y de la consecución de los resultados de aprendizaje del saber hacer, parece necesario dotar de nuevos recursos al proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura a través de este proyecto de innovación docente. La finalidad del mismo será facilitar la asimilación de los contenidos y la transferencia de los resultados de aprendizaje al futuro desempeño profesional. De forma más específica se proponen los siguientes objetivos:

1. Dotar a las herramientas didácticas ya desarrolladas en la asignatura de Entrenamiento de readaptación de la actividad física y del deporte, de una mayor interacción con el estudiante.

2. Conocer y utilizar nuevas herramientas de readaptación como los dispositivos isoinerciales portátiles, entre otros, que faciliten la asimilación de contenidos concretos de la asignatura.
3. Utilizar y comprobar la aplicabilidad de una plataforma de gestión y App móvil del mercado para entrenadores.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

Las medidas metodológicas asociadas a los objetivos de innovación y transferencia (campus crea), intervenciones educativas innovadoras, diseño de nuevas tecnologías didácticas y metodologías adaptadas a las EEES, fueron las siguientes:

- Relacionadas con el objetivo 1: Dotar a las herramientas didácticas, ya desarrolladas en la asignatura de una mayor interacción con el estudiante. Para ello se crea una versión de dossier de prácticas digital que cumple la función de herramienta de estudio, a través de la plataforma Moovi.
- Relacionadas con el objetivo 2: Conocer y utilizar nuevas herramientas de readaptación, como los dispositivos isoinerciales portátiles (Kbox4Lite), entre otros como el dinamómetro electromecánico funcional y analizador de composición corporal por segmentos (TanitaMC-780MA), que faciliten la asimilación de contenidos concretos de la asignatura. Además de dar a conocer aplicaciones informáticas, software y otras herramientas habituales en el entrenamiento para la prevención y readaptación de lesiones deportivas: encoders, goniómetros, plataformas de saltos -*Optojump* y *Chronojump*, etc.
- Relacionadas con el objetivo 3: Utilizar y comprobar la aplicabilidad de una plataforma de gestión y App móvil del mercado para entrenadores. En este caso se optó por la plataforma informática y App móvil Dudyfit (ahora llamada Harbiz).

De forma complementaria, se utilizaron cuestionarios que recaban información sobre datos antropométricos, historial deportivo, IPAQ, entre otros test que serían de utilidad para el estudio de factores relacionados con la prevención/recuperación de lesiones.

Por último, se evaluó la importancia y valoración de los diferentes elementos y medidas relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje del proyecto. Para ello se utilizó un cuestionario *ad hoc* para observar la tendencia del impacto sobre los estudiantes. El cuestionario contaba con 20 ítems, 18 preguntas tipo Likert (escala 1-5), y 2 preguntas abiertas, que se administró a través de la plataforma Moovi.

### 2.2. Participantes

En este proyecto participaron 47 de los 53 matriculados en la materia de Entrenamiento de readaptación para la actividad física y el deporte, durante el curso académico 2022-2023. Es decir, aquellos que han asistido con regularidad al menos a un 80% de la docencia teórica-práctica.

La mayoría de los alumnos tenían 21 años, con una media de 22,02 (mínimo 21 y máximo 26 años), el 66% eran hombres y el 34% mujeres; altura  $1.74 \pm 0.1$ m, peso  $72.8 \pm 14.4$  Kg e IMC  $23.97 \pm 2.86$  Kg/m<sup>2</sup>.

## 2.3. Procedimiento

En el primer cuatrimestre del curso 2022-2023 fueron desarrolladas una serie de medidas de innovación docente, las cuales cumplieron los siguientes criterios: tener relación directa con los contenidos de la materia; no estar desarrollada en profundidad dentro de los contenidos habituales; y estar relacionadas con el desempeño de la figura profesional del readaptador/a.

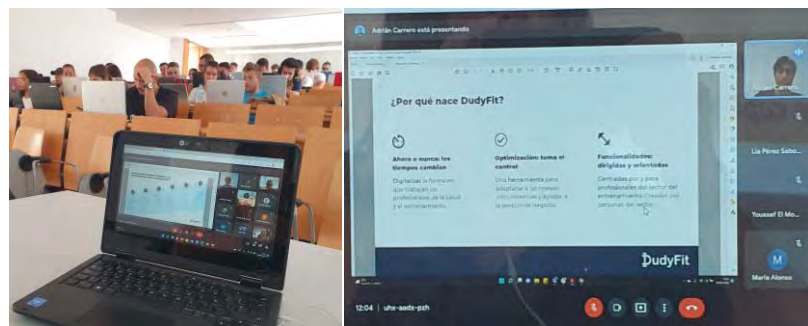
Las medidas desarrolladas y ejecutadas han sido las siguientes:

### 2.3.1. Familiarización y uso de la plataforma informática y App móvil (Dudyfit, ahora llamada Harbiz).

Tras contacto con los responsables de la plataforma informática y App móvil Dudyfit (ahora llamada Harbiz), se firma un convenio de colaboración, de forma que los alumnos de la materia de entrenamiento de readaptación puedan usar la plataforma de forma libre durante un año, sin necesidad de pago.

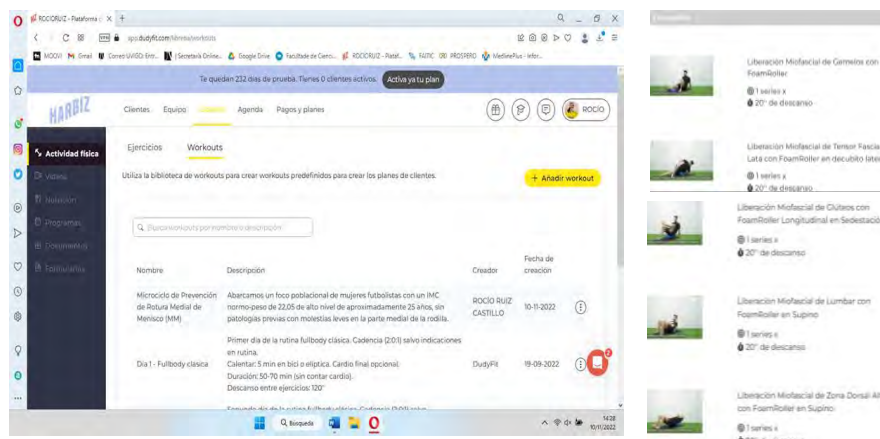
Este software les podrá ser útil, a modo de ejemplo, para comenzar a trabajar en el sector del entrenamiento personal y de la readaptación deportiva (de forma autónoma). Además, la misma les puede permitir diferenciarse de los demás, ayudarles en la mejor gestión de clientes/deportistas, ampliando incluso las posibilidades de llegar a más usuarios.

Con el comienzo de curso, a primeros de septiembre, se da a conocer la plataforma y se realiza una formación (figura 1) a cargo de la persona de contacto Adrián Carrero. En este seminario formativo, se muestra la funcionalidad de la plataforma, exponiéndose además algunos casos prácticos relacionados con la readaptación. Asimismo, esta situación, muestra a los estudiantes la posibilidad de otras salidas profesionales relacionadas con las TIC y las ciencias del deporte, como el caso de Adrian, titulado en CAFyD y *Partnerships & Events Specialist* de Dudyfit.



**Figura 1.** Formación de la plataforma informática y App móvil Harbiz (antes Dudyfit).

Tras recibir un enlace personal con licencia para uso de la aplicación durante un año, los alumnos han podido trabajar en sus casos prácticos de prevención y recuperación de lesiones. Han podido planificar y programar distintos supuestos optimizando el proceso de elaboración y personalización de programas (figura 2), han subido sus propios videos ejecutando los ejercicios realizados en las sesiones prácticas de la asignatura, o utilizado la amplia biblioteca de ejercicios aportada por la plataforma.



**Figura 2.** Programación de sesiones y uso de la biblioteca de ejercicios de la aplicación Harbiz

Además, tenían la opción de incorporar colaboradores con el que establecer sinergias. En un futuro estos colaboradores podrían ser: médicos, nutricionistas, fisioterapeutas, psicólogos..., otros colegas.

En esta línea, les permitía aprender a realizar tareas de gestión y facturación de sus futuros clientes, comunicarse con ellos, realizar un mejor seguimiento de las sesiones de forma *On line* y *Offline*, etc. Todo ello de forma integrada en un solo programa, donde poner en práctica transversalmente todo lo aprendido.

### **2.3.2. Uso y aplicación de nuevas herramientas de readaptación**

Durante las sesiones prácticas se dieron a conocer nuevas herramientas útiles para el desempeño profesional de readaptación, que faciliten la asimilación de contenidos concretos de la asignatura. De forma específica se utilizó por un lado el dispositivo isoinericial portátil Kbox4Lite con Kmeter2 (figura 3).

La Kbox utilizada, consiste en un sistema de resistencia basado en un mecanismo de resistencia isoinericial, donde la energía producida por el sujeto durante la fase concéntrica se devuelve en la fase excéntrica. Ello permite conseguir un trabajo excéntrico en cadena cinética cerrada-abierta, multiplano y multiarticular. Se utiliza la inercia de un volante, en lugar de la energía potencial obtenida por la posición de un objeto externo. La persona genera energía cinética en la fase concéntrica a través del giro del volante, la cual se frenará durante la fase excéntrica (Maroto-Izquierdo et al., 2017).

Asimismo, el Kmeter es un sistema de retroalimentación inalámbrica validado científicamente para el entrenamiento del volante (Petré, Wernstål & Mattsson, 2018), incluido en muchos dispositivos Exxentric (Weakley, 2019). A través de ella obtenemos valores de fuerza, potencia, pico de fuerza concéntrica y excéntrica, rango de movimiento, velocidad media y pico, etc. Incluso la propia aplicación cuenta las repeticiones, te otorga información en tiempo real de forma oral, a través de informes descargables, y otras muchas opciones de seguimiento y control de los deportistas.



**Figura 3.** Uso de la plataforma isoinercial Kbox4 Lite y App incorporada Kmeter2

Además, se utilizaron otras aplicaciones informáticas, software y herramientas habituales en el entrenamiento para la prevención y readaptación de lesiones deportivas: encoders, goniómetros, plataforma de saltos, analizador de composición corporal por segmentos (TanitaMC-780MA), etc. (figura 4).



**Figura 4.** Uso de herramientas de evaluación útiles para el seguimiento del deportista

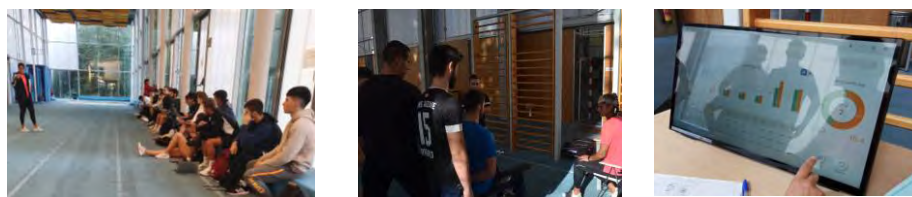
Todas estas herramientas tendrán siempre una orientación clara para la evaluación continua del deportista, y útil para el desempeño profesional como futuros readaptadores.

Para ello, se ha contado con la colaboración de expertos/as (figura 5), como la Prof. Dra Ángela Rodríguez Perea de la Universidad de Granada, miembro de la Red de dinamometría funcional (proyecto financiado por el CSD). Ésta es una red temática que asocia grupos de investigación de diferentes países de Europa y Latinoamérica, tanto de entidades públicas como privadas, con propósito de poner en valor y difundir los avances científicos en el estudio de la fuerza muscular relacionada con la salud y el rendimiento deportivo.

De esta forma, se llevó a cabo a finales de septiembre una conferencia/ taller con los alumnos de Readaptación, de dinamometría funcional (Chamorro et al. 2018) en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Educación y del deporte (Uvigo). Para ello, se utilizó el dinamómetro electromecánico funcional adquirido recientemente, y que cuenta con muchas más opciones de medición de la fuerza incorporadas en el mismo sistema (concéntrica, excéntrica, isométrica, isoinercial, modo vibratorio, ...), con mayor control de variables y fiabilidad, que otros instrumentos habituales mucho más sencillos.

Por otro lado, a mediados de noviembre, se realizó la videoconferencia titulada *Figura profesional del readaptador deportivo*, impartida por el referente de la readaptación física Carlos Lalín Novoa, actualmente readaptador deportivo del club de fútbol AS Roma, junto al entrenador José Mourinho, y en otros importantes equipos como: *Real Madrid, Chelsea Football Club, Manchester United y Tottenham, etc.*

Ambos expertos pudieron aportar una visión cercana y aplicada de la realidad de la readaptación, y del uso de estas herramientas y técnicas desde diferentes contextos deportivos.



**Figura 5.** Conferencias /Taller de dinamometría funcional

### **2.3.3. Dossier de prácticas digital y biblioteca de ejercicios**

Esta acción didáctica ha tenido como objetivo fundamental que el estudiante pusiera en práctica cada uno de los ejercicios de los supuestos presentados, y de este modo contar con su propia biblioteca de ejercicios (figura 6).

Asimismo, además de contar con estos recursos gráficos para sus programaciones, podrán ejecutar los ejercicios y mejorar su ejecución técnica, realizar ayudas y correcciones a los compañeros (alternando los roles readaptador /deportista), etc.

Igualmente, tras las grabaciones/fotografías (González-González et al., 2014) podrán visionar los videos/ imágenes (incluso utilizar otros instrumentos y aplicaciones tipo Kinovea) para corregir desalineaciones, mejorar el control postural/técnico, uno de los factores principales junto al desequilibrio muscular, del mecanismo lesional.

Del mismo modo, esta versión de dossier de prácticas digital cumple la función de herramienta de estudio. Las entregas de estos ejercicios prácticos se realizan a través de la plataforma Moovi.

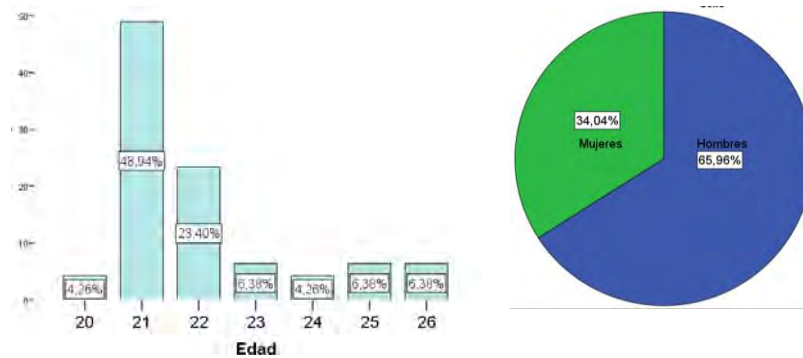


**Figura 6.** Biblioteca de ejercicios

## **4. RESULTADOS**

De forma complementaria, se realizaron cuestionarios que recaban información sobre datos antropométricos, historial deportivo, IPAQ, entre otros test que serían de utilidad para el estudio de factores relacionados con la prevención y recuperación de lesiones.

La mayoría de los alumnos tenían 21 años, con una media de 22,02 (mínimo 21 y máximo 26 años), el 66% eran hombres y el 34% mujeres (figura 7); altura  $1.74 \pm 0.1m$ , peso  $72.8 \pm 14.4 Kg$  e IMC  $23.97 \pm 2.86 Kg/m^2$ .



**Figura 7.** Edad y sexo de los estudiantes participantes

De forma descriptiva cabe señalar que, el 62,5% de los estudiantes encuestados habían tenido alguna lesión previa, de los cuales el 27,5% la habría sufrido en los últimos 6 meses.

La mayoría de las lesiones estaban relacionadas con las articulaciones del tobillo (esguinces), rodilla (LCA, rotura de menisco, condromalacia rotuliana), seguido del hombro/codo (luxaciones/ tendinopatías). De forma minoritaria también tuvieron algunas fracturas, fisuras (dedos de las manos), y desgarros musculares (isquiotibial).

Con respecto al tipo de deporte practicado (fútbol, balonmano, baloncesto, atletismo, remo, piragüismo, bádminton, natación, tenis, waterpolo, fitness/musculación, gimnasia rítmica, danza...) y el nivel de práctica deportiva, cabe destacar que el 47,5% es amateur, el 25% practica deporte de forma habitual, el 17,5% lo practica por hobby y el 10% son profesionales.

Tras el paso de las semanas/sesiones prácticas, y uso de las diferentes aplicaciones y herramientas, se utilizó un cuestionario realizado *ad hoc* (Tabla 1) sobre la importancia y valoración (Ábalo, Varela y Rial, 2006) de los diferentes elementos y medidas relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje del proyecto.

---

**Cuestionario de Importancia Valoración  
de las aplicaciones y herramientas utilizadas en las diferentes acciones didácticas**

---

1. Qué importancia crees que tiene el uso de aplicaciones como Dudyfit (ahora Harbiz) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación

---

2. Cómo valoras el uso de aplicaciones como Dudyfit (ahora Harbiz) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación

---

3. Qué importancia otorgas a la atención desde la plataforma para resolver dudas o incidencias

---

4. Cómo valoras la atención prestada por los miembros de la plataforma (Dudyfit/ Harbiz) para resolver dudas o incidencias

---

5. Qué importancia otorgas a la sencillez y uso manejable de las aplicaciones

---

6. Valoración de la aplicación en cuanto al uso intuitivo y sencillo de manejar

---

7. Qué importancia otorgas a contar con una biblioteca (amplia y adecuada) de ejercicios para la planificación/programación de tus clientes

---

8. Cómo valoras la biblioteca de ejercicios ofrecida en la plataforma
9. Qué importancia otorgas a contar con una aplicación que te permita desarrollar la planificación/programas de entrenamiento
10. Cómo valoras el apartado para desarrollar tu planificación/programación de ejercicios en la plataforma
11. Qué importancia puede tener contar con una plataforma para gestionar a tus clientes de entrenamiento personal/readaptación
12. Valoración de la plataforma para gestionar clientes si en un futuro eres entrenador personal/readaptador
13. Elementos más destacables (o qué es lo que más te gustó) de la aplicación Dudyfit (ahora Harbiz)
14. Elementos susceptibles de mejora (o qué es lo que menos te gustó) de la aplicación Dudyfit (ahora Harbiz)
15. Qué importancia crees que el uso de material/herramientas/técnicas (dinamómetros (funcional y K-Box), Tanita (composición corporal por segmentos), plataforma de salto, goniometría, test,...) como recursos didácticos en la materia de Entrenamiento de readaptación
16. Qué valoración otorgas al uso de materiales/herramientas utilizados (dinamómetros (funcional y K-Box), tanita (composición corporal por segmentos), plataforma de salto, goniometría, test,...) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación
17. Qué importancia otorgas a contar con una biblioteca de ejercicios personal (videos, imágenes, gif, ...) para la planificación/programación de ejercicios
18. Cómo valoras realizar una biblioteca de ejercicios personal (videos, imágenes, gif, ...) para la planificación/programación de ejercicios, en la materia de entrenamiento de readaptación
19. Qué importancia otorgas a contar con otros profesores/formaciones /invitaciones a expertos, de forma complementaria a la materia a la materia de entrenamiento de readaptación
20. Valoración otorgada en la participación de otros profesores/formaciones /invitaciones a expertos, de forma complementaria a la materia de entrenamiento de readaptación

**Tabla 1.** Cuestionario IPA de las aplicaciones y herramientas utilizadas

En la tabla 2 se presenta un resumen del Análisis de Importancia- Valoración (medias, desviaciones típicas y discrepancias de las valoraciones con respecto a la importancia del elemento).

El elemento mejor valorado (en una escala tipo Likert de 1 a 5) es “*Qué valoración otorgas al uso de materiales/herramientas utilizados (dinamómetros funcional y K-Box), Tanita (analizador composición corporal por segmentos), plataforma de salto, goniómetros, test...*) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación” con una puntuación de 4,19 sobre 5, y una importancia de 4,26. Ello indica que este aspecto es muy importante y aunque la discrepancia es mínima (-0,07) es negativa, por lo que no debemos descuidar este aspecto y seguir mejorando.

El siguiente elemento mejor valorado es “*Cómo valoras la biblioteca de ejercicios ofrecida en la plataforma*” con un 4,10; además coincide con la importancia más alta, lo que parece indicar que aspectos relacionados con las bibliotecas de ejercicios son también relevantes para los estudiantes.

El elemento con una puntuación más baja (3,36) fue precisamente “*Cómo valoras el uso de aplicaciones como Dudyfit (ahora Harbiz) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación*”, siendo además el elemento con la importancia más

baja (3,33). La discrepancia sin embargo era positiva (0,03), en este sentido ya que el elemento no es tan importante para los estudiantes, no debemos preocuparnos en exceso por su puntuación (ya que importancia y valoración concuerdan), aunque no por ello despreocuparnos y tenerlo en cuenta para futuras ediciones.

En esta línea, se realizó dos preguntas abiertas para responder a los pros y contras de la App de Harbiz. La mayoría coincidían en lo que más gustó fue la biblioteca de ejercicios, y lo que menos la excesiva atención prestada (recibir demasiados mensajes, o llamadas, etc.). También echaron de menos que la plataforma fuera algo más intuitiva/más sencilla, o incluso otros aludían a que la interfaz era mejorable/velocidad lenta.

Estos comentarios, coinciden con la mayor discrepancia negativa (-0,48), que es la relacionada con la importancia - valoración de la *sencillez y uso manejable de las aplicaciones*. Donde la importancia es 4,12 y la valoración 3,64. Es decir otorgan mucha más importancia a este elemento (sencillez de uso), que la puntuación obtenida.

Ítem	Media	DT $\sigma$	Discrepancia Valoración - Importancia
Qué importancia crees que tiene el uso de aplicaciones como Dudyfit (ahora Harbiz) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación	3,33	0,874	0,03
Cómo valoras el uso de aplicaciones como Dudyfit (ahora Harbiz) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación	3,36	0,932	
Qué importancia otorgas a la atención desde la plataforma para resolver dudas o incidencias	3,43	0,991	0,12
Cómo valoras la atención prestada por los miembros de la plataforma (Dudyfit/Harbiz) para resolver dudas o incidencias	3,55	0,889	
Qué importancia otorgas a la sencillez y uso manejable de las aplicaciones	4,12	0,993	-0,48
Valoración de la aplicación en cuanto al uso intuitivo y sencillo de manejar	3,64	0,759	
Qué importancia otorgas a contar con una biblioteca (amplia y adecuada) de ejercicios para la planificación/programación de tus clientes	4,4	0,964	-0,3
Cómo valoras la biblioteca de ejercicios ofrecida en la plataforma	4,10	0,964	
Qué importancia otorgas a contar con una aplicación que te permita desarrollar la planificación/programas de entrenamiento	4,05	0,909	-0,31
Cómo valoras el apartado para desarrollar tu planificación/programación de ejercicios en la plataforma	3,74	0,912	
Qué importancia puede tener contar con una plataforma para gestionar a tus clientes de entrenamiento personal/readaptación	4,12	0,861	-0,36
Valoración de la plataforma para gestionar clientes si en un futuro eres entrenador personal/readaptador	3,76	0,983	
Qué importancia crees que el uso de material/herramientas/técnicas (dinamómetros (funcional y K-Box), Tanita (composición corporal por segmentos), plataforma de salto, goniometría, test,...) como recursos didácticos en la materia de Entrenamiento de readaptación	4,26	0,912	-0,07
Qué valoración otorgas al uso de materiales/herramientas utilizados (dinamómetros (funcional y K-Box), tanita (composición corporal por segmentos), plataforma de salto, goniometría, test,...) como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación	4,19	0,707	
Qué importancia otorgas a contar con una biblioteca de ejercicios personal (videos, imágenes, gif, ...) para la planificación/programación de ejercicios	4,24	0,850	-0,24
Cómo valoras realizar una biblioteca de ejercicios personal (videos, imágenes, gif, ...) para la planificación/programación de ejercicios, en la materia de entrenamiento de readaptación	4	0,878	
Qué importancia otorgas a contar con otros profesores/formaciones /invitaciones a expertos, de forma complementaria a la materia de entrenamiento de readaptación	4,29	0,805	-0,36
Valoración otorgada en la participación de otros profesores/formaciones /invitaciones a expertos, de forma complementaria a la materia de entrenamiento de readaptación	3,93	1,068	

**Tabla 2.** Análisis de Importancia Valoración- IPA (medias, desviaciones típicas y discrepancias de las valoraciones con respecto a la importancia del elemento)

#### 4. CONCLUSIONES

Los materiales didácticos elaborados para cada una de las medidas/acciones realizadas dentro de este proyecto de innovación docente, parecen haber obtenido una buena valoración por parte del estudiantado. De los resultados obtenidos cabe destacar:

- El uso de materiales/herramientas utilizados (dinamómetro electromecánico funcional, dispositivo isoinercial K-Box4Lite, Analizador de composición corporal por segmentos- TanitaMC-780MA, plataformas de salto *Optojump* y *Chronojump*, goniómetros, entre otros...), como recurso didáctico en la materia de Entrenamiento de readaptación ha sido muy positivo, y además lo consideran el elemento evaluado más importante para la materia.
- El uso de la aplicación móvil Harbiz, no fue considerada tan importante para la materia de readaptación como otros elementos (herramientas). Asimismo, los estudiantes consideraron que la App podría tener margen de mejora en algunos aspectos como: sencillez de uso, considerándola poco intuitiva o manejable; mejora de la interfaz/velocidad; y/o poder subir los videos sin necesidad de hacerlo desde Youtube o similares. Asimismo, valoran muy positivamente la amplia y variada biblioteca de ejercicios de la App, si bien otros añaden en este apartado, poder incluir otros ejercicios más específicos para disciplinas deportivas, y en concreto para deportes colectivos.
- La información obtenida sobre pros y contras, y sugerencias de mejora de la App, puede ser muy valiosa para los responsables de la plataforma, de cara a la mejora continua del servicio.
- Las formaciones y colaboraciones con otros profesores y expertos en la materia, también son muy importantes para los estudiantes, aportación que recogemos para próximos cursos de forma que podamos seguir mejorando.
- El uso de estas herramientas y acciones didácticas parecen útiles de cara a facilitar la asimilación de los contenidos y transferencia de los resultados de aprendizaje, al futuro desempeño profesional.

#### 5. AGRADECIMIENTOS

Ángela Rodríguez Perea, miembro de la *Red de dinamometría funcional* (Universidad de Granada).

Carlos Lalín Novoa, *readaptador físico deportivo* (Associazione Sportiva Roma)

Adrián Carrero Caballero, *Partnerships & Events Specialist* de Harbiz (Dudyfit).

#### 6. REFERENCIAS

- Ábalo, J., Varela, J., y Rial, A. (2006). El análisis de importancia-valoración aplicado a la gestión de servicios. *Psicothema*, 18(4), 730-737.
- Chamorro, C., De La Fuente, C., Jerez, D., Campos, C., & Chiroso, L. J. (2018). Reliability of shoulder rotators isometric strength test using a novel pulley electromechanical dynamometer. Influence of the assessment position. *Asian Journal of Sports Medicine*, 9(2), [e60406]. <https://doi.org/10.5812/asjms.60406>
- Cruz Rodríguez, M. A., Díez Bedmar, M. C., Gámez Carmona, M. D., y Rueda Parras, C. (2006). *Innovación educativa y Universidad desde el área de Didáctica de las Ciencias Sociales. Iniciación a la Investigación*, (1e). Recuperado de:

- <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/view/189>
- González-González C. D., Estévez, R., Cabrera-Primo, D., y China-Martín, P. (2014). *Contenidos audiovisuales en la docencia universitaria: de su producción a la validación de su eficacia como material educativo*. En J.M. Santos Gago y P. Escudeiro (editores), TICAI 2012: TICs para el Aprendizaje de la Ingeniería (pp. 30-45).
- Maroto-Izquierdo, S., García-Lopez, D., & de Paz, J. A. (2017). Functional and Muscle-Size Effects of Flywheel Resistance Training with Eccentric-Overload in *Professional Handball Players*. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 133-143. doi:10.1515/hukin-2017-0096
- Petré H, Wernstål F, Mattsson CM. (2018). Effects of Flywheel Training on Strength-Related Variables: a Meta-analysis. *Sports Med Open*. 13; 4(1):55. doi: 10.1186/s40798-018-0169-5. PMID: 30547232; PMCID: PMC6292829.
- Salas Velasco, M. (2007). *La elaboración del proyecto docente. El método de la economía de la educación y programación de la asignatura*. Barcelona: UOC.
- Veiga, O. L., Valcarce-Torrente, M., & Romero-Caballero, A. (2022). Encuesta Nacional de Tendencias de Fitness en España para 2022 (National Survey of Fitness Trends in Spain for 2022). *Retos*, 44, 625–635. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91036>
- Weakley, Jonathon; Fernández-Valdés, Bruno; Thomas, Liam; Ramirez-Lopez, Carlos; Jones, Ben. (2019). Criterion Validity of Force and Power Outputs for a Commonly Used Flywheel Resistance Training Device and Bluetooth App. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(5), 1180-1184. doi: 10.1519/JSC.0000000000003132

