





# ÍNDICE nº 54

## EDITORIAL

CHILLÓN GARZÓN, Palma..... 1

## EXPERIENCIA PROFESIONAL

**Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para el fomento y aprendizaje de una alimentación saludable en Educación Física**

MELERO C. David, N. ARDOY Daniel..... 4

## II PREMIO MEJOR TRABAJO FIN DE GRADO. ARTÍCULO CIENTÍFICO

**Beneficios del ejercicio físico en personas con la Enfermedad de Pompe de inicio tardío**

GONZÁLEZ CORREA María..... 14

## X PREMIO MEJOR PRÁCTICA PROFESIONAL DE CARÁCTER INNOVADOR. EXPERIENCIA PROFESIONAL

**Conocer y divulgar las Ciencias del Deporte a través del modelo pedagógico *Flipped Learning* en AICLE, utilizando un congreso de Ciencias del Deporte como medio para promocionar la actividad física saludable**

GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ Francisco Tomás, FERNÁNDEZ BARRIONUEVO Eliseo, CHILLÓN GARZÓN Palma, MORENTE-ORIA Honorato Fernando..... 24



**Habilidad Motriz**  
LA REVISTA DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

**La revista "Habilidad Motriz" está recogida en los sistemas de valoración de revistas: CATALOGO LATINDEX, CIRC, DICE, RESH.**

### Edita:

Ilustre Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física y en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Andalucía

### DIRECTORA:

Palma Chillón Garzón

### SECRETARIA.DE REDACCIÓN:

Ainara Bernal García

### CONSEJO EDITORIAL Y CIENTÍFICO:

#### Presidente:

Alejandro Serrano Rodríguez

#### Vicepresidenta:

Patricia I. Sosa González

#### Secretario:

José Carlos Gómez Teba

#### Tesorero:

Enrique Briones Pérez de la Blanca

#### Vocales:

Eugenio Pedregal Forte  
Francisco Javier Muñoz Cintado  
Manuel Jesús Calleja Pinilla

### COMITÉ CIENTÍFICO:

Dra. Arellano Correa, F. C.  
(Universidad Mayor, Chile)

Dr. Blázquez Sánchez, D.  
(INEF de Barcelona)

Dr. Carreiro da Costa, F.  
(Universidade Técnica de Lisboa)

Dr. Delgado Fernández, M.  
(Universidad de Granada)

Dr. Delgado López-Cózar, E.  
(Universidad de Granada)

Dr. Delgado Noguera, M. A.  
(Universidad de Granada)

Dr. Gálvez González, J.  
(Universidad Pablo de Olavide, Sevilla)

Dr. García Artero, E.  
(Universidad de Almería)

Dr. Gil Espinosa, F. J.  
(IES Sierra Luna, Cádiz)

Dra. Girela Rejón, M. J.  
(Universidad de Granada)

Dr. González Badillo, J. J.  
(Universidad Pablo de Olavide, Sevilla)

Dr. González Naveros, S.  
(Ayuntamiento de Jun, Granada)

Dr. Gutiérrez Dávila, M.  
(Universidad de Granada)

Dr. Jiménez Pavón, D.  
(Universidad de Cádiz)

Dr. León Guzmán, F.  
(Universidad de Extremadura)

Dra. León Rodríguez, J.  
(Universidad de Sevilla)

Dr. López García, P.  
(IES Nuestra Señora del Pilar, Tetuán)

Dr. López Jiménez, J. A.  
(IES La Paz, Granada)

Dr. Martínez del Castillo, J.  
(Universidad Politécnica de Madrid)

Dr. Martín-Matillas, M.  
(Universidad de Granada)

Dr. Morente Sánchez, J.  
(IES Almicarán, Jaén)

Dr. Navarro Ardoy, D.  
(IES Marqués de los Vélez, Murcia)

Dr. Oña Sicilia, A.  
(Universidad de Granada)

Dr. Ortega Toro, E.  
(Universidad de Murcia)

Dra. Padilla Moledo, C.  
(Universidad de Cádiz)

Dr. Ruiz Pérez, L. M.  
(Universidad de Castilla-La Mancha)

Dr. Salazar Martínez, C.  
(IES Santísima Trinidad de Baeza, Jaén)

Dr. Solari Montenegro, G.C.  
(Universidad de Antofagasta, Chile)

Dr. Torres Guerrero, J.  
(Universidad de Granada)

Dra. Vernetta Santana, M.  
(Universidad de Granada)

### ADMINISTRACIÓN:

Ilustre COLEF Andalucía  
C/ Luis Fuentes Bejarano, nº60.  
Edificio Nudo Norte, 4ª planta.  
41020 Sevilla  
Tlfn. y Fax: 955 286 124

[www.colefandalucia.com](http://www.colefandalucia.com)

[colefandalucia@colefandalucia.com](mailto:colefandalucia@colefandalucia.com)

**Maquetación:** COLEF Andalucía

Depósito Legal: CO-782-1992  
ISSN: 1132-2462

**Periodicidad:** Semestral

Imagen de portada:

[Foto de Niños creado por freepik - www.freepik.es](http://Foto de Niños creado por freepik - www.freepik.es)

*Habilidad Motriz es una publicación plural y abierta, que no comparte necesariamente las opiniones expresadas por sus colaboradores. La reproducción del material publicado en esta revista, está autorizado, siempre que se cite su procedencia.*

## LA EDUCACIÓN FÍSICA EN EL 2050, UN TRIPLE DEBATE

*Quiero plantear y escribir una reflexión en voz alta sobre el futuro de la Educación Física, en base a 3 temas que considero importante abrir en debates, tanto entre el alumnado, como en otros foros con personas de este ámbito u otros ámbitos profesionales.*

El primer debate es sobre la evolución que está asumiendo la asignatura de Educación Física, al igual que el resto de asignaturas, donde partíamos de una Educación Física basada en los contenidos como pieza clave del currículo y hemos pasado en la actualidad a una Educación Física basada en competencias. Es decir, el titular de este debate sería: **De la prioridad de los contenidos a la prioridad de las competencias.**

El elemento protagonista en los años anteriores ha sido el contenido, y los bloques de contenidos se explicitaban claramente en el Currículum Educativo. Organizábamos nuestra Programación Anual y la distribución temporal de las sesiones en base a los contenidos a impartir, intentando implementar todos los contenidos en cada nivel educativo y estructurando los trimestres en clases en función de estos. De hecho, hoy en día, aún este matiz sigue vigente en las conversaciones entre profesores, siendo el contenido lo que más identifica a nivel práctico la organización de la asignatura, no sólo en Educación Física, y es normal escuchar frases como: “en el primer trimestre impartiré condición física y los deportes alternativos en el tercer trimestre”. Sin embargo, a nivel legislativo, el elemento protagonista actual en el currículum educativo no es el contenido, sino las competencias que el alumnado debe adquirir, y todos los elementos curriculares se organizan en base a las competencias que se evalúan marcando los criterios de evaluación, y son estos criterios el eje vertebral en la actualidad a nivel legislativo. No obstante, esta asimilación de hablar y tratar las competencias, está siendo un proceso lento y aún no está la Educación Física generalizada en cuanto a plantearse en base a competencias, atendiendo a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, y que ésta sea una terminología coloquialmente usada entre los profesores de Educación Física. Y es que debemos avanzar en esto y en marcar claramente las competencias a evaluar, y determinar cómo implementar los criterios de evaluación y estándares, dejando los contenidos como otro elemento a considerar pero no el eje vertebral de la estructura del currículum.

El matiz de trabajar por competencias permite que todo el alumnado de Enseñanza Secundaria del sistema educativo español termine adquiriendo las mismas capacidades, pero quizás las han adquirido a través de diferentes contenidos. Pero el resultado finalista, es que terminarán la etapa habiendo superado unos criterios de evaluación que corresponde a la asignatura de Educación

Física y unas competencias que junto con el resto de asignaturas se deben conseguir en el alumnado. Y aquí es donde está el potencial de la asignatura de Educación Física, que marca su carácter peculiar respecto a otras, y es que la cantidad de contenidos a utilizar son tan diversos que podríamos conseguir las competencias exigidas por el currículum sin repetir una misma sesión a lo largo de toda nuestra etapa profesional (y creo que no estoy exagerando, aunque sí se requiere un trabajo y creatividad constante).

Un segundo debate es sobre cuál serán las finalidades de la asignatura de la Educación Física en el año 2050. Actualmente, tenemos claro que la finalidad es orientar la **Educación Física hacia una mejora de la salud**, inculcando en el alumnado hábitos de actividad física y otros hábitos saludables en su tiempo extraescolar. Esta claridad en la finalidad actual, no era tan evidente hace varias décadas. Creo que la heterogeneidad que ha habido en la impartición de Educación Física, en cuanto a objetivos, contenidos y formas de enseñar, a lo largo de todo el territorio español, ha dificultado que no haya una evidencia clara de la efectividad de la Educación Física en la salud del alumnado a medio y largo plazo; y aparte, no se han realizado estudios longitudinales de este tipo que marquen constancia sobre los beneficios de la Educación Física en la etapa adulta para conocer su efecto en la adquisición de hábitos de actividad física. Pero sin embargo, sí hay constancia sobrada y evidente de los beneficios de la práctica de actividad física sobre la salud física, mental y social de las personas a corto, medio y largo plazo, y es ahí donde se está justificando la necesidad de mantener y aumentar las horas de Educación Física en el sistema educativo. Ahora sí, debemos ser consecuentes de que, de forma directa o indirecta, consigamos ese aumento de práctica de actividad física en nuestros jóvenes porque es la utilidad social que nos compete como profesores de Educación Física y es la finalidad última de la Educación Física actual. Y lo curioso es que esta afirmación que hoy está clara, no lo estaba hace algunos años donde la salud no era algo vinculado a la Educación Física, cuestión relevante que considero importante recordar en los siguientes tres párrafos.

Cuando ejercía de profesora de Educación Física en secundaria, en la década 2000, realicé un estudio de investigación para mi tesis doctoral donde quería implementar en mis alumnos sesiones prácticas de una Educación Física orientada en la salud, pues tenía

interés en evaluar si una Educación Física correctamente planificada y orientada podría producir mejoras reales en los niveles de salud física del alumnado. Recurrí para ello a la legislación vigente, que era el marco de la LOGSE (1990) y se concretizaba en base al Decreto 106/1992 por el que se establecen las Enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria obligatoria en Andalucía, donde se contemplaba un bloque de contenidos llamado “condición física” y no encontré la palabra “salud” en el título de ningún bloque, si bien dentro de este se indica la manifestación de condición –física salud, expresada de esta forma. *Existe, pues, para cada individuo una condición física natural que responde a sus características propias y a su evolución, que debe ser cuidada, mejorada y potenciada para favorecer un incremento de la salud y de la calidad de vida.* Es lo que se conoce como condición física-salud. De tal forma que el marco legal que encontré para trabajar la salud en su concepción más abierta a nivel de hábitos –y no sólo de mejora de la condición física- fue aludir al “Tema transversal” de Educación para la Salud.

Seguidamente, se avanza en este tema, y bajo Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se concretiza el desarrollo de contenidos en la Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía. Esta orden, establece los contenidos remitiéndose al Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Y en esta, aparece ya el bloque de contenidos denominado “condición física y salud”. Es la primera vez que encontramos el término de “salud” como contenido explícito en los bloques del área de Educación Física aludiendo a la importancia de inculcar hábitos fuera del horario escolar. *El bloque Condición física y salud agrupa contenidos relativos a la salud física, hábitos de ejercicio físico y de práctica deportiva que inciden en el desarrollo de las capacidades físicas del individuo para la mejora de su calidad de vida y en el empleo constructivo del tiempo libre.*

Actualmente, bajo la Ley Orgánica LOMCE 2013, se concretiza la orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, que presenta ya un bloque de contenidos llamado “salud y calidad de vida”. El bloque Salud y calidad de vida agrupa los contenidos relacionados con los hábitos de vida saludable (alimentación, actividad física programada y descanso), los estilos de vida activos, prevención de conductas y hábitos perjudiciales para la salud, técnicas básicas de respiración, relajación y alivio de la tensión y del estrés, y el uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación. Aparece ya la salud como término explícito en un bloque de contenidos concreto, siendo un bloque de contenidos

diferente otro llamado “condición física y motriz” donde antes se aglutinaba dicho concepto de salud.

Y un tercer y último debate es la futura inclusión o no, de la asignatura de Educación Física dentro de las Pruebas de Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad (PEvAU) y en ese caso, qué tipo de pruebas de evaluación se incluirían y qué competencias serían las que se evaluarían. Este planteamiento podría permitir evaluar el potencial que tiene la Educación Física, al ser una prueba que es evaluada por la mayoría de la población española de la edad correspondiente. Pero por otra parte, esta inclusión sí requiere pensar muy seriamente qué queremos que consiga la Educación Física y cómo evaluarla: ¿evaluaremos conocimientos, o evaluaremos la práctica de tiempo libre, o evaluaríamos las actitudes o hábitos? Y ahora expongo varias preguntas de nota y dificultosa respuesta: ¿sois partidarios de que la Educación Física tuviera su prueba de acceso?, ¿se le daría más seriedad y relevancia a esta asignatura?, ¿nos obligaría a trabajar de forma unívoca en conseguir objetivos concretos?; y ¿qué pruebas de acceso incluirías en la asignatura de Educación física? ¿se podría exigir que un alumno de 1º de ESO debe conseguir correr 10 minutos seguidos y en 4º de ESO 40 minutos? El que pueda contestar a esto, queda nombrado como Ministro de Educación de 2050; yo lo votaré.

Me gustaría que si queréis aportar algo al debate, y defender una Educación Física basada en competencias, o una Educación Física orientada a la salud de forma única, o incluso cómo configurar las pruebas de acceso para la Educación Física y otras aportaciones en general en relación a las reflexiones de esta editorial, escribáis a [habilidadmotriz@colefandalucia.com](mailto:habilidadmotriz@colefandalucia.com).

Por último, sólo me queda animaros a que sigamos todos mejorando constante y racionalmente esta maravilla de asignatura, la Educación Física.



**Palma Chillón Garzón**

*Directora de Revista “Habilidad Motriz”*

*Profesora de la Universidad de Granada*

*Colegiada 8518*

# USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA EL FOMENTO Y APRENDIZAJE DE UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE EN EDUCACIÓN FÍSICA

## THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY FOR THE PROMOTION AND LEARNING OF HEALTHY EATING IN PHYSICAL EDUCATION

DAVID MELERO-C. <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> IES Vega del Argos (Cehegín). Consejería de Educación, Región de Murcia.

<sup>3</sup> Grupo SAFE (Salud, Actividad Física y Educación). Universidad de Murcia.

DANIEL N. ARDOY <sup>2,3,4</sup>  
Colegiado: 52651

<sup>2</sup> IES Alquerías (Murcia). Consejería de Educación, Región de Murcia.

<sup>3</sup> Grupo SAFE (Salud, Actividad Física y Educación). Universidad de Murcia.

<sup>4</sup> Grupo PROFITH (PROmoting FITness and Health). Universidad de Granada.

### RESUMEN

Las metodologías activas y emergentes favorecen los procesos de aprendizaje, ya que generan altas dosis de motivación. El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como estrategia de enseñanza facilita la creación compartida de conocimientos entre alumnos y profesores en la búsqueda de información para la mejora de la salud y calidad de vida. 26 alumnos (14 chicos y 12 chicas) de una clase de 2º de Educación Secundaria Obligatoria en un Instituto de Enseñanza Secundaria de la Región de Murcia, participaron en esta experiencia, cuyo principal objetivo fue fomentar la adquisición de hábitos alimenticios saludables a través de la consecución de una serie de retos en las clases de Educación Física. Un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas se utilizó para conocer el grado de percepción del alumnado respecto a la experiencia. Los resultados muestran que las TIC han sido determinantes para la adquisición de aprendizajes y conocimientos específicos de alimentación. Asimismo, el alumnado muestra sus preferencias hacia una experiencia ludificada e interactiva, en lugar del examen de texto.

**Palabras clave:** alimentación saludable, TIC, motivación, educación física.

### SUMMARY

*Active and emerging methodologies facilitate learning processes because they generate high doses of motivation. The use of Information and Communication Technologies (ICT) as a teaching strategy facilitates the shared creation of knowledge among students and teachers in search of information to improve health and quality of life. A total of 26 students (14 boys and 12 girls) from a second grade of high school in the city of Murcia participated in educational experience, whose main aim was to encourage the acquisition of healthy eating habits through physical education challenges. Open-ended and closed questions were implemented to know the degree of experience perception in students. The results show that ICT have been decisive for the acquisition of specific eating learning.*

**Keywords:** healthy eating, ICT, motivation, physical education.

## INTRODUCCIÓN

Los ciudadanos del Siglo XXI han experimentado un importante cambio respecto a generaciones pasadas. La irrupción de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en todos los ámbitos de la vida cotidiana, han supuesto un cambio de mentalidad en las personas, y por supuesto, en el contexto educativo. Aspectos tan importantes como el sedentarismo, la obesidad o la ausencia de hábitos saludables en la alimentación o la distorsión de la realidad están siendo algunas de las consecuencias del uso inapropiado de las TIC (Becoña, 2006).

España tiene unos niveles de obesidad muy elevados, pero a la vez tiene también niveles muy altos en esperanza de vida; lo que nos lleva a la conclusión de que su población pasa enferma de manera crónica muchos años de su vida, con el coste sanitario que esto conlleva. Hay evidencias recientes que vinculan la obesidad y el riesgo cardiovascular que conlleva, a cambios perjudiciales en la estructura y función cerebral, y en el rendimiento cognitivo (Stillman, Cohen, Lehman y Erickson, 2016).

La actividad física y la adecuada alimentación adquieren un papel protagonista como factores de prevención de primer orden tanto para enfermedades cardiovasculares y óseoarticulares, como para una adecuada salud mental y desarrollo neurocognitivo (Donnelly et al., 2016; Hillman, Erickson y Kramer, 2008; Ortega et al., 2008a, 2008b; Ratey, 2008).

Los niños que son más activos, descansan mejor y poseen una adecuada alimentación, presentan una mayor plasticidad sináptica (Ibarrola, 2013), fundamental para la transmisión y el procesamiento de la información en el cerebro (Gómez-Pinilla, 2008). La alimentación saludable no solo favorece la salud física, también refuerza y mejora la salud mental y con ella, el rendimiento cognitivo. Una alimentación saludable puede influir positivamente en el factor neurotrófico derivado del cerebro (conocido como BDNF por sus siglas en inglés). El aumento de esta sustancia química encargada de producir mayor número de neuronas o neurogénesis y sinápsis o sinaptogénesis, concretamente en el hipocampo (centro de almacenaje de la memoria) permite incrementar el volumen de esta estructura cerebral, por tanto, favorece el aprendizaje (Hillman et al., 2008; Ratey, 2008).

La alimentación es un contenido que suele trabajarse de forma puntual, en el mejor de los casos, por los docentes de Educación Física. Sin llegar a calar entre el alumnado, menos aún entre la comunidad educativa. No solo es un

contenido específico de esta materia, sino que además debe ser tratado como elemento transversal desde todas las asignaturas curriculares. *“Las Administraciones educativas adoptarán medidas para que la actividad física y la dieta equilibrada formen parte del comportamiento juvenil”* (BOE-A-2015-37, artículo 6, Real Decreto 1.105/2014).

Durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), los adolescentes toman conciencia de los cambios evolutivos que se producen en su organismo, se replantean la imagen que tienen de sí mismos y se sienten capaces de modificar su cuerpo y de superar sus actuales límites de eficiencia física.

La consolidación de hábitos es una de las prioridades de esta etapa educativa. El autoconcepto se incrementa sustancialmente debido a la relación directa que tiene con la práctica de actividad física y alimentación saludable, influyendo positivamente en el rendimiento académico (López-Sánchez y Martínez de Quel, 2015).

La alimentación tiene gran importancia para ser más inteligentes, estar más jóvenes y sentirse mejor. El cerebro necesita alimentarse adecuadamente, ya que afecta directamente en los neurotransmisores (serotonina, norepinefrina, dopamina y acetilcolina) que son fabricados directamente en él (Collado et al., 2018). De lo contrario, influiría sobre los niveles de energía corporal, sintiéndonos más agotados y no descansando correctamente. La alimentación, como se ha expuesto anteriormente, puede ayudar al cerebro a aprender afianzando a los ácidos grasos omega-3 como elementos fundamentales en la atención. Éstos modulan el efecto de la dopamina, la noradrenalina y serotonina, aumentando la capacidad de crear nuevas neuronas y conexiones a través del BDNF. Enfermedades como la depresión, esquizofrenia o demencia están relacionadas, íntimamente, con la falta de consumo de ácidos grasos omega-3 (Altomare et al., 2017). Por el contrario, su adecuada ingesta facilita los procesos de memoria y aprendizaje.

Gómez-Pinilla (2008) alude, más concretamente, al omega-3 DHA (ácido docosaheptaenoico), por estar relacionado con la actividad y función de las neuronas. El DHA, presente tanto en el pescado azul o las nueces, son esenciales en el cerebro porque forman parte de sus membranas, favoreciendo la conectividad sináptica y la neuroplasticidad cerebral (Fernández y Goldberg, 2013). Se ha comprobado cómo este tipo de omega-3 pueden incrementar los niveles de BDNF.

## EMOCIÓN Y MOTIVACIÓN: LA NEUROCIENCIA COMO ABANDERADA

Numerosos pedagogos afirman que el uso de las TIC son una de las competencias más importantes en la educación actual (Perrenoud, 2007). Datos procedentes del III Estudio sobre el uso de la tecnología en el aula (Blinklearning, 2017) con una muestra de 1.000 docentes, confirman que los métodos de enseñanza deben orientarse hacia el uso de las TIC y la transmisión de información que asegure ese cambio metodológico que numerosos expertos están vaticinando como imprescindible para conseguir la atención y motivación necesaria para llegar al aprendizaje. De este mismo estudio se extrae que el 83% de la muestra asegura que la motivación en el aula aumenta a través del empleo de las nuevas tecnologías (Blinklearning, 2017).

Cuando hablamos de motivación, debemos de dirigir nuestras miradas hacia la Neurociencia y la gestión de las emociones. La motivación es un producto de la emoción. Sin emoción no hay aprendizaje (Mora, 2013). Dos términos, motivación y emoción, íntimamente ligados con los procesos de éxito del aprendizaje; y por ende, con nuestra materia.

La Educación Física es un escenario ideal para el aprendizaje de las reacciones emocionales, al enseñar al alumnado a escucharlas e identificarlas, regularlas y sobre todo hacerlas suyas (Pellicer, 2015, p. 79). Los motivos por los que los estudiantes aprenden son una mezcla entre sus metas intrínsecas y las recompensas extrínsecas (Bauman, 2011). Un alumno motivado secreta continuamente dopamina; neurotransmisor vinculado al buen humor, atención y perseverancia, entre otros. Esta hormona está presente en el sistema de recompensa cerebral y actúa como vía en la canalización de emociones positivas.

Para favorecer la motivación intrínseca de los alumnos y que la tarea sea apasionante se suceden una serie de conductas-etapas de logro (Gilbert, 2005):

**1. ¡Qué curioso!:** suscitar la curiosidad al inicio de la clase. La curiosidad abre la puerta de la atención y despierta las emociones. Una fantástica narrativa acompañada, o no, de un video interactivo de la actividad predispondrá al alumno hacia la práctica.

**2. ¡Esto me interesa!:** el reto que se plantea debe ser, indudablemente, útil para la persona que lo realiza. El alumno tiene que ver dónde, cuándo y por qué aplicar lo que está haciendo (tarea competencial).

**3. ¡Acepto el reto!:** empezar con un inicio prometedor

facilitará la adaptación del alumno a la actividad. A partir de ahí, y con la motivación conseguida, se aumentará en dificultad de manera progresiva y controlada.

**4. ¡Soy el protagonista!:** desde una visión periférica, el docente guiará al alumno en la tarea. Cada vez se debe de generar mayor autonomía y responsabilidad en él, teniendo en cuenta que el objetivo no es el de enseñar; sino que el alumno aprenda.

**5. ¡Progreso!:** el avance hacia la consecución del objetivo desde el error, incrementará su mentalidad de crecimiento; unido a una mayor perseverancia con respecto al reto.

**6. ¡Esto vale la pena!:** considerar la autoevaluación (Tabla 4) y el feedback como parte importante del proceso les hará conscientes del esfuerzo realizado. La creación de rúbricas acercará al alumnado hacia los “porqués” de la tarea.

**7. ¡Soy útil!:** una vez sabida su valía, es el momento de iniciar situaciones de trabajo cooperativo donde la socialización cobra especial importancia. Ellos se marcan objetivos intrínsecos de grupo, debaten sobre qué idea es la más interesante e importante para superar el objetivo grupal y adquieren roles específicos en función de sus cualidades.

El docente debe buscar la clave para generar este tipo de emociones que lleven a la felicidad en el proceso de aprendizaje. Posibilitarán una manera de pensar más flexible, creativa y eficiente; encontrando diversas soluciones a un determinado problema, convirtiéndose en personas emprendedoras (Pellicer, 2015, p. 50). Los retos o tareas propuestas por el docente deben ser asequibles y que creen curiosidad, tengan un inicio exitoso, donde el alumno salga de su zona de confort y analice sus errores desde una perspectiva constructivista. La incertidumbre asociada a la palabra “reto” es muy motivadora para cualquier persona y a cualquier edad, constituyendo una auténtica recompensa cerebral cuando se consigue e incluso se superan nuestras expectativas de éxito. Además, si el resultado de la acción mejora las expectativas, se activará el sistema de recompensa cerebral o sistema dopaminérgico (Guillén, 2017, p. 46). Opuestamente, si un reto es demasiado sencillo o no le genera curiosidad, se realizará de manera inconsciente, sin emoción, sin motivación y el cerebro lo catalogará como poco importante, difícilmente será recordado.

Pellicer y colaboradores (2015), inciden en la curiosidad como el primer eslabón de la cadena del aprendizaje (Figura 1). Una vez hemos generado curiosidad en el alumno, la puerta de la atención estará abierta. Esto podemos conseguirlo con la utilización de las TIC. Una vez se tienen curiosidad y atención, el aprendizaje será posible si hay alegría. Tanto la neurociencia como los

neuroeducadores sostienen que los aprendizajes se dan con mayor facilidad si son vivenciales y se producen en contextos agradables. De hecho, un estudio realizado por Small et al. (2009) demostraron que con sólo realizar una búsqueda a través de Google se activaban una mayor cantidad de regiones cerebrales, entre las que se incluían el hipocampo o zonas de la corteza prefrontal, que son responsables de las funciones ejecutivas.

Finalmente, para conseguir el aprendizaje deseado, es necesario repasar, obtener un feedback sobre lo que se sabe. Para que el alumno no tenga miedo a equivocarse y sea partícipe de su propia evaluación, es conveniente crear entornos favorecedores de evaluación continua y formativa. Que el propio alumno sea capaz de autoevaluarse. Hacer un vídeo, subir una foto divertida o creativa a Edmodo o Instagram, son tareas que provocan más alegría y menos estrés cerebral que hacer un examen por escrito.

## NATIVOS DIGITALES

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2013), establece que las escuelas españolas cuentan con infraestructuras TIC y profesores con una capacitación por encima de la media europea, realizando, sin embargo, un uso de las TIC por debajo de la media en los centros educativos. Los profesores, sabedores de la importancia de éstas como herramienta que favorece aprendizajes significativos, están demandando continuamente más competencias en la creación de contenidos digitales (Blinklearning, 2017).

La relevancia que generan las TIC en la educación actual (a través de las TAC-tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) puede verse plasmada en el número de revistas científicas dedicadas al estudio de la aplicación e impacto de la tecnología en el ámbito educativo, dedicándose un 25% de las 200 revistas más importantes del mundo en Ciencias de la Educación a contenidos relacionados con la tecnología (Suárez et al., 2015).

Consecuentemente, los adolescentes pertenecientes a la generación "X" y milénicos han sido los primeros en crecer en un entorno ininterrumpido de avances tecnológicos, acostumbrándose a estar rodeados de ordenadores, tabletas, videojuegos, música digital, telefonía móvil y otras herramientas que hacen de su día a día, un espacio de conexión fácil y extraordinario. Los llamados "nativos digitales", que Marc Prensky (2001) acuñó para describir la primera generación que crece con estas tecnologías, poseen habilidades innatas de aprendizaje y desarrollo en el uso de las TIC. Su tecnofobia o la atracción que sienten por todo lo relacionado con las TIC, les genera un grado de satisfacción en cuanto a entretenimiento, diversión, comunicación, información y, tal vez, también de formación

(García et al., 2005). Estos usuarios, enfocan su trabajo, el aprendizaje y los juegos de diferente manera: absorben rápidamente la información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto; permanecen comunicados permanentemente y crean sus propios contenidos (Tabla 1).

Las TIC no sólo les pueden enseñar a los jóvenes a ser adultos proactivos, autosuficientes, creativos y productivos; sino que les facilita algo que en otros contextos no tienen: control. Ellos controlan qué y cómo hacer una tarea, pero sobre todo cuándo hacerla. Pero más importante si cabe es la capacidad de socialización y libertad de expresión que despiertan estos medios (Seal-Wanner, 2007).

En el otro lado de la balanza se encuentran los llamados "inmigrantes digitales". Personas que no han vivido esa avalancha tecnológica, pero que sienten la necesidad de estar al día y formarse con celeridad para alcanzar ese universo digital (Prensky, 2001). Docentes pertenecientes a metodologías ancladas en la era pre-digital, instalados en el universo tecnológico. En muchas ocasiones, la exposición magistral continuada a la que los adolescentes son sometidos, la perciben como un intrusismo cifrado y desconocido.

Los docentes hemos pasado de ser meros transmisores de información a ser creadores de contenido. El alumnado tiene otra forma diferente de interactuar con el conocimiento y de aprender fuera del contexto escolar; la cual choca frontalmente con la idiosincrasia de la educación escolar actual (Quintero-González, 2018). Y es que, aunque el cerebro de una persona digitalmente activa, a priori, no dista del que no lo es; si la diferencia en el momento de acceso a un elemento tecnológico (Prensky, 2001).

Nos encontramos en una profunda brecha digital y generacional, que progresivamente, se va ensanchando por miedo a tener que comenzar en el aprendizaje de un nuevo "idioma". Inseguridad, dificultad y miedo al fracaso son algunas de las sensaciones (negativas) que perciben algunos docentes a la hora de iniciarse en las TIC. Por estas razones y porque siempre vamos a tener una base metodológica antigua, que es la que hemos aprendido y esculpido minuciosamente; no se valoran suficientemente las habilidades que los "nativos digitales" han adquirido y perfeccionado año tras año a través de interactuar y practicar con el medio.

Los docentes nos enfrentamos a una situación determinante en los procesos de aprendizaje de nuestros alumnos y, por consiguiente, en los resultados que generan éstos. Las expectativas con las que el profesor catalogue a sus pupilos, y viceversa, y la mentalidad de crecimiento de ambos, influirá directamente en los médicos, profesores o ingenieros del futuro. Y es que un metaanálisis revela

que dos de los tres factores que tienen mayor incidencia en el aprendizaje del alumnado están relacionados con las expectativas del profesor y las del propio estudiante (Hattie, 2015).

Buscar soluciones educativas se antoja primordial en la mejora cognitiva y académica del alumnado. El uso de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) podría incrementar los niveles de motivación en el alumnado (Peinado y Ardoy, 2014; Quintero-González et al., 2018), aumentando también los resultados académicos de los estudiantes, reduciendo su absentismo escolar (Peinado y Ardoy, 2014) e incrementando, indudablemente, la adherencia e implicación hacia la materia (Ardoy et al., 2017; Quintero-González et al., 2018); fundamental en la consecución de los estándares de aprendizaje.

## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS EN EDUCACIÓN

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), a través del proyecto DeSeCo (Proyecto de Definición y Selección de Competencias) señaló en el año 2005 a la competencia digital como necesaria para ser usada de forma interactiva y eficaz como herramienta que la sociedad requiere para comprender y situarse en el territorio natural, social, económico, político, cultural, artístico y personal.

Dentro del entorno E-learning (simplificación del anglicismo Electronic Learning) donde se plantean procesos de enseñanza que se llevan a cabo mediante la utilización de medios electrónicos, se encuentran algunos de los medios de soporte digital que podemos incorporar en el aula a través de planteamientos metodológicos: la clase invertida, el entorno personal de aprendizaje (PLE- simplificado del anglicismo Personal Learning Environment), el E-Portafolio, la gamificación del aprendizaje (G-Learning) o la realidad aumentada (Johnson et al., 2013). Todos ellos tienen la característica común de conectar los contenidos de enseñanza del profesor a la realidad tecnológica del alumnado.

La interacción entre estos medios digitales y sus consumidores converge en el uso de sus dispositivos móviles. El M-learning (simplificación del anglicismo Mobile Learning) aparece como una vertiente más accesible y utilitaria para el alumnado. Esta vertiente pretende aportar como medio el dispositivo móvil en el proceso de enseñanza; así como una ampliación en el acceso a los recursos de aprendizaje (Quintero-González et al., 2016). Características como generar aprendizajes centrados en el entorno y contexto del estudiante, permitir la publicación directa de contenido y reflexiones, favorecer la interacción y colaboración, facilitar comunidades de aprendizaje o la mejora de la confianza y autoestima son algunos motivos

pedagógicos que apoyarían el uso de estos dispositivos (Camacho y Tiscar, 2011).

Existen numerosas experiencias en EF que han mostrado sus beneficios y ventajas para el desarrollo de las competencias digitales en el alumnado. Todas ellas, con mayor o menor implicación tecnológica, se encuadran dentro de uno o varios de los niveles (Tabla 2) que Díaz (2012:19) cataloga para las buenas prácticas. El proyecto *Junt'es fins l'Everest* que combina el uso de códigos Qr, el Smartphone y el trabajo de fuerza resistencia (hasta el nivel 4); el proyecto *#quesepegue* de Gloria Herrero (2012) centrado en activar los recreos de un instituto de forma saludable y subirlo a través del hashtag en la red social Twitter (hasta el nivel 5); o *"el enigma de las 3 efes"* (hasta el nivel 6), una experiencia gamificada y mediada por TIC (avatares, códigos Qr y blog específico) en el que se tiene que superar una serie de retos para mejorar la salud (Ardoy et al., 2017), son algunos de los muchos proyectos que se desarrollan aplicando el m-learning en Educación Física.

La experiencia educativa que se presenta en este artículo se desarrolló principalmente a través de una de las ramas del m-learning: la clase invertida o flipped learning. Este tipo de medio metodológico digital se caracteriza por dar una vuelta completa al concepto de enseñanza tradicional, en donde se recibe la información de manera unidireccional por parte del docente; y el alumnado, únicamente, tiene que realizar en casa los trabajos pertinentes y pasar una serie de pruebas (exámenes) de evaluación (Durall et al., 2012). Por el contrario, en la clase invertida, la información se recibe en casa mediante entornos virtuales, para posteriormente realizar las tareas y reflexionar sobre dudas o situaciones referidas a ese contenido.

## PROYECTO "DESAYUNA CON TU PROFE"

### CONTEXTUALIZACIÓN

Esta experiencia educativa "Desayuna con tu profe" se desarrolló en el Instituto de Educación Secundaria, IES Alquerías, de Murcia durante el curso escolar 2018/19. Los participantes del estudio fueron 26 discentes (14 chicos y 12 chicas) de segundo de ESO, (13-14 años), y el profesor responsable del alumnado.

La selección del alumnado obedeció a un muestreo incidental. Este tipo de muestreo no garantiza la representatividad de la muestra ni posibilita la generalización de los resultados (Gómez, 2012). Sin embargo, tal y como afirman Taylor y Bogdan (2006, p. 36) «el escenario ideal para la investigación es aquel en el cual el investigador o investigadora obtiene fácil acceso, establece una relación inmediata con las

personas participantes y recoge información directamente relacionada con los intereses investigativos».

La experiencia fue puesta en práctica en la materia de Educación Física, como parte de un proyecto de investigación denominado “El Enigma de Seneb”. Desayuna con tu profe, se desarrolló de forma atemporal durante todo el curso, con numerosas actividades, retos y tareas. Los contenidos y objetivo didácticos fueron los siguientes (Tabla 3).

## RECOMENDACIONES BASE

Esta actividad para el fomento de hábitos saludables y alimenticios llevan implícitas las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el que aconseja un consumo de azúcares libres inferior al 5% de la ingesta calórica total (OMS, 2015) para obtener beneficios de salud. Más concretamente sobre el desayuno, la Federación Española de Nutrición (FEN) aconsejó la ingesta de una fruta, un lácteo (particularmente entero) y un grano crudo integral (FEN, 2018).

## DESARROLLO DEL PROYECTO

Desayuna con tu profe” arrancó con un vídeo introductorio a modo de Flipped Classroom donde se podía ver al profesor de la materia realizando varios desayunos desde su propio hogar (Figura 2). El vídeo se alojó en el blog del profesor mediante la aplicación Edpuzzle, de manera que el docente podía comprobar en todo momento los alumnos que habían visualizado el vídeo.

A lo largo del proyecto, se ha usado esta estrategia educativa con vídeos de otros profesionales para tratar los contenidos específicos que interesaba trabajar en ese momento del curso (Figura 3); u otras herramientas de apoyo como el EBook sobre desayunos saludables que el nutricionista Carlos Ríos propone con más de 50 opciones (<https://realfooding.com/desayunos-saludables/>). Esta guía les servía a los alumnos como referencia para diseñar sus propias propuestas de desayunos y fotografías creativas.

El producto final del proyecto tenía varias posibilidades, de tal manera que cada estudiante podía optar a una o varias de estas opciones para superar los retos y así conseguir mayor o menor cantidad de nota (asociada al número de puntos que se les iba otorgando por cada reto conseguido):

1. Realización de fotografías de almuerzos o desayunos saludables publicadas en Edmodo o Instagram (1 punto por fotografía).

2. Realización de un vídeo desayunando y explicando los ingredientes empleados para el mismo (20 puntos por vídeo).

3. Realización de un cortometraje, película o programa televisivo sobre alimentación (30 puntos por cortometraje).

4. Participación en la tienda de “Alimentación saludable” el Healthy Friday (20 puntos por participar de forma activa).

5. Participación en el Congreso Jóvenes Investigadores como congresista (20 puntos), como organizador (10 puntos) o como asistente (5 puntos).

6. Participación en el concurso Fotografía Creativa (10 puntos).

Uno de los aspectos fundamentales para motivar al alumnado es conectar con su realidad. El primer reto con los que se podían conseguir puntos a lo largo de todo el curso escolar es el Desayuno o Almuerzo saludable. Los alumnos pueden conseguir puntos realizando fotos de sus desayunos o almuerzos saludables (Figura 4) y publicándolas en Edmodo (para que puedan verlas solo sus compañeros) o en Instagram. Tanto en una como en otra red social debían acompañar sus fotos con el hanstag #desayunacontuprofe y comentar los ingredientes que consta dicha comida. Además, el día 16 de Octubre, coincidiendo con el Día Mundial de la Alimentación, el profesor presentará de manera presencial, algunos alimentos para el diseño y elaboración grupal de almuerzos saludables. Algunas de las fotos publicadas por el alumnado y el profesor se pueden ver en la figura 4.

La segunda forma de conseguir puntos consistía en realizar un vídeo elaborando un desayuno saludable o realizando un cortometraje (Figura 5).

La tercera forma de conseguir puntos es mediante la participación en actividades complementarias. En este caso podían participar en la tienda de “Alimentación saludable” el Healthy Friday. Actividad en la que el instituto se convirtió en un centro comercial, donde la venta de salud era gratuita. Los alumnos se convirtieron en responsables de ventas, community manager, vendedores, tesoreros, etc. En la tienda de almuerzo saludable, tuvieron que traer de casa alimentos saludables, utensilios y menaje de cocina para su elaboración, comprar en el mercado de la localidad los alimentos acordados por los responsables de ventas o menaje necesario (vasos, platos, etc.), según el presupuesto disponible del grupo-clase (algunos grupos acordaron poner 0,20 €, 0,50 € o 1 €). El video promocional del Healthy Friday y resumen del mismo se pueden ver en estos vídeos (Figura 6).

La participación en el Congreso Jóvenes Investigadores como congresista (20 puntos), como organizador (10

puntos) o como asistente (5 puntos), también otorgaba puntos. El congreso se desarrolló en horario no lectivo. Previo a su realización, los alumnos debían inscribirse como congresistas o como asistentes. Algunos alumnos optaron en hacer funciones de organizadores (azafatos, presentadores, cámaras o fotógrafos). El público de este peculiar congreso fue en su mayoría, las familias y los propios compañeros de clase. Una actividad basada en el aprendizaje servicio como metodología predominante. La web del congreso junto con imágenes y vídeos realizados por los propios alumnos se puede ver en este enlace: <http://congresojovenesinvestigadores.blogspot.com> (Figura 7).

Por último, la participación en el I Concurso Fotografía Creativa (Figura 8), que se presentó el Día Nacional del Desayuno (12 de Febrero), también otorgaba puntos a los alumnos. Dichas fotografías fueron impresas y expuestas en los pasillos del centro donde los propios alumnos participantes y los profesores puntuaban de forma simbólica para homenajear al ganador. La fotografía ganadora se dio a conocer el Día Mundial de la Salud (7 de abril), la cual fue enmarcada y colgada en el centro para siempre.

## RESULTADOS Y DECISIONES PARA LA PRÓXIMA PUESTA EN PRÁCTICA

La evaluación final se llevó a cabo con el propósito de conocer la percepción del alumnado acerca de la experiencia saludable y el impacto del uso de las TIC como eje vertebrador. Para la extracción de datos cualitativos, se propusieron dos preguntas al final de la experiencia. Una primera pregunta cerrada dicotómica (P1). “¿Prefieres trabajar el contenido de alimentación a través de esta experiencia o mediante el examen escrito que tradicionalmente se viene haciendo en el centro?” y otra en formato abierto (P2.). “¿Cómo valorarías la experiencia?”. En cuanto a los datos cuantitativos, se empleó como instrumento un cuestionario específico en formato diana de ocho ítems cerrados con una escala de valoración Likert de 5 niveles de respuesta (Figura 9). El objetivo de los datos cualitativos fue obtener información directamente de los participantes para comprender mejor los resultados de los datos cuantitativos respecto a la experiencia.

Los datos cuantitativos fueron sometidos a un análisis descriptivo a través del programa Excel de Microsoft Office (2011). La representación de los datos extraídos se observa en función del género en el gráfico diana (Figura 10).

Ante la pregunta cerrada dicotómica (P1), el 88% de la muestra final (chicos = 12; chicas = 10) afirmó que prefiere trabajar el contenido de alimentación y hábitos saludables a través de una experiencia lúdificada e interactiva.

Los alumnos restantes, al ser preguntados el porque prefieren el examen tradicional escrito, aludió al vínculo memorización-escibir, como medio más eficientes para ello.

Respecto a la pregunta abierta (P2), las respuestas fueron de lo más enriquecedoras. «Alumno 31...Conocer la alimentación que llevaba antes y la que quiero llevar ahora», «alumna 26...Al cambiar algunos hábitos en mi alimentación, sobre todo en el desayuno, he mejorado mi forma física» o «alumna 4...Espero cambiar no solo mis hábitos sino también los de mis hermanos menores».

En relación con las preguntas formuladas en el cuestionario en formato diana, se observan unas valoraciones muy altas (entre 3-4 de valoración) en las que referencian a la adquisición de conocimientos específicos (P1-P3-P7 y P8) tanto en chicos como en chicas; siendo en éstas ligeramente menores. En cuanto a las preguntas que afianzaban a las TIC como determinantes en la adquisición de aprendizaje (P2 y P4), se observan las valoraciones más altas (4 de valoración) en la totalidad de la muestra. El valor más bajo del análisis (3 de valoración) viene en la pregunta de transferencia del aprendizaje al contexto extraescolar (P5).

La pretensión que se tiene con la exposición de esta experiencia educativa es reflexionar acerca de los hábitos alimentarios que el alumnado adopta en su vida cotidiana de manera innovadora. Asimismo, se espera una gran difusión a otras áreas de la educación, sirviendo como guía estructural a través de las TIC.

Por otro lado, se manifiesta una transferencia de conocimientos al entorno extraescolar. Esto cobra importancia en la adquisición de hábitos saludables en la vida del alumnado, evitando ciertos riesgos cardiovasculares futuros. De cualquier manera, sería interesante realizar un seguimiento a las familias y alumnado en periodos posteriores a la intervención para corroborar ese proceso de cambio.

## LIMITACIONES

La experiencia “desayuna con tu profe”, la cual se encuentra inmersa dentro del estudio piloto “El Enigma de Seneb” contempla algunas limitaciones y fortalezas. Como principal limitación y a pesar de que se aportan diferentes niveles de consecución de las actividades, se encuentra la disponibilidad de dispositivo móvil. Es una realidad, y más en el contexto en el que se produjo la intervención, que resultó dificultoso la realización de cada una de las actividades con el teléfono. Además, como norma general, lo padres de los alumnos, aunque son informados a principio del curso escolar de que se van a dar uso a estos dispositivos desde un punto de vista pedagógico, son reacios a la filmación de sus descendientes.

Por otro lado, la principal fortaleza con la que finaliza esta experiencia es con la implicación de las familias en casi todas de las actividades de las que constaba. Es importantísimo la concienciación de todo el núcleo familiar a la hora de adquirir hábitos saludables en cuanto a la alimentación de los adolescentes. En este sentido, notamos una gran predisposición por su parte, así como un cambio en la forma de alimentar y ordenar las comidas en el día a día de estas familias. Por lo tanto, sería muy interesante que esta experiencia se implantara en más institutos y colegios, que se incorporaran compañeros de otras materias, e incluso que tuviese una trascendencia mayor a nivel institucional. Son escasas las maneras en las que los docentes podemos incidir en el cambio de hábitos de vida saludables, si lo comparamos con los porcentajes tan altos de obesidad en nuestro país.

## CONCLUSIONES

Cada generación está en continua evolución, y tienen la necesidad de adaptarse rápidamente a los cambios que se producen en nuestra sociedad. En ocasiones, el estado estresante de los adolescentes les repercute negativamente en sus procesos de aprendizaje y memoria (Mora, 2013). Como propulsores de aprendizaje tenemos que abrirnos hacia nuevos caminos de enseñanza; métodos que produzcan el grado de emoción adecuado para generar altos niveles de motivación en el alumnado.

Las TIC favorecen y aumentan la motivación. Pero no solo el uso de las TIC influye positivamente en el cerebro, el cambio metodológico es lo que verdaderamente convierte una experiencia educativa en algo memorable. Las metodologías activas, emergentes, colaborativas, interactivas, por proyectos o centros de interés, favorecen el proceso de aprendizaje gracias entre otras cosas, a la mayor motivación que despierta en ellos este tipo de prácticas. Así lo demuestran los resultados obtenidos en una de las preguntas cualitativas del trabajo, en el cual los alumnos indicaron sus preferencias a favor del aprendizaje desde una vía ludificada e interactiva (88%) en detrimento del examen escrito (12%).

La motivación por aprender no siempre está presente en el alumnado. Como necesidad de la sociedad y por la diversidad que hoy día encontramos en el aula, es imprescindible emplear metodologías donde el alumno sea el principal protagonista, realizar tareas diferentes para conseguir un mismo aprendizaje, donde el alumno pueda elegir su propia tarea en función de sus intereses personales, en busca del aprendizaje deseado por el docente o el objetivo didáctico, “camuflando” los contenidos curriculares en torno a tareas o retos motivadores. En este sentido, este tipo de experiencias incrementan exponencialmente los niveles de motivación, sintiéndose protagonistas principales de éstas. Los resultados

obtenidos en la pregunta abierta así lo demuestran, siendo múltiples las opiniones sobre el aumento en esta variante.

Este tipo de metodologías tienen además una incidencia positiva en los resultados académicos y en la asistencia/absentismo a clase, tal y como se encuentran los altos niveles de adquisición de conocimientos (valoraciones de 3 y 4 sobre 5) específicos relativos a las preguntas de origen cuantitativo en la experiencia desarrollada. Estos resultados concuerdan con los acontecidos en un metaanálisis realizado recientemente con 225 estudios en el que se ha comparado los resultados de los estudiantes que aprenden mediante metodologías activas frente a los que lo hacen con enseñanzas más tradicionales en el contexto de asignaturas universitarias de ciencias (Freeman et al., 2014).

El uso de metodologías activas favorece la motivación y la emoción en el alumnado y, por tanto, todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Necesitamos crear “combustiones” para encender el “fuego de la motivación” en los estudiantes. Ello lo podemos conseguir incorporando contenidos novedosos en nuestras clases o incorporando “chispazos de motivación e innovación educativa” como puede ser a través del uso de las TIC durante el transcurso de un proyecto educativo para tratar contenidos que tradicionalmente se han trabajado mediante métodos más tradicionales. Las opiniones de los participantes así lo demuestran, revelando las valoraciones más altas al respecto (4 sobre 5).

La tecnología puede ayudar, sin duda, en la creación compartida de conocimiento y en la búsqueda de información para la mejora de la salud y calidad de vida. Pero debe ser una herramienta complementaria para alcanzar los objetivos de la materia sin olvidar el apartado motriz. El recurso TIC que se desee utilizar no se puede superponer a las actividades físicas; es un recurso para acomodar los aprendizajes fuera del contexto escolar fomentando unos adecuados hábitos de vida saludable. Asimismo, el profesorado percibe que el M-Learning facilita los procesos de enseñanza aprendizaje en el contexto de nuestra materia (Quintero-González, 2016). Más concretamente, a través de múltiples aplicaciones relacionadas con la salud, activarán la fuente del aprendizaje en relación con el propio cuerpo. Esto se puso de manifiesto cuando evaluaron a profesores y alumnos de ESO después de la puesta en marcha del Proyecto Móvil-ízate (2016), logrando un alto grado de satisfacción en el uso de estos dispositivos para el fomento de la actividad física.

Sin duda, y de acuerdo con el Currículo actual, el desarrollo de la salud y la adquisición de hábitos saludables y alimenticios para la mejora de la calidad de vida, deben ser ejes vertebradores de la materia (González Arévalo, 2010). Es así por lo que la EF debe ser considerada como punto de partida para concienciar en el factor preventivo de enfermedades cardiovasculares, hábitos tóxicos y uso

crítico de las TIC. Como docentes debe estar al servicio de la motivación y sobre todo de la emoción; pero para ello tenemos que acercarnos hacia su mundo, conocerlo y, sólo en ese momento, se producirá la conexión y con ella el aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, F., Cárdenas, D., Clemente, V., Collado-Martínez, J.A., Guillén, J.C., Jiménez, M., et al. (2018). *Neurociencia, deporte y educación*. Sevilla: Editorial Wanceulen.
- Altomare, R., Damiano, G., Palumbo, V., Buscemi, S., Spinelli, G., Cacciabaudó, F., et al. (2017). Feeding the brain: The importance of nutrients for brain functions and health. *Progress in Nutrition* 19, 243-247.
- Ardoy, N.D., Martínez, R. Y Pérez, I. (2017). El enigma de las 3 Efes: Fortaleza, Fidelidad y Felicidad. *Revista Española de Educación Física y Deportes* 419, 73-77.
- Becoña, E. (2006). *Adicción a nuevas tecnologías*. Vigo: Nova Galicia Edicións.
- Blinklearning (2017). *III Estudio sobre el uso de la tecnología en el aula*. Universidad Rey Juan Carlos.
- BOE-A-2015-37. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Camacho, M., y Tiscar, L. (2011). M-Learning en España, Portugal y América Latina. *Monográfico SCOPEO 3*, 181.
- Comisión Europea/EACEA/Eurydice (2013). La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa. Informe de Eurydice. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Donnelly, J.E., Hillman, C.H., Castelli, D.M., Etnier, J.L., Lee, S.M., Tomporowski, P., et al. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review: American College of Sports Medicine Position Stand. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 48, 1197-1222.
- Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L., y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 3-28.
- Fernández, Á. y Goldberg, E. (2013). *Cómo invertir en su cerebro. Una guía sharpbrains para mejorar su mente y su vida*. Sharpbrains.
- Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410-8415.
- Fundación Española de la Nutrición (2018). *Estado de situación sobre el desayuno en España*. [Disponible: <http://www.fen.org.es/index.php/actividades/publicacion/estado-de-situacion-sobre-el-desayuno-en-espana>].
- García, Felipe, Javier Portillo, Jesús Romo y Manuel Benito (2005), "Nativos digitales y modelos de aprendizaje", en *IV simposio pluridisciplinar sobre diseño, evaluación y desarrollo de contenidos educativos reutilizables (SPDECE)*, Barcelona, 19-21 de octubre.
- Gilbert, Ian (2005). *Motivar para aprender en el aula. Las siete claves de la motivación escolar*. Paidós.
- Gómez, A. (2012). *Estrategias de intervención docente en educación física para el desarrollo de la autonomía en el alumnado de educación primaria*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.
- Gómez-Pinilla, F. (2008). Brain foods: the effects of nutrients on brain function. *Nature Reviews*, 8, 568-578.
- González Arévalo, C. (2010). Análisis del área de Educación Física en los centros de ESO: el caso de la ciudad de Barcelona. *Habilidad Motriz* 34, 21-32.
- Guillén, J. C. (2017). *Neuroeducación en el aula. De la teoría a la práctica*. Amazon Fulfillment.
- Hattie, J. (2015). The applicability of Visible Learning to higher education. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 1(1), 79-91.
- Herrero, G. (2012). Proyecto #kascomío. [en línea] [Disponible: <http://gloriaherrero.com/y-tu-kascomio/>].
- Herrero, G. (2012). Proyecto #quesepeque. [en línea] [Disponible: <http://gloriaherrero.com/resumen-del-proyecto-quesepeque/>].
- Hillman CH, Erickson KI y Kramer AF. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* 9(1), 58-65.
- Ibarrola, B. (2013). *Aprendizaje emocionante*. Madrid: SM.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2013). *Una visión comparativa del acceso, uso y actitudes hacia la tecnología en*

los centros escolares europeos. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Johnson, L., Adams, S., Estrada, V., y Martín, S. (2013). Technology Outlook. STEM+Educación 2013-2018: An NMC Horizon Project Sector Analysis. Austin, Texas: *The New Media Consortium*, 28.

López Sánchez, A. y Martínez de Quel, Ó. (2015). Self-concept in Secondary School students and its impact on academic performance in Physical Education. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 5(1), 7-14.

Mora, J. (2013). *Neuroeducación. Sólo se aprende aquello que se ama*. Madrid. Alianza Editorial.

Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity (Lond)* 32, 1-11.

Ortega FB, Ruiz JR, Hurtig-Wennlof A, Sjostrom M. (2008). Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. The European youth heart study. *Revista Española de Cardiología* 61, 123-129.

Peinado Rocamora, P. y Ardoy, N.D. (2014). Aumento de la motivación mediante el uso de redes sociales. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)* 29.

Pellicer Royo, I., López González, L., Mateu Serra, M., Mestres Pastor, L., Meritxell, M.H., Ruiz Omeñaca, J.V. (2015). *NeuroEF. La revolución de la Educación Física desde la Neurociencia*. Barcelona. Editorial INDE.

Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Biblioteca de aula, 196. Ed. Graó. Barcelona.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

Quintero-González, L. (2016). *El uso de los dispositivos móviles en educación física en la etapa de la enseñanza secundaria obligatoria*. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna.

Quintero-González, L., Jiménez Jiménez, F., y Area Moreira, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Revista Retos*, 34, 343-348.

Ratey, J. (2008). *Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain*. New York: Little Brown & Company.

Rocamora-Peinado, P., y Ardoy, N.D. (2014). Aumento de la motivación mediante el uso de redes sociales. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia* 29.

Seal-Wanner, C. (2007), "E-teens: teens and technology: the perfect storm?", en *Television Quarterly*, 37(2), 5-16.

Small, G.W., Moody, T.D., Siddarth, P., y Bookheimer, S.Y. (2009). Your brain on Google: patterns of cerebral activation during internet searching. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(2), 116-126.

Stillman, C.M., Cohen, J., Lehman, M.E. y Erickson, K.I. (2016). Physical activity and cognitive performance: A review of mediating mechanisms at multiple levels. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 626.

Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación-La búsqueda de significados*. Argentina. Editorial Paidós.

World Health Organization (2015). *Guideline: sugars intake for adults and children*. Geneva.

# BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN PERSONAS CON LA ENFERMEDAD DE POMPE DE INICIO TARDÍO

## BENEFITS OF PHYSICAL EXERCISE IN PEOPLE WITH LATE-ONSET POMPE DISEASE

MARÍA GONZÁLEZ CORREA  
Precolegiada

### RESUMEN

**Introducción:** La Enfermedad de Pompe, también llamada Glucogenosis Tipo II, se trata de una enfermedad rara causada por la deficiencia de la enzima lisosomal  $\alpha$ -1,4-glucosidasa ácida. La forma de inicio tardío se caracteriza por una debilidad muscular e insuficiencia respiratoria progresiva. Aunque la Terapia de Reemplazo Enzimático ha demostrado aumentar la esperanza de vida en la forma infantil, en la forma de inicio tardío, los resultados no son tan significativos.

**Objetivo:** Elaborar una propuesta de intervención de ejercicio físico y entrenamiento respiratorio para personas con la Enfermedad de Pompe de inicio tardío basada en una revisión bibliográfica.

**Metodología:** Se ha realizado una revisión bibliográfica de la evidencia científica en materia de ejercicio físico y entrenamiento respiratorio en la Enfermedad de Pompe de inicio tardío.

**Resultados:** El entrenamiento combinado y el entrenamiento respiratorio son seguros y producen mejoras en la fuerza muscular, en la capacidad aeróbica, en la fuerza muscular respiratoria y en la funcionalidad motora.

**Propuesta de intervención:** Se ha elaborado una propuesta de intervención basada en entrenamiento combinado y entrenamiento inspiratorio.

**Conclusión:** Incluir el ejercicio físico y el entrenamiento respiratorio como terapia adicional al tratamiento de la Enfermedad de Pompe de inicio tardío para preservar y optimizar la funcionalidad motora y disminuir la insuficiencia respiratoria.

**Palabras claves:** Enfermedad de Pompe de inicio tardío, ejercicio físico, entrenamiento respiratorio, debilidad muscular, insuficiencia respiratoria.

### SUMMARY

**Introduction:** Pompe disease, also known as glycogen storage disease type II, is a rare disease caused by a deficiency of the lysosomal  $\alpha$ -1,4-glycosidase enzyme. Late-Onset Pompe Disease is characterized by progressive skeletal and respiratory muscle dysfunction. Although Enzyme replacement therapy resulted in significant prolongation of the life expectancy of the patients with the infantile form, in late-onset form, the results were less significant.

**Objective:** To elaborate an exercise training and respiratory muscle training intervention proposal for people with Late-Onset Pompe Disease based on a literature review.

**Methodology:** A literature review of the scientific evidence on exercise training and respiratory training in Late-Onset Pompe Disease.

**Results:** Concurrent training and respiratory muscle training are safe and improve muscular strength, aerobic exercise capacity, respiratory muscle strength and motor function.

**Intervention proposal:** An intervention proposal has been elaborated based in concurrent training and inspiratory muscle training.

**Conclusion:** To include the exercise training and respiratory training as an additional therapy to the treatment of Late-Onset Pompe Disease to preserve and optimize motor function and reduce respiratory failure.

**Key words:** Late-Onset Pompe Disease, exercise training, respiratory training, muscle weakness, respiratory insufficiency.

## INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Pompe (EP) pertenece al grupo de las enfermedades raras. Según la Unión Europea (UE) las enfermedades raras son aquellas que se presentan con una incidencia inferior a 5 casos por cada 10.000 habitantes, y en España, la Federación Española de Enfermedades Raras (FEDER), estima que ya son más de 3 millones los afectados por alguna de estas enfermedades. La investigación en este campo todavía es escasa debido a los principales problemas que suponen estas enfermedades como son la dificultad y retraso en el correcto diagnóstico, la falta de inversiones o la inequidad en el acceso al tratamiento (Lobato, 2012).

La EP tiene la característica de ser la única glucogenosis que también es una enfermedad lisosomal (Matthias Boentert et al., 2016). Las enfermedades por depósito lisosomal se tratan de enfermedades raras metabólicas hereditarias cuya característica principal es la deficiencia de una enzima lisosomal específica que provoca el cúmulo de una molécula compleja intracelular que la célula es incapaz de degradar, alterando la función celular (Lobato, 2012). En la EP, la molécula compleja que se acumula al no poder degradarse es el glucógeno, tratándose por lo tanto de una glucogenosis tipo II, ya que el bloqueo de la ruta de degradación tiene lugar en el nivel II (García Díaz, Mesa Latorre, Corps Fernández, & Valbuena Parra, 2016). Así podemos decir que la EP es un trastorno raro autosómico recesivo del metabolismo del glucógeno causado por la deficiencia de la enzima lisosomal  $\alpha$ -1,4-glucosidasa ácida (GAA) (Al Jasmi et al., 2015; Angulo, 2013; Barba-Romero et al., 2012; M. Boentert et al., 2015). Destaca por una pérdida progresiva de la función muscular y respiratoria además de presentar un fenotipo con gran variabilidad (Angulo, 2013; Hagemans et al., 2007), existiendo dos formas de presentación: forma infantil o de inicio temprano y la forma de inicio tardío, en la que se centrará la presente revisión bibliográfica (Angulo, 2013; Barba-Romero et al., 2012; Chan et al., 2017). Esta última forma más progresiva que la infantil, se subdivide a su vez en la forma de inicio infantil o juvenil (aparece después del primer año de edad) y la forma de inicio tardío (se presenta típicamente en la edad adulta). A nivel fisiopatológico, la EP de inicio tardío se basa en dos posturas: la hipótesis lisosomal y la hipótesis autofágica (Dasouki et al., 2014; Lobato, 2012).

Son numerosos los síntomas que presentan los sujetos con la EP de inicio tardío al tratarse de una miopatía progresiva. Los síntomas suelen aparecer en torno a los 20-30 años de edad, siendo los más destacables la debilidad muscular, movilidad reducida, insuficiencia respiratoria

crónica, fatiga, dificultad para realizar actividades diarias además de alteraciones del sueño, dolor y una baja calidad de vida general (Chan et al., 2017). Del mismo modo, son muchas las personas que precisan de sillas de ruedas o bastones debido a su debilidad así como la necesidad de usar ventilación artificial no invasiva, especialmente por las noches (Barba-Romero et al., 2012; Chan et al., 2017). A pesar de las dificultades para el diagnóstico de la EP de inicio tardío, es de vital importancia conseguirlo de manera precoz para evitar un empeoramiento de los sujetos mediante un trabajo conjunto de los diferentes profesionales del ámbito de la salud (Chien, Hwu, & Lee, 2013; Cupler et al., 2012). Para la EP, la terapia de reemplazo enzimático (TRE) con  $\alpha$ -glucosidasa ácida recombinante humana ha demostrado tener mejoras en la calidad de vida, en las funciones pulmonares y motoras. Sin embargo a nivel musculoesquelético parece tener un menor efecto y los individuos con la EP siguen mostrando numerosas dificultades para realizar las actividades diarias (Angulo, 2013; Gungör et al., 2013; Preisler et al., 2017). El compromiso que la EP de inicio tardío presenta a nivel funcional hace que sea necesario un programa de rehabilitación físico preventivo que optimice y preserve la funcionalidad muscular, prevenga de alteraciones musculoesqueléticas secundarias, minimice el dolor y la fatiga así como que ofrezca a esta población una mejora en la calidad de vida (Angulo, 2013; Anziska & Inan, 2014; Preisler et al., 2017). A pesar de los múltiples beneficios que podría ofrecer un programa de ejercicio físico sobre los individuos con la EP de inicio tardío, son escasos los estudios que se han desarrollado con este interés. La mayoría de las guías clínicas y estudios sobre el tratamiento de la EP de inicio tardío se centran en la TRE y apenas hacen mención a un programa físico-preventivo que incluso podría aumentar los efectos positivos de la TRE (Al Jasmi et al., 2015; Angulo, 2013; Anziska & Inan, 2014). De igual modo, el fallo respiratorio es la principal causa de morbilidad y mortalidad en individuos con la EP de inicio tardío (Chan et al., 2017) y muy pocos estudios han analizado el impacto que un entrenamiento de la musculatura respiratoria podría conseguir en el estado del mismo. Por ello, es necesario seguir indagando en los beneficios que supondría un programa de entrenamiento bien estructurado en este tipo de enfermedades.

Así, el presente estudio tiene como objetivo elaborar una propuesta de intervención de ejercicio físico y entrenamiento respiratorio para personas con la Enfermedad de Pompe de inicio tardío basada en una revisión bibliográfica. Un adecuado proceso de prevención para esta enfermedad no es útil si no se lleva a cabo de manera integral y contando con un equipo multidisciplinar, en el que se encuentren incluidos los profesionales de la Actividad Física y del

Deporte. El ejercicio físico correctamente coordinado, supervisado, dosificado y administrado constituye una herramienta muy valiosa para ayudar a las personas que así lo necesiten. Los profesionales de la Actividad Física y del Deporte a través del ejercicio físico, pueden aportar numerosas alternativas efectivas a determinadas enfermedades y deben ser considerados como expertos en el ámbito de la salud.

## METODOLOGÍA

Para la metodología del presente estudio, se ha procedido a realizar una revisión bibliográfica de la evidencia existente en materia de ejercicio físico y entrenamiento de la musculatura respiratoria en la Enfermedad de Pompe de inicio tardío, a partir de la cual se elaborará una propuesta de intervención para personas que presenten dicha enfermedad.

### ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Fueron empleadas las siguientes base de datos para la búsqueda bibliográfica: MEDLINE (Pubmed), Web of Science y Google Académico. Para la realización de las estrategias de búsquedas más pertinentes, se han utilizado diferentes *Descriptores en Ciencias de la Salud* (DeCs), así como los descriptores *Medical SubjectHeadings* (MeSH) para las búsquedas en bases de datos de lengua inglesa: “Late-Onset Pompe Disease”; “Glycogen Storage Disease Type II”; “AcidAlpha-Glucosidase Deficiency”; “Pompe’s disease”; *Exercise/physical activity/strength/ resistance training/aerobic/endurance training respiratory muscle training*. Se emplearon criterios de inclusión y exclusión (otras formas de EP; otras enfermedades neuromusculares o metabólicas; participantes no sean humanos, no publicados en el tiempo correspondido entre 2010 y 2019).

### DIAGRAMA DE FLUJO

El proceso de búsqueda y selección de artículos para elaborar la propuesta de intervención queda reflejado en la Ilustración siguiente (Ilustración 1):

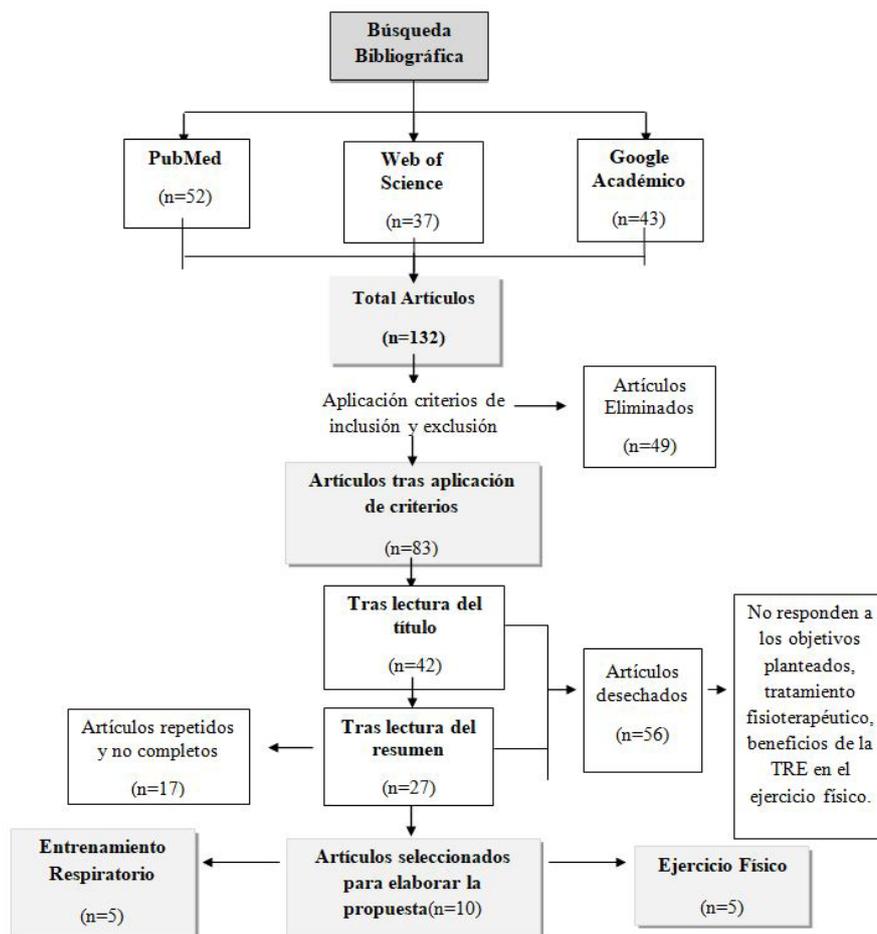


Ilustración 1. Proceso de búsqueda y selección de artículos. Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS

Tabla 1: Resumen características principales estudios incluidos: Enfermedad de Pompe de Inicio Tardío y Ejercicio Físico. Fuente: Elaboración Propia.

Año Autores	Población objetivo	Intervención	Instrumentos evaluación	Principales hallazgos
Favejee et al.(2015)	N= 23 (11 mujeres, 12 hombres). Edad media: 46 años. Duración media de la EP: 16 años Duración TRE: 3.1 años de media. No dependencia ventilación ni ayudas para poder andar.	Tipo de ejercicio: aeróbico, fuerza y estabilidad del core. Duración: 12 sem. Frecuencia: 3 ses./sem. Duración de cada sesión: 60-90 min. Entrenamiento: 5 min. de calentamiento a 100-110 lpm (frecuencia cardíaca) aprox. 15 min. 60% FC máx. en cicloergómetro. Fuerza: remo, curl de bíceps sentado, press de pecho, press de pierna, curl de pierna, abducción y adducción de cadera. 3 series/15-20 repts. 70% de 4RM. Estabilidad del core: plancha frontal, plancha lateral, bridge 3 series de 30 seg cada ejercicio. 15 min. 60% FC máx. en cicloergómetro. 5 min vuelta a la calma. Supervisión: fisioterapeuta.	Fatiga: FSS; Dolor; Nivel de actividad (función motora y cantidad de actividad física):6MWT, QMFT, R-PAct,ActiGraph GT3X acelerometer. Estado de salud: SF-36 versión 2. Capacidad aeróbica: VO2Máx y carga de trabajo máximo.Fuerza muscular: dinamómetro de mano. Estabilidad del core: tiempo en equilibrio	Disminución de la fatiga y del dolor (no se relaciona con las medidas entrenadas). No cambios en la función motora ni en la cantidad de actividad física. Mejora del componente mental en el SF-36 versión 2 (presenta relación con las mejoras en la capacidad aeróbica y fuerza muscular). Mejora de la distancia 6MWT que se relaciona con la mejora en capacidad aeróbica y en la fuerza muscular. QMFT relación significativa con la mejora de la capacidad aeróbica. Mejora en la estabilidad del core, sin relación con ningún otro resultado.
Montagnese, Thiele, Wenninger, & Schoser (2016)	N=2 (mujeres) Sujeto 1: 74 años, diagnóstico a los 41 años, sin ayuda para andar ni soporte de ventilación. Sujeto 2: 52 años, diagnóstico a los 23 años, ayuda de un bastón para andar y sin soporte de ventilación. Duración TRE: > 3 años.	Tipo de intervención: entrenamiento vibratorio. Duración: 2 años. Frecuencia: 3 ses/sem. Entrenamiento: 3 ciclos de 3 min. para el tren inferior. 2 ciclos de 30seg. para tren superior. Frecuencia vibratoria incrementaba de 8 a 18 Hz, con 4 mm de amplitud. Supervisión: fisioterapeuta.	Mediciones tomadas: 1º mes, 1 año y 2 años. Motor disabilityscale (WGMS); escala de fuerza muscular (MRC sum-score); fuerza isométrica máx. extensión rodilla y flexión brazo (multi-musclester M3diagnos,Schell); 10m walking test; ponerse de pie desde una silla, 4 pasos ascendentes; 6MWT; función pulmonar (%FVC); CK en plasma.	CK sin cambios. %FVC y WGMS se mantuvieron estables. MRCss mejora en ambos pacientes. Aumento fuerza isométrica extensión rodilla y flexión de brazo. Test funcionales no mejoran, son 6MWT en participante 1.
Terzis et al. (2011)	N=5 (4 mujeres y 1 hombre) Edad media mujeres 48.75 años y 39 años hombre. Duración TRE: al menos 18 meses. Duración EP: no especificado	Tipo de ejercicio: aeróbico y fuerza. Duración: 20semanas. Frecuencia: 3 ses/sem (y ejercicios en casa).Entrenamiento: -30 min en bicicleta estática al 65-75% FC máx. - - 10 min de estiramiento pasivo grupos musculares mayores. - Fuerza: tren superior e inferior. Primeras 3 semanas: 1-2 series de 10 repts (50% 10RM). Semanas 4-20: 3 series de 10 repts. 2 min de descanso entre series. Estiramiento grupo musculares mayores. Supervisión: si, instructor.	Fuerza: transductor de cargaTesys 800 (Globus Sport and Health Technologies, Italy). Capacidad funcional: 6MWT. Composición corporal: DXA: masa grasa, masa magra y densidad mineral ósea.	Mejora de la fuerza muscular (no significativo en el test de extensión de rodilla).6MWT mejora significativa. Densidad mineral ósea sin cambios, masa magra incrementa significativamente enmiembro superior pero no en miembro inferior. Relación alta entre masa magra y fuerza. Mejora de la capacidad funcional.
Terzis et al.(2012)	N= 5 sujetos (3 hombres y 2 mujeres). Edad media en mujeres 46.5 años y en hombres 39.67 años. 2 de los sujetos usan ventilación asistida durante la noche. Duración EP: no especificado. Tiempo desde el inicio de TRE: 15-30 meses.	Tipo de ejercicio: aeróbico y fuerza. Duración: 6 meses Frecuencia: 3 ses/sem. Entrenamiento regular (10 meses): protocolo Terzis et al. (2011). Entrenamiento durante inyección TRE y 6 meses de duración: Comienzo del ejercicio tras 15-20 min del inicio de la inyección de TRE. 30 min bicicleta estática 65-75% FCmáx. 10 min estiramiento de miembros inferiores por TRE. Fuerza: tren inferior. 3 series de 10 repts al 80% de 10RM. 2 min de descanso entre series. Supervisión: no especificado.	Fuerza: transductor de cargaTesys 800 (Globus Sport and Health Technologies, Italy). Capacidad funcional: 6MWT. Composición corporal: DXA: masa grasa, masa magra y densidad mineral ósea.	No cambios en la composición corporal, en la fuerza muscular y en 6MWT durante la inyección de enzima recombinante en pacientes con EP inicio tardío. Si se producen mejoras en los parámetros previamente descritos durante el entrenamiento regular.
Van den Berg et al. (2015)	N=23 (11 mujeres y 12 hombres) Edad media: 46 años Duración media de EP: 16 años Tiempo desde el inicio de TRE: 3.1 años de media. Sin necesidad de ayuda para andar o ventilación asistida.	Tipo de ejercicio: aeróbico, fuerza y estabilidad del core. Duración: 12 sem. Frecuencia: 3 ses/sem. Duración de la ses: 60-90min Entrenamiento (siguiendo el orden): 5 min. de calentamiento a 100-110 lpm (frecuencia cardíaca) aprox. 15 min. 60% FC máx. en cicloergómetro. Fuerza: 3 series/15-20 repts. 70% de 4RM. Estabilidad del core: 3 series de 30 seg cada ejercicio. 15 min. 60% FC máx. en cicloergómetro. 5 min vuelta a la calma. Realizado en gimnasios con fisioterapeutas.	Seguridad: CK. Capacidad aeróbica: cicloergómetro (test incremental hasta la extenuación; espirometría y FC; carga de trabajo máx; VO2máx; VT. Escala de Borg. Fuerza: dinamómetro de mano. Funcionalidad motora: 10m corriendo, subir 4 escalones, pasar de posición supino a bipedestación y QMFT. Composición corporal.	Solo TRE no diferencias significativas en las medidas. 2 sujetos sufrieron fatiga y dolor muscular. Mejora de VO2máx, VT y carga de trabajo máx. No cambios significativos en FCmáx. Mejora en 6MWT. Mejora de la estabilidad del core. Mayor fuerza en los flexores de cadera y abductores del hombro. Mejora en la funcionalidad.

QMFT (siglas en inglés): Quick Motor Function Test; lpm: latidos por minuto; FCMáx: Frecuencia Cardíaca Máxima; FSS (siglas en inglés): escala de gravedad en la fatiga; 6MWT (siglas en inglés): test de la marcha de 6 minutos; SF-36: cuestionario de salud; WGMS (siglas en inglés): Motor disabilityScale; MRC-sum-score (siglas en inglés): Escala de fuerza muscular; CK (siglas en inglés): Creatina Quinasa; VT: volumen circulante; FVC (siglas en inglés): Capacidad Vital Forzada. Abreviaturas: seg.=segundos; min.=minutos; ses.=sesión/es; sem=semana/s; lpm=latidos por minuto; repts=repeticiones.

Tabla 2: Resumen características principales estudios incluidos: Enfermedad de Pompe de Inicio Tardío y Entrenamiento Respiratorio. Fuente: Elaboración propia.

Año Autores	Población objetivo	Intervención	Instrumentos evaluación	Principales hallazgos
Aslan, Huseyinsinoglu, Offlazer, Gurses, & Kiyan(2016)	N= 8 (6 mujeres y 2 hombres). Edad media: 59 años. Duración media inicio EP= 150 meses. 5 usaban ventilación asistida no invasiva durante la noche. Disnea, tos ineficiente, dolor en el pecho,etc. Somnolencia diurna, apnea presenciada, etc. Debilidad miembros inferiores.	Tipo de ejercicio: IMT. Duración: 8 sem. Frecuencia: 2 veces al día durante 15 min (5 días/sem.) Entrenamiento: Inicio: 30% de PIMax. Incremento de 2cmH2O cada sem. Diario para paciente y llamadas telefónicas.	FAC; Capacidad funcional: 6MWT; Prueba Funcional respiratoria: FVC, FEV1, FEV1/FVC ratio (supino y sedestación).PIMax, PEMax, PCF. Calidad de vida: NHP Calidad del sueño: PSQI Entrenamiento: Threshold IMT.	IMax aumento. No cambios significativos en valores espirométricos(FVC,FEV1, FEV1/FVC ratio, PCF, PSQI y NHP (excepto el aislamiento social) sin cambios.
Jones, Moss, Edwards,& Kishnani(2011)	N= 2 Participante 1: hombre, 55 años, EP durante 30 años. Participante 2: mujer, 64 años, EP durante 15 años. TRE durante 3 años. Debilidad muscular respiratoria severa.	Tipo de ejercicio: RMT Entrenamiento: Solo se inicia con EMST o IMST Paciente 1: 16 sem. IMT y 12 sem. EMT (sufrió enfermedad no relacionada con estudio). Paciente 2: 32 sem. EMT y 22 sem. IMT. Frecuencia: 25 veces a lo largo del día. Visitas una vez cada sem. para comprobar la resistencia.	PIMax, PEMax y FVC.	Aumento en la fuerza muscular inspiratoria y espiratoria en ambos pacientes
Jones et al. (2016)	N=8 (4 hombres y 4 mujeres) Edad media=49.3 años. TRE desde 39.9 meses. 1 sujeto uso de bastón para andar. Ningún fallo respiratorio previo. 4 necesitan ventilación durante la noche.	Tipo de ejercicio: RMT Entrenamiento: 3 fases: Fase A (pretest), fase B (12 sem. RMT), fase A segunda parte (post-RMT después de 3 meses sin entrenamiento). RMT (IMT y EMT): 6 ses. de 45 min:12 semanas 60-70% de PIMax y PEMax 3series de 25 rept en IMT y EMT. Monitorización de la tolerancia al entrenamiento.	PIMax, PEMax, 6MWT, PCF; test funcionales: 10 metros marcha, subir escaleras, de posición supina a bipedestación.	Mejoras en PIMax, PEMax tras el entrenamiento. Sus valores también se mantienen o incluso aumentan durante el periodo de desentrenamiento. Aumento de la funcionalidad motora y en PCF.
Mitja et al. (2015)	N= 8 Debilidad musculatura respiratoria. Sin fallos respiratorios previos. TRE>1 año.	Tipo de ejercicio: RMT. Duración: 24 meses Entrenamiento (ciclo siguiendo el siguiente orden): 1min de IMT al 30% de PIMax. 2 min de respiraciones profundas y lentas. Total= 15 ciclos al día durante 45 min (15min de IMT al 30% de PIMax y 30 min de respiraciones profundas y lentas). Ajuste de la resistencia de flujo en función de la última y mejor PIMax. Revisión por fisioterapeutas.	Evaluaciones en el inicio y en los siguientes meses: 3, 6, 9, 12 y 24. PIMax, PEMax, FVC	FVC se mantiene constante durante el estudio. PIMaxaumenta significativamente en los meses de entrenamiento. PEMax mejora en los meses 3, 6 y 9. Mejoras significativas en el primer año de entrenamiento.
Weninger, Greckl, Babačić, Stahl, & Schoser (2019)	N=11 (9 mujeres y 2 hombres) Edad media de 50 años. TRE durante 7.1 años. 1 individuo uso parcial de la silla de ruedas. 2 sujetos ventilación no invasiva durante la noche.	Tipo de ejercicio: IMT. Duración: 52 sem. (6sem entrenamiento, 6 sem. sin entrenar, 40 sem entrenamiento) (Periodos: A-B-C). Frecuencia: 5 días/sem. Entrenamiento (30min diarios): 7 intervalos de 15 inhalaciones (2min) 6 descansos de 1 min. Total: 105 inhalaciones al día y 525 por sem. 30% de PIMax y aumento del 10% cada semana (máximo: 7 puntos en la Escala de Borg).Periodo A. Aumento del 10-15% en el periodo C. Diario sobre su IMT.	FVCsent, FVCsup,FEV1, PIMax, PEMax, oximetría capilar, capnometría, función motora (6MWT), calidad de vida (SGRQ; MMRC-Dyspneascala) y Escala de esfuerzo Borg.	Mejora significativa de PIMax tras ambos periodos de entrenamiento (A y C) de IMT. Tras 6 sem. sin entrenar PIMaxdecreción no significativamente (-2.27%). PEMax aumento en periodo B. No cambios significativos en FVCsent, FVCsup,FEV1, 6MWT, Escala de Borg, SGRQ y MMRC-Dyspneascala.

QMFT (siglas en inglés): Quick Motor Function Test; lpm: latidos por minuto; FCMáx: Frecuencia Cardíaca Máxima; FSS (siglas en inglés): escala de gravedad en la fatiga; 6MWT (siglas en inglés): test de la marcha de 6 minutos; SF-36: cuestionario de salud; WGMs (siglas en inglés): Motor disabilityScale; MRC-sum-score (siglas en inglés): Escala de fuerza muscular; CK (siglas en inglés): Creatina Quinasa; VT: volumen circulante; FVC (siglas en inglés): Capacidad Vital Forzada. Abreviaturas: seg.=segundos; min.=minutos; ses.=sesión/es; sem=semana/s; lpm=latidos por minuto; repts=repeticiones.

## DISCUSIÓN

Los resultados de los estudios analizados sugieren que las intervenciones con ejercicio físico (principalmente de fuerza y ejercicio aeróbico) pueden conseguir una mejora en la fuerza muscular y en la capacidad aeróbica en este tipo de población, disminuyendo incluso el dolor y la fatiga. Así mismo, un entrenamiento de la musculatura respiratoria parece aumentar la fuerza muscular respiratoria, permitiendo una mayor funcionalidad motora.

En relación al ejercicio físico, Van Den Berg et al. (2015)

muestran que estas mejoras parecen ser independientes a las que se consiguen si solo es usada la TRE, lo que sugiere que el ejercicio físico pueda ser recomendado como un tratamiento complementario, eficaz y no farmacológico para estas personas. Esta última propuesta, también se ve respalda por guías clínicas y artículos, en las que plantean el ejercicio físico como intervención adicional para el tratamiento de esta enfermedad (Al Jasmi et al., 2015; Anziska & Inan, 2014; Barba-Romero et al., 2012; Chan et al., 2017; Cupler et al., 2012; Preisler et al., 2017; Teener, 2012). Sin embargo, son muy pocos los estudios que hayan analizado los efectos de un programa de entrenamiento

de fuerza o de resistencia, y los existentes se caracterizan por un tamaño de muestra muy pequeño y por la escasa supervisión del entrenamiento por profesionales, lo que conlleva a interpretar los resultados con prudencia. La mayoría de los estudios se enfocan en describir cómo la TRE influye en la función motora, en la capacidad aeróbica o en la fuerza muscular respiratoria (Angulo, 2013; Cupler et al., 2012; Teener, 2012). Por otro lado, en los últimos años, algunas investigaciones se han centrado en examinar la efectividad del ejercicio físico en sujetos con otras enfermedades neuromusculares o miopatía metabólicas. Sus hallazgos muestran mejoras en la funcionalidad y en la calidad de vida de los individuos (Anziska & Inan, 2014). También en otras glucogenosis como la enfermedad de McArdle (glucogenosis tipo V), existen estudios sobre los beneficios que conlleva un entrenamiento de fuerza y/o aeróbico en este tipo de enfermedades. En ellos, se indica la importancia de controlar las pautas del entrenamiento para así lograr una mejora de la fuerza, de la capacidad aeróbica y un mejor estado (Haller, Wyrick, Taivassalo, & Vissing, 2006; Santalla et al., 2014). En los estudios seleccionados para el ejercicio físico, el carácter del esfuerzo utilizado es medio-bajo y nunca se llega a niveles máximos de intensidad. Para favorecer la propia fabricación de tejido muscular es necesario provocar daño muscular. No obstante, la clave en este tipo de enfermedades (glucogenosis) se encuentra en que la destrucción del tejido, ocasionada por el ejercicio físico, esté controlada para evitar una posible rhabdomiólisis (Case & Kishnani, 2006; Santalla, 2016). De igual forma, Case & Kishnani (2006) y Lobato (2012), señalan que el ejercicio aeróbico a intensidades submáximas estimula la degradación del glucógeno acumulado en el citosol que no sería recomendable que las personas con la EP realizaran contracciones musculares excesivas ante cargas altas ya que dichas contracciones aumentarían la ruptura lisosomal. En la EP de inicio tardío, la debilidad muscular presenta un patrón de distribución característico que provoca que la musculatura proximal se vea más afectada que la distal, y normalmente, la cintura pélvica se encuentra más debilitada en comparación con la cintura escapular, presentando muchos individuos la conocida marcha en Trendelenburg (Angulo, 2013; Chan et al., 2017; Teener, 2012). Por ello, los entrenamientos deben estar destinados a un fortalecimiento de los músculos más afectados como son: glúteos, musculatura pélvica y aductores. Así mismo, los músculos fijadores de la escápula (romboides, subescapular y trapecio inferior) se ven también comprometidos y como consecuencia de la debilidad de la cintura pélvica, numerosos sujetos presentan hiperlordosis lumbar (Angulo, 2013). Tal y como proponen Favejee et al. (2015) y Van Den Berg et

al. (2015) en sus respectivos estudios, un entrenamiento de la musculatura del core también sería adecuado en este tipo de población ya que los músculos extensores del tronco, los abdominales y el control postural suelen verse afectados (Teener, 2012). Conforme la enfermedad progresa, los individuos cada vez desarrollan más limitaciones llegando a tener que usar silla de ruedas. Para ello, Montagnese et al. (2016), propone el entrenamiento vibratorio para aquellos sujetos cuya fatiga y limitaciones funcionales les impiden realizar los ejercicios tradicionales de fuerza o aeróbicos. De forma general, se recomienda realizar ejercicio aeróbico submáximo y ejercicio de fortalecimiento de la musculatura general y específica, manteniendo un control cardiopulmonar constante. Se deben incluir ejercicios que optimicen la biomecánica del movimiento y minimizar las contracturas que suelen presentar los adultos con la EP así como la atrofia por desuso de dicha musculatura. Serán necesarios ejercicios de estiramiento y de control postural para evitar alteraciones musculoesqueléticas, teniendo en cuenta la incidencia en la osteopenia, osteoporosis y el mayor riesgo a sufrir fracturas. No se debe crear exceso de fatiga y reducir el trabajo en excéntrico por el daño muscular que genera (Case & Kishnani, 2006; Chan et al., 2017; Iolascon et al., 2018).

Centrándonos en el entrenamiento de la musculatura respiratoria, son numerosos los adultos con la EP que presentan insuficiencia respiratoria y según Fuller et al. (2013) el 33% de los individuos requieren el uso de ventilación artificial. Angulo. (2013) afirma que entre el 11% y el 25% de adultos precisan del uso de ventilación artificial invasiva y el 29% ventilación no invasiva. Ambos autores exponen que existe poca correlación entre el grado de debilidad muscular y la insuficiencia respiratoria. La mayoría de las personas como resultado de dicha insuficiencia suelen presentar hipercapnia, disnea del sueño, mayor probabilidad de sufrir infecciones respiratorias y sueño excesivo durante el día entre otros síntomas, siendo el fallo respiratorio la causa principal de mortalidad (Chan et al., 2017). A pesar de ello, al igual que sucede con el ejercicio físico, son escasos los estudios que hayan investigado los beneficios que un RMT podría ocasionar en personas con la EP de inicio tardío. Los estudios analizados demuestran que un RMT, principalmente el IMT, consigue aumentar la PIM<sub>máx</sub> y PEM<sub>máx</sub> y por lo tanto la fuerza muscular respiratoria. Jones et al. (2016), mostraron incluso como esta mejora en la musculatura respiratoria permitía un aumento de la funcionalidad motora en los sujetos. En cambio, en el resto de los estudios, no se consiguieron mejoras a nivel funcional, por lo que es necesario seguir investigando en esta línea.

Por otra parte, Wenninger et al.(2019) mostraban como el IMT resultaba ser un entrenamiento seguro y que los individuos con insuficiencia respiratoria toleraban y Jones et al. (2016) a través de su estudio, demostraban como los valores de la fuerza muscular respiratoria perduraban durante el periodo sin entrenar. La mayoría de las guías clínicas abogan por la necesidad de que los pacientes con EP de inicio tardío, entrenen esta musculatura para reducir la probabilidad de sufrir infecciones respiratorias y mejorar su estado clínico (Matthias Boentert et al., 2016; Fuller et al., 2013; Iolascon et al., 2018). Además, en personas sanas se ha demostrado cómo el RMT produce mejores resultados en el rendimiento debido a una disminución de la fatiga de los músculos respiratorios, a una menor limitación de la mecánica y difusión pulmonar así como una mejora del reflejo metabólico respiratorio (Sheel, 2006). Un RMT podría beneficiar a los individuos con la EP de inicio tardío, mejorando así la sintomatología que padecen como consecuencia de la debilidad presente en la musculatura respiratoria. Este tipo de entrenamiento resultaría de fácil acceso para personas con EP de inicio tardío e insuficiencia respiratoria ya que tan solo sería necesario un dispositivo con flujo resistido para así poder entrenar la musculatura respiratoria. Por último, es necesario seguir investigando en la EP de inicio tardío, el ejercicio físico (entrenamiento de fuerza y aeróbico) y el RMT, ya que son muy pocos los estudios que hayan analizado los beneficios que un adecuado entrenamiento podría ocasionar en este tipo de población, ofreciendo el ejercicio físico como terapia adicional a la TRE. La intervención desde el ámbito de la Actividad Física y la Salud, tiene como objetivo optimizar y preservar la funcionalidad motora, el estado de salud y minimizar las complicaciones secundarias para que, dentro de los límites de la enfermedad, los individuos puedan mantener el máximo nivel de independencia, de funcionalidad y una mejor calidad de vida (Case & Kishnani, 2006).

## PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

**E**l objetivo es elaborar una propuesta de intervención de ejercicio físico y entrenamiento respiratorio para personas con la Enfermedad de Pompe de inicio tardío basada en una revisión bibliográfica.

### ESTRUCTURACIÓN DEL PROGRAMA

**L**a EP de inicio tardío es una miopatía progresiva (Al Jasmi et al., 2015; Angulo, 2013; Chan et al., 2017), por ello, la duración del presente programa individualizado es indefinida como tratamiento constante

para esta miopatía crónica. Este programa propuesto presenta las siguientes finalidades: mejorar el estado de salud general de los sujetos optimizando y preservando la funcionalidad motora así como minimizar la insuficiencia respiratoria; aumentar la fuerza musculoesquelética, la capacidad aeróbica y la fuerza muscular respiratoria; prevenir la aparición de alteraciones musculoesqueléticas secundarias características de la EP de inicio tardío. Se llevarían a cabo dos tipos de entrenamientos: entrenamiento musculoesquelético y entrenamiento de la musculatura respiratoria (musculatura inspiratoria y espiratoria a través del control postural). Existirán 3 sesiones de entrenamiento combinado (fuerza, aeróbico y control postural), 2-3 de entrenamiento aeróbico y 5 sesiones de entrenamiento respiratorio. Para evitar un exceso de fatiga entre los distintos tipos de entrenamiento, el entrenamiento inspiratorio se realizará al comienzo del día.

### EXPLICACIÓN Y RAZONAMIENTO DEL PROGRAMA

**C**omo se ha comentado anteriormente, la EP se trata de una glucogenosis del tipo II que genera el acumulamiento del glucógeno en las fibras musculares debido a la deficiencia de la enzima GAA provocando problemas musculares, siendo el más característico la debilidad muscular progresiva (Van Den Berg et al., 2015). Así mismo, el problema de la glucogenosis radica en que los sujetos no son capaces de utilizar la glucosa almacenada en forma de glucógeno muscular durante el ejercicio. Es decir, no existe suficiente glucosa para que el músculo funcione correctamente cuando se precisa de energía, aumentando la cantidad de metabolitos en sangre. Este aumento de los metabolitos es detectado, y la frecuencia cardiaca aumenta como intento de interrumpir el ejercicio por la fatiga generada. Igualmente comienza el dolor muscular (calambres musculares, contracturas musculares, etc.) como consecuencia de la rotura celular. Esta rotura surge por aumento del tamaño lisosomal así como por un cúmulo de Na<sup>+</sup> y agua debido al mal funcionamiento de las bombas de Na-K, dando lugar a la destrucción muscular (rabdomiólisis: liberación de proteínas de las células a la sangre, hiperCKemia). Además, hay que añadir la hipótesis de la autofagia de la EP, la cual impide el correcto funcionamiento del aparato contráctil de las fibras musculares especialmente en las fibras tipo II (Lobato, 2012; Preisler et al., 2017; Santalla, 2019). Las contracturas musculares aparecen debido al cúmulo de calcio en los filamentos provocando que el músculo se agarrote. No obstante, tras el calentamiento, el aumento de la temperatura provoca la apertura de los capilares facilitando la entrada de glucosa y bajando

la concentración de los metabolitos sanguíneos, disminuyendo la frecuencia cardiaca (Santalla, 2019). Con el entrenamiento aeróbico se intenta reducir al mínimo la acumulación de glucógeno y aumentar la proporción de fibras tipo I frente a las tipo II. Así mismo, se disminuye la demanda de glucogenolisis muscular y aumentar la utilización de los ácidos grasos por el músculo (Lobato, 2012). La formación de las fibras tipo I fomentará la distribución tubular de los lisosomas, permitiendo que los autofagosomas funcionen y evolucionen de manera más sencilla hasta fusionarse con los lisosomas (Lobato, 2012). En el entrenamiento aeróbico, se comienza con un periodo de carga constante y posteriormente (aproximadamente 12 minutos), se aumentará la intensidad de manera gradual siempre en valores submáximos y no se superará una sensación de esfuerzo de no más de 5 en una escala de 0-10 puntos (siendo 0 ausencia de esfuerzo y 10 máximo esfuerzo). El objetivo será acumular más volumen que intensidad, es decir, tiempo, para favorecer la utilización de los ácidos grasos. Puede ocurrir que el sujeto sufra molestias o sensaciones de agarrotamiento muscular por lo que se procederá a parar para estirar para permitir que las reservas de glucosa vuelvan a estar altas y continuar con la sesión. Mediante el entrenamiento de fuerza, se intentará aumentar la fuerza y potencia con cargas submáximas para mejorar la funcionalidad motora de los sujetos. Además, se consigue mejorar el tejido muscular y disminuir la rabdomiolisis (Santalla et al., 2014). De forma general, los individuos con la EP de inicio tardío suelen presentar una mayor debilidad de la musculatura proximal que la distal, por lo que se fomentará el trabajo de la musculatura más afectada. Se evitarán ejercicios isométricos ya que favorece el daño muscular. Igualmente, se comenzará con baja carga con una sensación de esfuerzo de 6-7 sobre 10 y en caso de sensación de agarrotamiento, se parará y se estirará. Tras varios meses de entrenamiento, se comenzará a aumentar la carga (nunca niveles máximos), con la que se tendrá especial cuidado debido a que las contracciones musculares con altas cargas ocluyen el flujo muscular, por lo que la sensación de esfuerzo nunca superará el valor de 7 puntos sobre 10 en la Escala de Esfuerzo de Borg modificada (Santalla, 2019). Los ejercicios de control postural, estarán destinados a evitar la aparición de alteraciones musculoesqueléticas secundarias y posibles contracturas así como favorecer una adecuada posición corporal (Chan et al., 2017; Iolascon et al., 2018). Se desarrollarán ejercicios destinados a la zona abdominal, lumbar así como ejercicios de propiocepción y equilibrio. Para ambos tipos de entrenamiento (aeróbico o fuerza), los individuos podrán tomar bebidas isotónicas para mantener las reservas de glucosa en sangre al

máximo nivel y tras finalizar el entrenamiento, deberán realizar estiramientos pasivos que eviten la aparición de contracturas en otros músculos así como mantener una hidratación intensa como consecuencia del aumento de metabolitos en sangre (Santalla, 2019). Se ha elegido un programa de entrenamiento combinado, ya que al igual que Van Den Berg et al. (2015), no solo se pretende mejorar la capacidad aeróbica, sino también conseguir un fortalecimiento de la musculatura afectada a través de ejercicios de fuerza, además de una mejora de la propiocepción a través de ejercicios de control postural. La combinación de los diferentes tipos de ejercicios puede conseguir tener efectos positivos entre unos y otros. Con el entrenamiento inspiratorio, realizado a cargas submáximas para evitar un exceso de fatiga, se persigue aumentar la funcionalidad de la musculatura respiratoria para reducir la posibilidad de sufrir complicaciones (M. Boentert et al., 2015). Se irá incrementando la resistencia del aparato con flujo resistido hasta llegar a un máximo del 70% de la PIMáx al igual que en la mayoría de los estudios analizados comenzando con un 30% de la PIMáx. Se realizará un diario durante 5 sesiones al comienzo del día ya que no se quiere crear un exceso de fatiga que interfiera negativamente en el ejercicio físico.

## VALORACIÓN DEL PROGRAMA

Se realizará una valoración individualizada mediante diferentes test físicos y cuestionarios al comienzo y al final del programa. Valoración de la funcionalidad motora: Test de la marcha de 6 minutos (6MWT); Quick motor function test (QMFT); Estabilidad/control postural: tiempo en equilibrio. Fuerza muscular: Dinamómetro de mano; Fuerza máxima extensión rodilla y flexión brazo; Escala de fuerza muscular modificada del MRC. Calidad de vida: Short Form 36 Health Survey (SF-36); Fatigue Severity Scale (FSS); Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Espirometría: PIMáx; PEMáx; Capacidad vital forzada (FVCsent y FVCsup); Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1); Flujo pico de tos (PCF). Valoración aeróbica: FrecuenciaCardiacaMáxima (FCmáx); Consumo máximo de oxígeno (VO2máx); Potencia y carga máxima (PAM). Esfuerzo realizado: Escala de Esfuerzo deBorg Modificada.

## PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

A través de los estudios elegidos, se proponen los siguientes modelos de programa de entrenamiento:

### 1) Entrenamiento Combinado (aeróbico y fuerza) y control postural.

Se trata de un modelo ejemplo que variará en función del estado clínico en el que se encuentre el usuario que vaya a ser tratado. Frecuencia: 3 sesiones/semana; Intensidad: Aeróbico (60% del VO<sub>2</sub>máx ó 60-70% de la FCmáx.) y Fuerza (50% 10 RM, carácter del esfuerzo: medio-bajo (menos (2-3) de la mitad de las máximas repeticiones que podría realizar); Volumen: Aeróbico (30-40 minutos en cicloergómetro) y Fuerza (abducción y aducción de cadera, press y curl de pierna, sentadilla, curl femoral, remo sentado, press de pecho, press de hombro, curl de bíceps y remo al mentón con barra; cada ejercicio presentará un volumen diferente, aunque de forma general se realizarán 2-3 series/15-20 repeticiones con una densidad de 2-3 min cada serie); Control postural y ejercicios de propiocepción (puente abdominal, plancha frontal, plancha lateral, levantamiento de piernas, toques de talón. Propiocepción enfocada al tren inferior; 3 series/30 segundos con una densidad de 2-3 min cada serie).

### 2) Entrenamiento aeróbico únicamente.

Frecuencia: 2 sesiones/semana; Intensidad: 60-75% FCMax; se podrán añadir intervalos de intensidad; Volumen: 1 hora aproximadamente (bicicleta estática, andar o remo). El sujeto se podrá tomar una bebida isotónica 15 minutos antes de comenzar el ejercicio y en el caso de sentir dolor a medida que avanza la sesión se podrá tomar una nueva ingesta de glucosa. Si siente agarrotamiento, podrá parar y estirar. La sensación de dolor no superará los 3 puntos sobre 10 (Escala de Esfuerzo de Borg modificada). Al finalizar la sesión se realizará una vuelta a la calma con estiramientos pasivos.

### 3) Entrenamiento inspiratorio.

Frecuencia: 5 sesiones/semana (por la mañana); Intensidad: se comenzaría con el 30% de la PIMáx y se aumentaría cada dos semanas 10% de la PIMáx. No superar nunca los 7 puntos en la escala de Esfuerzo de Borg modificada; Volumen: 30 minutos aproximadamente (3 series de 8 inhalaciones de 1 minuto de IMT. Descanso activo con 2 minutos de respiraciones lentas y profundas entre serie).

Las intensidades así como la duración y los tipos de ejercicio podrán variar en función de las características de cada individuo. Esta sesión (Ilustración 2) estaría destinada a un sujeto con una debilidad muscular leve capaz de realizar el siguiente circuito. Así mismo se trataría de una sesión de entrenamiento posterior a un acondicionamiento básico.

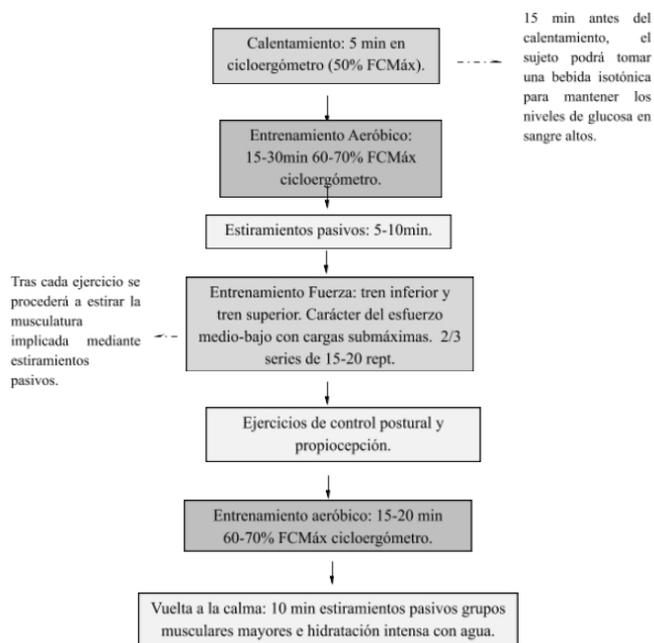


Ilustración 2. Ejemplo sesión entrenamiento combinado. Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

El entrenamiento combinado (fuerza y ejercicio aeróbico) y estabilidad del core, es posible y se puede realizar de forma segura, consiguiendo mejorar la fuerza muscular, la capacidad aeróbica y el control postural, reducir la fatiga y el dolor en personas con la EP de inicio tardío. En personas cuya fatiga y debilidad muscular les impida realizar un entrenamiento combinado, el entrenamiento vibratorio es una herramienta de ejercicio segura y complementaria. Se recomienda realizar ejercicio aeróbico submáximo y entrenamiento de fuerza con un carácter del esfuerzo bajo-medio para evitar daño muscular excesivo así como ejercicios de control postural, movilidad y estiramiento para reducir las alteraciones musculoesqueléticas secundarias. El entrenamiento de la musculatura respiratoria es seguro y consigue aumentar la fuerza respiratoria aportando beneficios a la insuficiencia respiratoria que presentan la mayoría de los sujetos con EP de inicio tardío, mejorando incluso la funcionalidad motora. Necesidad de seguir investigando sobre los beneficios del ejercicio físico y del entrenamiento respiratorio en la EP, para proponer un enfoque práctico con estrategias de prevención multidisciplinarias que incluyan a la actividad física y a un estilo de vida saludable en los individuos con la EP.

## LIMITACIONES

La propuesta de intervención de la presente revisión bibliográfica se ha visto condicionada por las una serie de limitaciones. El número de estudios experimentales existentes sobre los efectos del ejercicio físico y entrenamiento respiratorio es bastante reducido y la población analizada destaca por su heterogeneidad, por lo que los resultados obtenidos son más indicativos que conclusiones firmes. De igual forma, los programas de entrenamiento propuestos por los estudios no cumplen el principio de individualización del entrenamiento y ninguno propone un programa de entrenamiento conjunto de entrenamiento musculoesquelético y respiratorio. Una revisión sistemática podría aportar toda la información científica existente sobre la EP de inicio tardío y el ejercicio físico.

## FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En la EP de inicio tardío, al tratarse de una enfermedad rara con un diagnóstico de gran complejidad y con un número pequeño de individuos afectados en

comparación con otro tipo de enfermedades, existen numerosas lagunas en el campo de la investigación sobre la Actividad Física y la Salud y la EP. Por ello, se proponen las siguientes líneas de investigación con el objetivo de promover el ejercicio físico como una terapia adicional para la prevención en la EP de inicio tardío:

- Realizar estudios randomizados para ver las diferencias entre el grupo que realiza el programa de entrenamiento y el que no y estudios experimentales para ver la correlación entre entrenamiento musculoesquelético y entrenamiento respiratorio.

- Control de los programas de entrenamiento por profesionales de la Actividad Física, además del trabajo multidisciplinar para el tratamiento de enfermedades.

- Seguir investigando sobre cuál es la dosis de ejercicio físico y entrenamiento respiratorio para llegar a un consenso sobre los métodos y procedimientos más adecuados para el tratamiento de la EP de inicio tardío.

- Sería de gran ayuda realizar estudios donde se comparen los beneficios que aportan programas de manera aislada así como desarrollar la presente propuesta de intervención para analizar los efectos de la misma.

## BIBLIOGRAFÍA

Al Jasmi, F., Al Jumah, M., Alqarni, F., Al-Sanna'a, N., Al-Sharif, F., Bohlega, S., ... Tonekaboni, S. H. (2015). Diagnosis and treatment of late-onset Pompe disease in the Middle East and North Africa region: consensus recommendations from an expert group. *BMC Neurology*, 15(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0412-3>

Angulo, J. G. J. (2013). *Enfermedad de Pompe de inicio tardío en la consulta de Medicina Física y. 23*(1), 82–93. Retrieved from <http://www.revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/66/68>

Anziska, Y., & Inan, S. (2014). Exercise in neuromuscular disease. *Seminars in Neurology*, 34(5), 542–556. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396008>

Aslan, G. K., Huseyinsinoglu, B. E., Oflazer, P., Gurses, N., & Kiyan, E. (2016). Inspiratory Muscle Training

in Late-Onset Pompe Disease: The Effects on Pulmonary Function Tests, Quality of Life, and Sleep Quality. *Lung*, 194(4), 555–561. <https://doi.org/10.1007/s00408-016-9881-4>

Barba-Romero, M. A., Barrot, E., Bautista-Lorite, J., Gutiérrez-Rivas, E., Illa, I., Jiménez, L. M., ... Vilchez-Padilla, J. J. (2012). Clinical guidelines for late-onset pompe disease | Guía clínica de la enfermedad de pompe de inicio tardío. *Revista de Neurología*, 54(8), 497–507.

Boentert, M., Karabul, N., Wenninger, S., Stubbe-Dräger, B., Mengel, E., Schoser, B., & Young, P. (2015). Sleep-related symptoms and sleep-disordered breathing in adult Pompe disease. *European Journal of Neurology*, 22(2), 369–376. <https://doi.org/10.1111/ene.12582>

Case, L. E., & Kishnani, P. S. (2006). Physical therapy

management of Pompe disease. *Genetics in Medicine*, 8(5), 318–327. <https://doi.org/10.1097/01.gim.0000217789.14470.c5>

Chan, J., Desai, A. K., Kazi, Z. B., Corey, K., Austin, S., Hobson-Webb, L. D., ... Kishnani, P. S. (2017). The emerging phenotype of late-onset Pompe disease: A systematic literature review. *Molecular Genetics and Metabolism*, 120(3), 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2016.12.004>

Chien, Y. H., Hwu, W. L., & Lee, N. C. (2013). Pompe disease: Early diagnosis and early treatment make a difference. *Pediatrics and Neonatology*, 54(4), 219–227. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2013.03.009>

Cupler, E. J., Berger, K. I., Leshner, R. T., Wolfe, G. I., Han, J. J., Barohn, R. J., & Kissel, J. T. (2012). Consensus

- treatment recommendations for late-onset pompe disease. *Muscle and Nerve*, 45(3), 319–333. <https://doi.org/10.1002/mus.22329>
- Dasouki, M., Jawdat, O., Almadhoun, O., Pasnoor, M., McVey, A. L., Abuzinadah, A., ... Dimachkie, M. M. (2014). Pompe disease: Literature review and case series. *Neurologic Clinics*, 32(3), 751–776. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2014.04.010>
- Favejee, M. M., Van Den Berg, L. E. M., Kruijshaar, M. E., Wens, S. C. A., Praet, S. F. E., Pim Pijnappel, W. W. M., ... Van Der Ploeg, A. T. (2015). Exercise training in adults with Pompe disease: The effects on pain, fatigue, and functioning. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(5), 817–822. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.11.020>
- Fuller, D. D., ElMallah, M. K., Smith, B. K., Corti, M., Lawson, L. A., Falk, D. J., & Byrne, B. J. (2013). The respiratory neuromuscular system in Pompe disease. *Respiratory Physiology and Neurobiology*, 189(2), 241–249. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2013.06.007>
- García Díaz, J. D., Mesa Latorre, J. M., Corps Fernández, D., & Valbuena Parra, A. (2016). Enfermedades por depósito lisosomal. *Medicine (Spain)*, 12(19), 1072–1081. <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.09.020>
- Güngör, D., Schober, A. K., Kruijshaar, M. E., Plug, I., Karabul, N., Deschauer, M., ... Hanisch, F. (2013). Pain in adult patients with Pompe disease: A cross-sectional survey. *Molecular Genetics and Metabolism*, 109(4), 371–376. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2013.05.021>
- Haller, R. G., Wyrick, P., Taivassalo, T., & Vissing, J. (2006). Aerobic conditioning: An effective therapy in McArdle's disease. *Annals of Neurology*, 59(6), 922–928. <https://doi.org/10.1002/ana.20881>
- Iolascon, G., Vitacca, M., Carraro, E., Chisari, C., Fiore, P., Messina, S., ... Siciliano, G. (2018). The role of rehabilitation in the management of late-onset Pompe disease: a narrative review of the level of evidence. *Acta Myologica: Myopathies and Cardiomyopathies: Official Journal of the Mediterranean Society of Myology*, 37(4), 241–251. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2612-z>
- Jones, H. N., Crisp, K. D., Robey, R. R., Case, L. E., Kravitz, R. M., & Kishnani, P. S. (2016). Respiratory muscle training (RMT) in late-onset Pompe disease (LOPD): Effects of training and detraining. *Molecular Genetics and Metabolism*, 117(2), 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2015.09.003>
- Jones, H. N., Moss, T., Edwards, L., & Kishnani, P. S. (2011). Increased inspiratory and expiratory muscle strength following respiratory muscle strength training (RMST) in two patients with late-onset Pompe disease. *Molecular Genetics and Metabolism*, 104(3), 417–420. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2011.05.006>
- Lobato, J. B. (2012). *Enfermedad De Pompe Protocolo Diagnóstico Por El Laboratorio Clínico Por El Laboratorio Clínico*.
- Mitja, J., Metka, K., Fabiana, C., Cifaldi, R., Longo, C., Rossana, D. P., ... Marco, C. (2015). Respiratory muscle training with enzyme replacement therapy improves muscle strength in late-onset Pompe disease. *Molecular Genetics and Metabolism Reports*, 5, 67–71. <https://doi.org/10.1016/j.ymgmr.2015.09.007>
- Montagnese, F., Thiele, S., Wenninger, S., & Schoser, B. (2016). Long-term whole-body vibration training in two late-onset Pompe disease patients. *Neurological Sciences*, 37(8), 1357–1360. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2011.05.013>
- Preisler, N., Laforêt, P., Madsen, K. L., Husu, E., Vissing, C. R., Hedermann, G., ... Vissing, J. (2017). Skeletal muscle metabolism during prolonged exercise in Pompe disease. *Endocrine Connections*, 6(6), 384–394. <https://doi.org/10.1530/EC-17-0042>
- Santalla, A. (2019). *Valoración y entrenamiento en poblaciones con condiciones especiales de salud (ej. Miopatías)*. 1–28.
- Santalla, A., Munguía-Izquierdo, D., Brea-Alejo, L., Pagola-Aldazábal, I., Díez-Bermejo, J., Fleck, S. J., ... Lucia, A. (2014). Feasibility of resistance training in adult McArdle patients: Clinical outcomes and muscle strength and mass benefits. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6(DEC), 1–8.
- Sheel, A. W. (2006). Respiratory Muscle Training in Healthy Individuals. *Sports Medicine*, 32(9), 567–581. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232090-00003>
- Teener, J. W. (2012). *Late-Onset Pompe's Disease*. 1(212).
- Terzis, G., Dimopoulos, F., Papadimas, G. K., Papadopoulos, C., Spengos, K., Fatouros, I., ... Manta, P. (2011). Effect of aerobic and resistance exercise training on late-onset Pompe disease patients receiving enzyme replacement therapy. *Molecular Genetics and Metabolism*, 104(3), 279–283. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2011.05.013>
- Terzis, G., Krase, A., Papadimas, G., Papadopoulos, C., Kavouras, S. A., & Manta, P. (2012). Effects of exercise training during infusion on late-onset Pompe disease patients receiving enzyme replacement therapy. *Molecular Genetics and Metabolism*, 107(4),

669–673. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2012.10.020>

Unión Europea. Web oficial de la Unión Europea. Recuperado , el 4 de marzo de 2019, de [https://europa.eu/european-union/index\\_es](https://europa.eu/european-union/index_es)

Van Den Berg, L. E. M., Favejee, M. M., Wens, S. C. A., Kruijshaar,

M. E., Praet, S. F. E., Reuser, A. J. J., ... Van Der Ploeg, A. T. (2015). Safety and efficacy of exercise training in adults with Pompe disease: Evaluation of endurance, muscle strength and core stability before and after a 12 week training program. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13023-015-0303-0>

Wenninger, S., Greckl, E., Babačić, H., Stahl, K., & Schoser, B. (2019). Safety and efficacy of short- and long-term inspiratory muscle training in late-onset Pompe disease (LOPD): a pilot study. *Journal of Neurology*, 266(1), 133–147. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-9112-4>

## CONOCER Y DIVULGAR LAS CIENCIAS DEL DEPORTE A TRAVÉS DEL MODELO PEDAGÓGICO FLIPPED LEARNING EN AICLE, UTILIZANDO UN CONGRESO DE CIENCIAS DEL DEPORTE COMO MEDIO PARA PROMOCIONAR LA ACTIVIDAD FÍSICA SALUDABLE

### KNOWING AND DISSEMINATING SPORTS SCIENCES THROUGH THE FLIPPED LEARNING PEDAGOGICAL MODEL IN CLIL, USING A SPORTS SCIENCE CONGRESS AS A TOOL TO PROMOTE HEALTHY PHYSICAL ACTIVITY

**FRANCISCO TOMÁS  
GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ**  
Colegiado: 56189

Universidad Pontificia de Comillas.  
Mallorca (España). Departamento de  
Ciencias de la Actividad Física y del  
Deporte.

**ELISEO FERNÁNDEZ  
BARRIONUEVO**  
Colegiado: 58117

Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria (Motril). Junta de Andalucía.

**PALMA CHILLÓN**  
Colegiada: 8518

Departamento de Educación Física y  
Deportiva, Facultad de Ciencias del  
Deporte, Universidad de Granada,  
Granada (España).

**HONORATO FERNANDO  
MORENTE-ORIA**  
Colegiado: 60510

Facultad de Ciencias de la Educación.  
Departamento Didáctica de las Lenguas,  
las Artes y el Deporte, Universidad de  
Málaga.

## RESUMEN

La presente práctica profesional pretende divulgar y extender la cultura científica deportiva, promocionando la actividad física realizada de forma regular, los hábitos saludables y el bienestar individual. Para alcanzar este objetivo, sesenta y siete estudiantes de 1º de Bachillerato, participaron en un congreso de ciencias del deporte en el que se involucraron todos los departamentos del centro, trabajando transversalmente todas las áreas. El presente trabajo está basado en el modelo pedagógico Flipped Learning (aprendizaje invertido) y de forma complementaria, mejorará el aprendizaje de las lenguas extranjeras a través de la metodología AICLE (aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras). A todo esto, hay que sumarle la utilización de las nuevas tecnologías como herramienta para la investigación, comunicación y divulgación tan requerida y empleada hoy en día en educación, ya que con nuestro proyecto se pretenden construir aprendizajes significativos, consiguiendo un meta-aprendizaje favorecedor del éxito educativo. Los resultados obtenidos sugieren que la realización de nuestra práctica profesional de carácter innovador ayudó a nuestro alumnado a crear ideas de forma más elaborada, a intentar identificar los problemas encontrados buscando soluciones plausibles y a construir una autonomía personal que les servirá para la construcción de conocimientos a lo largo de su vida.

**Palabras clave:** Aprendizaje invertido – AICLE – divulgación científica – comunicación

## SUMMARY

The present professional practice aims to disseminate and promote scientific sport culture, promoting regular physical activity, healthy habits and individual wellness. To achieve this goal, sixty-seven student of 1st of high school, participated in a congress of sports sciences in which all department were involved, working transversally all areas. The present work is based on Flipped Learning pedagogical model (inverted learning) and in a complementary way, it will improve learning of foreign languages through the CLIL methodology (content and language integrated learning). In this way, we must add the use of new technologies as a tool for research, communication and dissemination so required and used today in education, since our project aims to build meaningful learning, achieving a meta-learning that favors educational success. Results obtained suggest that realization of our professional practice helped our students to create elaborate ideas, to try to identify problems encountered by seeking plausible solutions to build a personal autonomy that will help the to create knowledge throughout his life.

**Keywords:** Flipped Learning– AICLE – Scientific dissemination – communication

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la mayoría de la población conoce los efectos beneficiosos que la práctica de ejercicio físico tiene sobre la salud. Sin embargo, aunque científicamente se ha avanzado de forma exponencial en este importante campo de estudio, no se es totalmente consciente de la importancia que tiene en nuestro día a día, e.g., salud mental y psicológica, reducción de enfermedades, etc. En este sentido, los profesionales en ciencias del deporte, que tenemos un conocimiento muy amplio sobre diferentes aspectos relacionados con la salud, pero no hemos sabido comunicar o divulgar la importancia de nuestro objeto de estudio, por lo tanto, siendo conscientes de esta importante limitación debemos llevar nuestro conocimiento al día a día. La presente práctica profesional de carácter innovador pretende en primer lugar, divulgar y extender la cultura científica deportiva, promocionando la actividad física realizada de forma regular, los hábitos saludables y el bienestar individual. Para alcanzar, este objetivo utilizaremos un congreso de ciencias del deporte, coordinado por el profesor de educación física, pero en el que se involucraran todos los departamentos de nuestro centro educativo, trabajando transversalmente todas las áreas. Nuestro trabajo está basado en el modelo pedagógico Flipped Learning (aprendizaje invertido) y de forma complementaria, mejorará el aprendizaje de las lenguas extranjeras a través de la metodología AICLE (aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras). Así, nuestro proyecto pretende construir aprendizajes significativos para el curso siguiente, consiguiendo un meta-aprendizaje favorecedor del éxito educativo. Además, pretendemos concienciar a nuestro alumnado de la importancia del valor de la asignatura, así como de la importancia de la práctica de actividad física de manera cotidiana para la salud y el bienestar personal.

## 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

La presente práctica profesional de carácter innovador, coordinada por el departamento de EF, se ubica dentro de un trabajo multidisciplinar desempeñado por todos los departamentos de un centro educativo de enseñanza superior que se encuentra en la ciudad de Granada para el curso de 1º de Bachillerato. Para alcanzar los objetivos propuestos, hemos creado un congreso de ciencias del deporte. Nos basaremos en la legislación presente, ya que se realizó durante el curso 2018-2019, concretamente en el tercer trimestre. La propuesta fue aplicada, por lo que tenemos feedback por parte del alumnado y el profesorado para poder mejorar nuestro

proceso de enseñanza-aprendizaje (EA) garantizando la viabilidad y éxito en futuras ediciones.

El objetivo de la presente iniciativa es el de acercar a nuestro alumnado y comunidad educativa a la investigación pionera en ciencias del deporte. Para ello, nuestro alumnado se implicará en un estudio en particular, elegido según sus intereses, conociendo el método científico y creando su propio aprendizaje a partir de todo lo investigado de forma autónoma.

En cuanto a la enseñanza de lenguas extranjeras a través de la metodología AICLE, se detectó previamente la carencia en actividades relacionadas con la expresión oral, así como una diversidad muy grande de nivel. Por lo tanto, nuestro proyecto pretende trabajar cada una de las actividades de la lengua o las anteriormente denominadas destrezas (comprensión, expresión, interacción y mediación tanto oral como escrita). Pero al mismo tiempo, se trata de un diseño lo suficientemente flexible como para que cada alumno adapte su trabajo a su competencia en lengua extranjera, facilitando por ende la atención a la diversidad desde la perspectiva lingüística.

La implicación del profesorado otorgó una gran relevancia a nuestro congreso y creó un conocimiento interdisciplinar. Para ello, creamos una especialización partiendo de cinco grandes áreas temáticas de estudio: 1) Salud e higiene, 2) Ocio y tiempo libre, 3) Didáctica de la educación física, 4) Rendimiento deportivo y 5) Ciencias sociales, antropología y psicología. Los alumnos, parten de un artículo científico (a través de un poster), para posteriormente crear un video de 3' de duración que finalizaran exponiéndolo en un idioma en particular (inglés, francés o español), fomentando así un esfuerzo en la asignatura del departamento de lenguas que mayores complicaciones les cause durante el curso. De esta forma, además de obtener su porcentaje de nota en la asignatura de educación física (EF), podrá conseguir un punto extra en la evaluación final en la asignatura del departamento de lenguas que desee, siempre que lo hagan correctamente y cumpliendo con las normas de estilo propuestas. Tal y como hemos comentado, esta práctica tiene como eje central la EF, por ello, comenzaremos a explicarla teniendo en cuenta dos perspectivas fundamentales: 1) Perspectiva científica: donde destacaremos la práctica innovadora a nivel científico y fundamentaremos la importancia de este importante tópico de investigación y 2) Perspectiva curricular: En la cual encuadramos nuestro proyecto, basándonos en la normativa vigente para Bachillerato. Según nuestra perspectiva científica y basándonos en una amplia base de conocimientos científicos actual, nuestro trabajo está basado en el modelo pedagógico

Flipped Learning (aula invertida) o Flipped Classroom. Este modelo pedagógico incluye o puede incluir distintos tipos de metodologías activas (MA) como la gamificación, aprendizajes colaborativos, etc. (Bergmann & Sams, 2012; Lopes & Soares, 2018; Tourón & Santiago, 2015). De hecho, hoy en día es un modelo muy utilizado y así lo demuestran las investigaciones relacionadas con este temática (Lundin, Bergviken Rensfeldt, Hillman, Lantz-Andersson, & Peterson, 2018). Además, solo en lo que llevamos de año y sin ánimo de realizar un estudio sobre la temática, hemos observado más de 400 estudios relacionados con la temática en sus trabajos publicados en Web of Science.

En este sentido, en cuanto al proceso de EA destacamos el desarrollo de aprendizajes significativos y activos por parte del alumnado (Blasco, Lorenzo, & Sarsa, 2016). Unido al proceso de EA, destacamos la motivación como otro aspecto que condiciona este tipo de aprendizajes, por ello el uso de MA, complementado por elementos motivadores otorga beneficios sobre los aspectos cognitivos (Sáez del Burgo & Puas Ochoa, 2018; Sarmiento, Austrilino, & Medeiros, 2017). Por todo ello, hemos elegido y utilizado este modelo pedagógico, ya que es ideal para proyectos innovadores, la utilización de nuevas tecnologías y la difusión-elaboración de videos didácticos. En cuanto al aprendizaje de idiomas, orientamos nuestro proyecto como “un enfoque educativo dual en el que una lengua adicional es usada para la enseñanza-aprendizaje tanto de contenidos como de la lengua” Coyle et al. (2010). Estos autores no se ciñen a un modelo cerrado, sino que lo presentan como un paraguas amplio en el que caben muchas formas de enfocarlo. Así, aunque la ubicación de nuestra práctica innovadora no se realice en un centro reconocido como bilingüe, este proyecto permite la integración de lenguas extranjeras y contenidos de EF a través de un enfoque interdisciplinar que permite al alumnado el acceso a literatura científica fundamentalmente en inglés, que de otro modo no estaría accesible, al tiempo que posibilita la realización de actividades de expresión e interacción oral y escrita además de la mediación. Esta última es una destreza o actividad muy desarrollada desde la reciente publicación del Companion Volume del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL; 2002, 2018).

El marco legislativo en el que se encuadra el presente proyecto viene determinado por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE, 2013) y concretamente a nivel curricular se ubica dentro de la asignatura de EF en 1º de Bachillerato y según establece el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, pretendemos crear un enlace educativo

entre el primer curso y el segundo de Bachillerato, trabajando elementos interdisciplinares que involucran a la promoción de la actividad física, los hábitos saludables y su concienciación con la salud y el bienestar individual. Esta práctica profesional está enmarcada dentro del primer curso de bachillerato, que concretamente en la Comunidad Autónoma de Andalucía ostenta en materia de educación la competencia compartida. En el ejercicio de esta competencia compartida, está apoyada en el Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato y la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Bachillerato en nuestra comunidad. Por todo ello, como mencionamos anteriormente pretendemos concienciar y enseñar a valorar la EF para así conseguir una adherencia a la asignatura de segundo de Bachillerato “actividad física, salud y calidad de vida”, que se encuentra establecida en el artículo 10.3 de la orden del 14 de julio de 2016. Además, en la anterior orden mencionada, concretamente en su artículo 3.j. se solicita a los centros la incorporación al currículo de los elementos transversales como es la promoción de la actividad física para el desarrollo de la competencia motriz, de los hábitos de vida saludable y la utilización responsable del tiempo libre y del ocio.

Los centros educativos deben fomentar la práctica de ejercicio físico teniendo en cuenta las recomendaciones de organizaciones tales como el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) u otros proyectos deportivos propios de nuestro estado. Sin embargo, ¿nuestro alumnado interioriza o reflexiona acerca de la importancia del deporte para nuestra salud? Desde nuestro punto de vista la respuesta es negativa, creo que incluso nosotros, los profesores, no facilitamos ese pensamiento crítico-reflexivo e imponemos la practica deportiva por hábito o uniformidad. Por todo ello, valoramos que nuestro alumnado posea una formación científica que les permita verse involucrados en un entorno diario en el que es evidente la inminente inmersión en ciencias y tecnología. Para lograrlo sería necesario que científicos y profesores divulguen su conocimiento experto, mostrando los aspectos fundamentales de sus disciplinas a la sociedad de forma sencilla, clara y afable. En conclusión, pensamos que toda la población tiene derecho a acceder al conocimiento científico de similar manera a la que lo hace a otro tipo de contenidos por medio de instagrammer, influencer, vlogger, etc., además, la divulgación escrita ha quedado relegada a minorías por lo que cobra un sentido aún más importante la realización de este importante proyecto que facilita el conocimiento científico a la población de forma visual.

En cuanto al enfoque AICLE, destacamos el gran impulso de la enseñanza de lenguas extranjeras incardinadas en los contenidos se debió en gran medida al Plan de Fomento del Plurilingüismo, y al actual Plan Estratégico de Desarrollo de las Lenguas en Andalucía, horizonte 2020 (2016). Referente al enfoque normativo, son especialmente relevantes los artículos tres y ocho de la Orden de 28 de junio de 2011, por la que se regula la enseñanza bilingüe en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía. En estos apartados se señala la necesidad de trabajar de manera específica cada una de las destrezas (incluida la expresión oral), al tiempo que se señala la obligación de impartir al menos un 50% de la materia en la lengua extranjera. Estos dos puntos, coinciden precisamente con las necesidades previamente detectadas y con las que se pretende dar cobertura con este proyecto: el trabajo de cada una de las destrezas y el diseño de actividades para que los alumnos puedan en función de su nivel utilizar la lengua extranjera en mayor o menor medida (entre un 50% y un 100%).

### 3. PERSPECTIVA CURRICULAR

**A** continuación, intentaremos mostrar en un ejercicio de síntesis, todos los aspectos relevantes de nuestra propuesta, según la orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la comunidad Autónoma de Andalucía.

#### 3.1 COMPETENCIAS CLAVE

**L**a realización de nuestra práctica de innovación docente contribuirá de manera esencial en el desarrollo de todas las competencias clave, ya que existe una diversidad de artículos científicos que consiguen abarcar la totalidad de contenidos que se imparten en la asignatura de EF en 1º de Bachillerato. No obstante, procederemos a explicar de forma general cada una de las competencias y el carácter específico que estas aportan a nuestro congreso de ciencias del deporte.

*Contribución de nuestra práctica de innovación a la consecución de las competencias claves – contenidos.*

1. *Competencia en ciencia y tecnología (CMCT)*: Facilita la comprensión de los sistemas físicos, biológicos, de la tierra, del espacio y los sistemas tecnológicos, ofreciendo situaciones para familiarizarse con la investigación y metodología científica.

2. *Competencias sociales y cívicas (CSC)*: Fomenta el desarrollo de la autonomía y la relación social. Aquí, destacamos el respeto al trabajo de los compañeros,

a la coevaluación responsable, la relación social con compañeros y profesorado para pedir ayuda y sobre todo a la autonomía que provoca nuestra metodología de trabajo.

3. *Competencia en conciencia y expresiones culturales (CEC)*: Provoca reconocimiento y valoración de las manifestaciones culturales e históricas de la motricidad humana, su consideración como patrimonio cultural de los pueblos y mediante la exploración y utilización de las posibilidades expresivas del cuerpo y el movimiento.

4. *Competencias de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP)*: Se desarrolla desde esta materia otorgando funciones y responsabilidades al alumnado. En este sentido, el modelo pedagógico de Flipped Learning presentado en esta propuesta de innovación docente transfiere determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, para que otros procesos de niveles cognitivos superiores sean realizados en el aula.

5. *Competencias de aprender a aprender (CAA)*: Proporciona liderazgo, trabajo en equipo e iniciativa personal en la regulación, planificación, organización y ejecución de la actividad física. En nuestra práctica profesional es muy relevante, ya que en todo momento nuestro alumnado está construyendo su aprendizaje, está indagando y buscando información.

6. *Competencia digital (CD)*: Aborda aspectos relacionados con el acceso y la gestión de la información, así como la creación y difusión de contenidos. En nuestro proyecto tendrá especial relevancia en el uso de los sistemas tecnológicos.

7. *Competencia en comunicación lingüística (CCL)*: Ofrece una amplia variedad de intercambios comunicativos verbales y de vocabulario específico, además de desarrollar otras dimensiones de la comunicación a través del lenguaje corporal, las expresiones artísticas y las interacciones que se producen. En nuestra propuesta destacamos la construcción de una comunicación eficaz y sencilla. Además, se presenta en un formato de video para que puedan verla todos los miembros de la comunidad educativa (Figura 1).

Por todo ello, esta competencia aparecerá en la construcción del texto, en la divulgación de este y en el lenguaje corporal que hagamos uso durante la exposición. Esta competencia será una de las principales debido a la adopción del modelo AICLE. El siguiente cuadro, resumirá como se tratan cada una de las actividades de la lengua presentes en el MCERL (Para más información, ver tabla 1).



Figura 1. Alumno utilizando un croma en el fondo de su video-ponencia como apoyo a su exposición.

Tabla 1. Actividades presentes en el MCERL

Destreza o actividad de la lengua	Tratamiento en este proyecto
Expresión e interacción oral	A través de las presentaciones en vídeos
Expresión e interacción escrita	El diseño de los posters
Comprensión oral	Durante las presentaciones de: profesor, charlas de expertos y exposiciones de compañeros (valoración de los videos de compañeros se garantiza la escucha activa).
Comprensión escrita	A través de la lectura de los artículos científicos facilitados.
Mediación	Mediador parte de un texto origen y se adapta en un texto meta (oral u escrito, en lengua materna o extranjera) para que sea accesible para un receptor. Este proceso conlleva la integración de diferentes destrezas o actividades (expresión, comprensión...). En este caso el texto origen son los artículos científicos que el mediador (el alumno), adapta para que sean comprensibles para el resto de los participantes en el congreso tanto en código escrito (posters) como en código oral (vídeo).

### 3.2 OBJETIVOS

Para conseguir el objetivo principal de nuestra propuesta de innovación docente, hemos partido de la orden de 14 de julio de 2016. Concretamente del objetivo número 10, bastante complicado de trabajar en 1º de Bachillerato:

O.10.- Utilizar responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación, participando en entornos colaborativos de aprendizaje y aplicando criterios de fiabilidad y eficacia en la utilización de las fuentes de información, citando y respetando correctamente la autoría de las informaciones y archivos compartidos.

Partiendo de este objetivo general, hemos planteado un objetivo didáctico claro que nos ha ayudado a crear nuestro congreso de ciencias del deporte. Por todo ello,

destacamos en un solo objetivo la intención didáctica que queremos conseguir:

O.D.1.- Divulgar y extender la cultura científica deportiva, promocionando la actividad física realizada de forma regular, los hábitos saludables y el bienestar individual.

Sin embargo, para la consecución de este objetivo didáctico, será necesario simplificarlo y facilitárselo a nuestro alumnado, teniendo en cuenta que el alumnado debe crear un video de 3' de duración, explicar un artículo científico y grabarlo para después difundir el conocimiento adquirido:

O.1.- Adecuar la expresión para que el receptor comprenda el mensaje en lengua materna y extranjera.

O.2.- Ajustar el vocabulario utilizado al contexto

comunicativo.

O.3.- Dominar el contenido expuesto.

O.4.- Utilizar herramientas correctas y elaboradas para su presentación.

O.5.- Demostrar una planificación previa a la presentación del trabajo.

### 3.3 CONTENIDOS

En este subapartado, presentamos los contenidos estructurados en núcleos temáticos o bloques de contenidos. Dichos bloques se han establecido considerando la claridad expositiva y lógica interna de la materia, así como el modo más adecuado para su tratamiento. No obstante, para la estructuración del congreso, buscamos los intereses de nuestro alumnado, estructurando estas 5 áreas temáticas: 1. Salud e higiene, 2. Ocio y tiempo libre, 3. Didáctica de la educación física, 4. Rendimiento deportivo y 5. Ciencias sociales, antropología y psicología. Estas áreas temáticas tienen relación directa con los bloques de contenidos establecidos en el currículo (contenidos que en ellos nos encontramos): 1) B1: Salud y calidad de vida; B2: Condición Física y Motriz. B3: Juegos y deportes. B4: Expresión corporal. B5: Actividad Física en el medio natural (ver el siguiente enlace <https://drive.google.com/open?id=1QOI5Q50qem9H44NXvRcgGGftuEzfXjAH> para más información acerca los contenidos elegidos por el alumnado y los vídeos elaborados).

### 3.4 ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La educación actual vive un proceso de continuo cambio en el que nos encontramos a un alumnado con unos conocimientos digitales muy superiores a los del profesorado, ya que estos han nacido en la era digital a los que Prensky (2001) denomina “Nativos Digitales”. Por ello, debemos adaptarnos a este alumnado 4.0. (Ranz, 2017) para lo que necesitamos un profesorado 4.0. adaptado a las tecnologías (TIC-TAC), con un conocimiento amplio de las nuevas metodologías educativas como MA y con un sentido lógico de aplicación de las mismas adaptándolas a los distintos ambientes de enseñanza (Morente-Oria & González-Fernández, 2019). Estos cambios están produciendo el uso de nuevas metodologías que han dado paso de las utilizadas tradicionalmente basadas en la enseñanza, para pasar a modelos basados en el aprendizaje en los que se busca una mayor participación activa del alumnado y así optimizar el proceso de E-A, ya que dichos modelos se consideran más motivadores y con un fin en la consecución de los objetivos planteados (Fernández, 2006). En esta línea, Quiroz & Castillo, 2017, consideran que para el desarrollo del alumnado hay que

utilizar metodologías favorecedoras del rol activo del alumnado (Blasco, Lorenzo, & Sarsa, 2016) a través de trabajos colaborativos y autonomía del alumnado.

En la actualidad, existe un crecimiento en la utilización de nuevas metodologías debido a nuevas líneas de investigación propiciadas por estos avances tecnológicos (Bishop & Verleger, 2013). Estas nuevas metodologías son necesarias para el fomento de la participación y la motivación, pero igual de importante es hacer un uso de las mismas buscando objetivos de aprendizaje concretos y no el uso de las mismas sin la búsqueda de un fin concreto (Morente-Oria, Romance-García, Gil-Espinosa, & Benitez-Porres, 2018). En este sentido, las MA son utilizadas por los investigadores con distintos fines (Christofolletti et al., 2014), para potenciar el rol activo del discente, el trabajo colaborativo y los aprendizajes significativos (Quiroz & Castillo, 2017). Por ello, necesitamos la utilización de MA para la introducción de la educación a distancia y fomentar el crecimiento del potencial pedagógico (Fonseca & Mattar Neto, 2017) y estímulo del estudiantado en el crecimiento de aspectos cognitivos con autonomía (Fonseca & Mattar Neto, 2017).

La estrategia en la práctica aplicada en la presente práctica profesional es mixta (global – analítica - global). En cuanto a la organización del alumnado para la realización de las tareas propuestas, será individual, teniendo en cuenta la construcción de forma autónoma del video para el congreso, buscando que el alumnado sea capaz de aprender a aprender. En relación al conocimiento de resultados, se proporcionará de manera individual por parte de cada uno de los profesores que formaran parte de este trabajo y se dará mientras se realiza la elaboración del vídeo, manteniendo contacto directo por la plataforma google classroom (feedback concurrente) y al finalizar (feedback terminal), mediante la nota propuesta por su compañeros en la autoevaluación y con la rúbrica debidamente cumplimentada que recibirán en su correo, es decir el feedback será prescriptivo (para que el alumno/a sea consciente de sus fallos), explicativo (para saber el porqué de la incorrecta ejecución) y comparativo (para conocer la progresión que está llevando). Atendiendo a las técnicas de enseñanza, se utilizará la indagación; con el fin de que el alumnado investigue e interactúe con el problema e intente buscar la solución.

### 3.5. EVALUACIÓN

Comprendemos el proceso de evaluación como una reflexión crítica sobre los componentes del proceso didáctico con el fin de determinar cuáles

están siendo los resultados y poder así tomar las decisiones más adecuadas para la positiva consecución de los objetivos previstos (Sicilia & Delgado Noguera, 2002). Es por ello, que la evaluación servirá para obtener información que nos permitirá emitir juicios y utilizarlos para tomar decisiones. Todo ello no sólo relativo al producto, sino al proceso, a la acción docente, a los objetivos propuestos y a los medios y recursos empleados en la finalidad última que es conseguir mejorar la enseñanza.

### 3.5.1. ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación deberá hacerse en términos que describan los progresos que se realizan y las dificultades que se encuentran, dando respuesta a las necesidades particulares del alumnado. En ningún momento hay que considerar la evaluación como un instrumento de medida, sino como un elemento inseparable del proceso educativo que contribuye constantemente a la mejora de la actividad educativa. A continuación, mostramos los instrumentos y criterios de evaluación que sigue la metodología que promueve nuestro marco normativo y sus características fundamentales, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Al comenzar con la propuesta se realizó una prueba inicial que nos permitió observar el nivel de conocimientos del alumnado.

2. Nuestra evaluación se realizó con variedad de instrumentos, así podremos evaluar distintos tipos de capacidades y contenidos, para finalmente contrastar los resultados de los mismos aprendizajes obtenidos.

3. Dentro de nuestra propuesta innovadora, se aplicó una evaluación realizada por el profesor, por ejemplo, en el caso de la rúbrica y evaluaciones que realizó el alumnado: autoevaluación y coevaluación, a partir de los google forms.

4. Se utilizaron distintos códigos para evaluar a nuestro alumnado (verbales, orales, escritos, gráficos, audiovisuales, etc.). De hecho, a la hora de realizar su video-conferencia ellos pudieron mostrar sus mejores aptitudes, teniendo libertad para innovar.

5. La evaluación utilizada en el presente proyecto es aplicable en situaciones estructuradas de la actividad escolar (carácter interdisciplinar de nuestra propuesta).

6. Debido a la gran cantidad de contenidos de nuestra materia y a la aplicación de los diferentes ámbitos, se podrá permitir evaluar la transferencia de los aprendizajes

a contextos distintos de aquellos en los que se han adquirido.

### 3.5.2. INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La nota máxima suponía un total de 10 puntos (20% de la nota final del trimestre) y se realizó a través de la App Additio. A través de esta, se recogieron correos electrónicos, reuniones, tutorías y el proyecto final (video-conferencia de 3') que se evaluó mediante una rúbrica (evaluación formativa y continua). Mientras tanto, la evaluación del profesor se realizó mediante la cumplimentación de un google forms por parte del alumnado a la finalización del proyecto. Para dicha evaluación, se desarrollaron diferentes instrumentos de evaluación:

**Cuestionarios:** Se cumplimentó un cuestionario previo para ver el conocimiento del alumnado sobre nuevas tecnologías, método científico. Etc...

**Ficha de seguimiento en google classroom:** Los alumnos/as cumplimentaron un archivo en el que confirmaron el artículo elegido y el idioma en el que hicieron su video-conferencia.

**Observación sistemática:** Los docentes implicados en el proyecto, tenían una clase común creada en la App Additio y en la cual todos tenían acceso y podrán compartir comentarios.

**Cuestionario de evaluación al finalizar el proyecto:**

Creado en google forms, tendrá una serie de preguntas que se deberán completar para finalizar su paso por el proyecto:

1. Valora a 10 compañeros/as con una calificación que oscile entre 1-10.

2. Autoevaluación de 1 a 10, teniendo en cuenta la nota que realmente merece.

3. Se le pregunta por la metodología de trabajo realizada ¿Te ha gustado esta metodología de trabajo en la que tú tienes que investigar? o ¿Prefieres que el profesor te proporcione la información y que te la explique?

4. Preguntamos la práctica de innovación docente y sobre la aportación que esta les proporciona ¿Qué te ha aportado este trabajo?

5. Se intenta hacer reflexionar al alumnado preguntándole por su proceso de trabajo ¿Crees que te has implicado al máximo? Si lo volvieras a realizar ¿Lo plantearías de otra manera?

6. Por último, le hacemos una pregunta que nos sirve para autoevaluarnos y obtener un feedback real que parte de su experiencia. ¿Qué le recomendarías al profesor para que mejore el congreso en las próximas ediciones?

Rúbrica de evaluación: Estará en Additio y a ella tendrán acceso todo el profesorado. Se completó por el profesor de

EF con la colaboración del profesorado del departamento de lenguas. También se completó por el alumnado (autoevaluación), mostrándonos su responsabilidad y la interiorización del proceso didáctico (ver Figura 2).

Por último, es preciso mencionar que la no implicación en reuniones o intercambios de correos con los profesores es considerada como un abandono o pasotismo hacia el proyecto, dado el carácter continuo de la evaluación. Por lo tanto, esta actitud por parte de cualquier alumno o alumna supondrá un suspenso en el presente proyecto.

	Alto 1	Medio-alto 0,75	Medio 0,5	Bajo 0,25	No aparece 0
<b>Expresión</b> Cómo adecúa su expresión para que el receptor comprenda el mensaje en su totalidad.	El discurso lo desarrolla con total naturalidad, con un tono y volumen adecuados para su comprensión.  Mantiene una postura natural de cara a los compañeros/as.	El discurso fluctúa entre partes donde habla con tranquilidad y con el suficiente volumen para entender el mensaje y otras donde habla rápido y apenas sin volumen.  Mantiene una postura natural de cara a los compañeros/as.	El discurso fluctúa entre partes donde habla con tranquilidad y con el suficiente volumen para entender el mensaje y otras donde habla rápido y apenas sin volumen.  La postura no es del todo correcta, dando en ocasiones la espalda a los compañeros/as.	Habla rápido, sin volumen suficiente, lo que impide la comprensión del mensaje. Se detiene demasiado para reflexionar sobre aquello que quiere transmitir.  La postura es la incorrecta, dando la espalda a los compañeros, etc.	No aparece / No procede / No asiste
<b>Vocabulario</b> Cómo ajusta su registro al contexto comunicativo.	El vocabulario utilizado se ajusta al registro y técnico que requiere una presentación de este tipo.	El vocabulario utilizado se ajusta al registro formal. Aparecen ciertos tecnicismos que dotan de cierta presenta a su exposición.	El vocabulario utilizado es coloquial, aunque aporta ciertos tecnicismos en su explicación.	Usa un vocabulario poco técnico, lleno de vulgarismos.	No aparece / No procede / No asiste
<b>Contenido</b> Dominio del contenido expuesto.	Comprende totalmente el contenido, explicando en todo momento aquellos aspectos con más dificultad para el receptor. Este se muestra bien organizado y estructurado, facilitándole la tarea al receptor.	Comprende totalmente el contenido, aunque en ocasiones deba recurrir a recitar, más que a explicar. Este se muestra bien organizado y estructurado, facilitándole la tarea al receptor.	Aunque no se olvida del contenido, el dominio de este es básico, limitándose en la mayor parte de los casos a recitar más que a explicar. El contenido lo muestra desorganizado con saltos en la exposición.	El dominio del tema es escaso, se olvida de cierto contenido. El contenido lo muestra desorganizado con saltos en la exposición.	No aparece / No procede / No asiste
<b>Presentación</b> Qué tipo de de herramienta utiliza y cómo está elaborada la presentación.	La herramienta digital utilizada sale de la convencional, con un uso totalmente novedoso que hacen que la presentación sea totalmente atractiva.  La presentación es bastante gráfica, dejando todo el espacio a la exposición, más que a la lectura de esta.	La herramienta digital utilizada sale de la convencional, aunque su uso es bastante básico.  La presentación es poco gráfica, recargada de texto en ocasiones.	Aunque la herramienta digital utilizada es la tradicional, el uso de esta es bastante innovador, con ciertos efectos que la dotan de interés.  La presentación es poco gráfica, sobrecargada en algunos momentos.	La herramienta digital utilizada es la tradicional o básica.  La presentación está sobrecargada, dejando poco espacio a la explicación.	No aparece / No procede / No asiste
<b>Planificación</b> Cómo el alumnado se ha documentado y planificado su trabajo.	Consulta fuentes diversas en formato papel o digital, de manera totalmente autodidacta, de cara a la mayor comprensión y conocimiento sobre el tema elegido para su exposición.  Se demuestra una planificación minuciosa previa a la realización del trabajo.	Consulta fuentes diversas en formato papel o digital (solicitadas al profesor) de cara a mejorar la comprensión del tema elegido para exponer.  Esto denota una planificación previa a la realización del trabajo.	Consulta ciertas fuentes, en formato papel o digital, (solicitadas al profesor) que permiten un mayor conocimiento sobre el tema planteado.  La planificación del trabajo se denota algo escasa.	Consulta solo el documento entregado para la realización de su exposición.  Esto deriva en una planificación bastante escasa de cara a la realización del trabajo.	No aparece / No procede / No asiste

Figura 2. Rúbrica de evaluación del video de 3' de duración.

### 3.5.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación se encuentran enmarcados por la LOMCE, 2013 y deberán servir como indicadores de la evolución del aprendizaje del alumno, como elementos que ayudan a valorar los desajustes y necesidades detectadas y como referentes para estimar la adecuación de las estrategias de enseñanza puestas en juego. A nivel curricular el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, concretamente en el artículo 30, la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final

de las materias de los bloques de asignaturas troncales y específicas, serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Por todo ello, a continuación mostramos el criterio de evaluación que consideremos más oportuno para nuestro congreso de ciencias del deporte, con su estándar de aprendizaje evaluable, ya que el artículo 7 de la Orden ECD 65/2015 establece que debemos buscar relaciones entre los estándares de aprendizaje, las competencias a las que contribuyen para así lograr la evaluación de los niveles de desempeño competenciales.

Tabla 2. Criterio de evaluación con sus estándares de aprendizaje y competencias asociadas.

Criterio de evaluación	Estándares	Competencias
9. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar su proceso de aprendizaje, aplicando criterios de fiabilidad y eficacia en la utilización de fuentes de información y participando en entornos colaborativos con intereses comunes.	<p>9.1. Aplica criterios de búsqueda de información que garanticen el acceso a fuentes actualizadas y rigurosas en la materia.</p> <p>9.2. Comunica y comparte la información con la herramienta tecnológica adecuada, para su discusión o difusión.</p>	CCL, CD, CAA

### 3.5.4 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En la LOMCE, para la mejora de la calidad educativa, se propone que las administraciones educativas establezcan condiciones de accesibilidad, diseño universal y los recursos de apoyo que favorezcan el acceso al currículo del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE). Para atender a esta diversidad, vamos a atender una serie de medidas concretas para atender a la diversidad (MAD) teniendo en cuenta las características de nuestro evento, según lo establecido en el artículo 22.3 y 22.4 del Decreto 110/2016, de 14 de junio y en el ejercicio de la autonomía que al centro le permite lo establecido en el artículo 121.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo. Por todo ello, pretendemos contar con las herramientas que nos proporciona la ley y que se convierten en un instrumento de desarrollo y promoción y no de clasificación.

**MAD1. Criterios de calificación de Atención a la Diversidad.** Estos criterios de calificación diferenciados se utilizarán para el alumnado NEAE que precise una adaptación curricular no significativa (ACNS) con la finalidad de facilitar la adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa para que el sistema de evaluación,

en ningún caso, suponga una discriminación que le impida alcanzar el objetivo correspondiente. En nuestro caso se podrá adaptar la rúbrica de evaluación para que de esa forma pueda cumplir con el objetivo mínimo.

**MAD2. Ampliación del tiempo.** Se refiere a la ampliación del tiempo de realización de las actividades, comprensión de explicaciones y pruebas (alumnado con problemas atencionales y o de comprensión de textos escritos). En el caso de nuestro proyecto se le puede mandar la tarea en el trimestre anterior para que así pueda abordarlo con tiempo. Otra posible solución es la de facilitarle algunos artículos y darle la posibilidad de que su video tenga una duración más extendida.

**MAD3. Insistencia en la respuesta en pruebas evaluables.** Se refiere a la intencionalidad para responder todas las preguntas y o revisar cada actividad de clase o prueba de evaluación. En nuestro caso, para el alumnado con problemas atencionales o que tienen problemas con la cumplimentación de tareas diarias, se le podrá mandar notificaciones a su correo electrónico recordándole que trabaje en el proyecto. Por otro lado, buscando la regularidad en las reuniones se pueden establecer un contacto semanal con el alumnado para comprobar su avance.

**MAD4. Cerciorarse de la comprensión de textos escritos.**

Aquí, el profesorado debe cerciorarse de que el alumnado ha comprendido los textos que se le proporcionan, las preguntas de una actividad o prueba de evaluación, leyéndoselos si fuese necesario (alumnado con problemas de comprensión de textos). Esta medida podrá llevarse a cabo por los profesores de los departamentos de lenguas, ya que quizás tras la elección del poster científico y su lectura comprensiva el alumnado no lo entienda, por lo tanto, necesitará de alguien que le guíe en el proceso de elaboración de la propuesta.

**MAD7. Adaptación de libros de texto a formato digital.** Se refiere a la posibilidad de utilización de los artículos en formato digital, o en soporte papel. Incluso se podrá ayudar a nuestro alumnado con problemas de visión, proporcionándole los artículos o poster en formato de audio. Medida especialmente indicada para alumnado con problemas perceptivos.

**MAD8. Acceso en domicilio a tareas y ejercicios.** Se refiere a posibilitar la llegada de información o tutorías al domicilio del alumnado cuando este tiene problemas justificados para la asistencia al centro. Nuestra propuesta simplifica esta medida, ya que el congreso es por una plataforma online, algo que ayuda y comparte la información de forma sencilla con todos de forma equitativa.

**MAD9. Alumnado con altas capacidades intelectuales (ACAI).** Podremos complicar el trabajo del alumnado, vinculando a más asignaturas e investigando de forma más exhaustiva de acuerdo a su capacidad. Creándose así una adaptación curricular de ampliación o adaptaciones curriculares de profundización

dependiendo del grado de la alta capacidad intelectual.

**MAD10. Medida lingüística para las lenguas extranjeras.**

Destacaremos por el carácter flexible y la concreción en niveles sucesivos. Se vincularán las diferentes áreas curriculares, haciendo así que la integración de éstas favorezca la interdisciplinariedad.

**3.6. INTERDISCIPLINARIEDAD**

La EF contribuye al desarrollo de conexiones entre diferentes disciplinas, algo que resulta imprescindible y que aporta una enseñanza integral y completa. A través de diferentes enfoques metodológicos y actividades se pueden establecer relaciones, contribuyendo a un afianzamiento de los aprendizajes y a conseguir una enseñanza útil, funcional y global. Debemos aprovechar este importante proyecto para mejorar el proceso global de la enseñanza.

Nuestra iniciativa trata de acercar a toda la comunidad educativa la investigación que se realiza actualmente. Así, llegado a este lugar, es preciso mencionar que este proyecto es lo suficientemente flexible para adaptarse a diferentes niveles de implicación de otros departamentos. De esta forma la no colaboración de un departamento no habría impedido en cualquier caso el su desarrollo. Por lo tanto, la implicación de todo el profesorado proporcionará más relevancia a este congreso y para ello, hemos buscado una especialización las cinco grandes áreas temáticas: 1) Salud e higiene, 2) Ocio y tiempo libre, 3) Didáctica de la educación física, 4) Rendimiento deportivo y 5) Ciencias sociales, antropología y psicología. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Funciones desempeñadas por los departamentos involucrados en el proyecto de innovación educativa.

Departamentos	Función
Lenguas extranjeras	Encargados de ayudar a interpretar expresiones o términos de los artículos científicos. Además, guiarán al alumnado en la elaboración de su discurso de tres minutos en el caso de que opten por algún idioma extranjero.
Matemáticas	Todos los miembros de este departamento guiarán a interpretar todas las gráficas, estadísticas y resultados de los artículos científicos. El objetivo es que el alumnado sepa interpretarlo y divulgarlo a la población.
Lengua castellana y literatura	Responsables de ayudar a construir y a divulgar de forma correcta el artículo. Enseñarán a elaborar discursos fluidos y comentarios críticos sobre lo estudiado. Trabajarán junto con el departamento de EF en la construcción de la rúbrica de evaluación.
Departamentos relacionados con las humanidades	Los miembros de este departamento realizarán una labor similar al departamento de lenguas y se centrarán en ayudar a todos los alumnos con dificultades sobre todo en dos áreas temáticas: 2 y 5.
Departamentos relacionados con las ciencias	Centrados en las áreas temáticas: 1 y 2. No obstante, al igual que hace el departamento de matemáticas guiarán en la interpretación de los resultados de forma general.
Departamentos relacionados con las nuevas tecnologías	Este departamento tiene una importancia bastante significativa, ya que creará una unidad didáctica específica para el presente proyecto de innovación educativa. Enseñando a crear videos divulgativos, a montar imágenes, implementar calidad de sonido en ellos y a construir un aprendizaje basado en las nuevas tecnologías.
Departamento de EF	Este departamento tendrá una función de guía y ayuda permanente. Se entrevistarán con el alumnado para ayudar a descubrir sus intereses, enfocándolos a su futuro profesional. Plantearán dudas y crearán inquietudes, cumpliendo así con nuestra metodología de Flipped Learning en la que nuestros alumnos tendrán que indagar.

### 3.7 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Las actividades complementarias, inicialmente están propuestas por todos los departamentos en el curso anterior. Nosotros, contemplando la posibilidad de la realización de nuestro proyecto añadimos una nueva salida: “3 minutes thesis 3MT” que se celebra todos los años en Granada y que es de acceso libre. Esta actividad pretende enseñar a los alumnos como se comunica y divulga una tesis doctoral, algo que ayudará a familiarizarse con el trabajo que deben realizar en este proyecto. “3MT” es un proyecto que persigue fomentar la comunicación y la divulgación en el ámbito de la investigación. Para ello, desafía a los estudiantes de doctorado a comunicar, en solo tres minutos, la importancia de sus trabajos de investigación a una audiencia no especializada. Los doctorandos deberán preparar una presentación oral en la que expliquen, con un lenguaje adaptado al público general, el tema de su investigación y su importancia.

## 4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE INNOVACIÓN DOCENTE

Antes de comenzar con este apartado, es importante recordar que en ningún momento hemos alterado el calendario habitual de clase, ya que consideramos que el carácter práctico de nuestra asignatura se podría ver alterado y consideramos que no se debe perder clase debido a la poca práctica deportiva que se realiza en estas edades y que tanta importancia tiene en la salud de nuestros estudiantes. Por todo ello, el proyecto se ha realizado en el denominado tercer tiempo pedagógico, es decir, fuera del horario habitual de clase.

En educación cuando hablamos de innovación, hablamos de cambios que el docente introduce en el proceso de EA, tomando conciencia de la existencia de algunas barreras con las que se va a enfrentar y en las cuales tiene que tomar partida. Así, la innovación educativa busca la evolución del aprendizaje mecánico y de la memorización hacia la aplicación del conocimiento, con la finalidad de que el alumnado comprenda que si participa activamente en el proceso educativo comprenderá la aplicación que la asignatura tiene en el mundo real y la implicación de esta en la mejora de la salud y el bienestar personal y social.

### 4.1. PARTICIPANTES

Sesenta y siete estudiantes de un centro de enseñanza superior de la ciudad de Granada (Granada, España), participaron en este proyecto de innovación educativa. De los sesenta y siete estudiantes [treinta mujeres y treinta y siete hombres (edad:  $16.23 \pm 0.48$ ; peso:  $65.73 \pm 16.10$ ; talla:  $171.04$

$\pm 10.51$ ) de Bachillerato (dos de la modalidad de Ciencias y tecnología y una de Humanidades y ciencias sociales). Una característica del presente proyecto es el abandono debido por no presentar el trabajo final, ya que surgen diferentes problemas en los estudiantes. En la presente práctica de innovación educativa, seis participantes no realizaron el trabajo [incapacidad para terminar el curso académico ( $n=3$ ); lesión o enfermedad ( $n=1$ ); falta de voluntad ( $n=2$ )]. No todos utilizaron a los docentes o escribieron con asiduidad en la plataforma (más información en el procedimiento), aunque el porcentaje de adhesión al proyecto de innovación docente fue bastante alto [ $91.67\%$  ( $n=67$ )] completando todas las tareas requeridas.

Antes de empezar con el proyecto de innovación docente, todo el alumnado completó un cuestionario general de hábitos de vida saludables y el cuestionario internacional de actividad física en versión corta (IPAQ-SF; Lee et al., 2011). En el primero, se les preguntaba sobre hábitos deportivos actuales, adicciones y enfermedades que pudieran impedir la práctica de ejercicio físico, mientras que, en el segundo, podíamos observar el nivel de actividad física de los participantes. Los datos del cuestionario y las preguntas sobre hábitos de vida de los participantes nos mostraron el nivel de actividad de nuestro alumnado [niveles de actividad física “moderado” (Mets=  $829.55 \pm 306.40$ )] y que nuestro alumnado no tenía ninguna lesión parcial/crónica, ni sufrían ningún trastorno neurológico que pudiera afectar a los resultados de la presente intervención.

### 4.2. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Los recursos educativos constituyen un factor muy importante dentro del proceso de E-A, pues determinarán la práctica docente. Se entiende por materiales (en educación) cualquier instrumento y objeto que pueda servir como recurso para que mediante su manipulación, observación o lectura ofrezca oportunidades de aprender algo, o bien con su uso se intervengan en el desarrollo de alguna función de la enseñanza.

Para llevar a cabo este proyecto, se ha optado por una educación mixta (presencial e interactiva) fundamentada en las tecnologías de la información y comunicación (tecnologías, redes de telecomunicación, videoconferencias, etc.), que combina distintos elementos pedagógicos, instrucción clásica, prácticas, contactos en tiempo real y contactos diferidos. Sin embargo, también utilizamos la plataforma google classroom (Figura 3) para mantenernos en contacto con todo el profesorado, compartir información y depositar los documentos definitivos. Es preciso mencionar que la introducción a

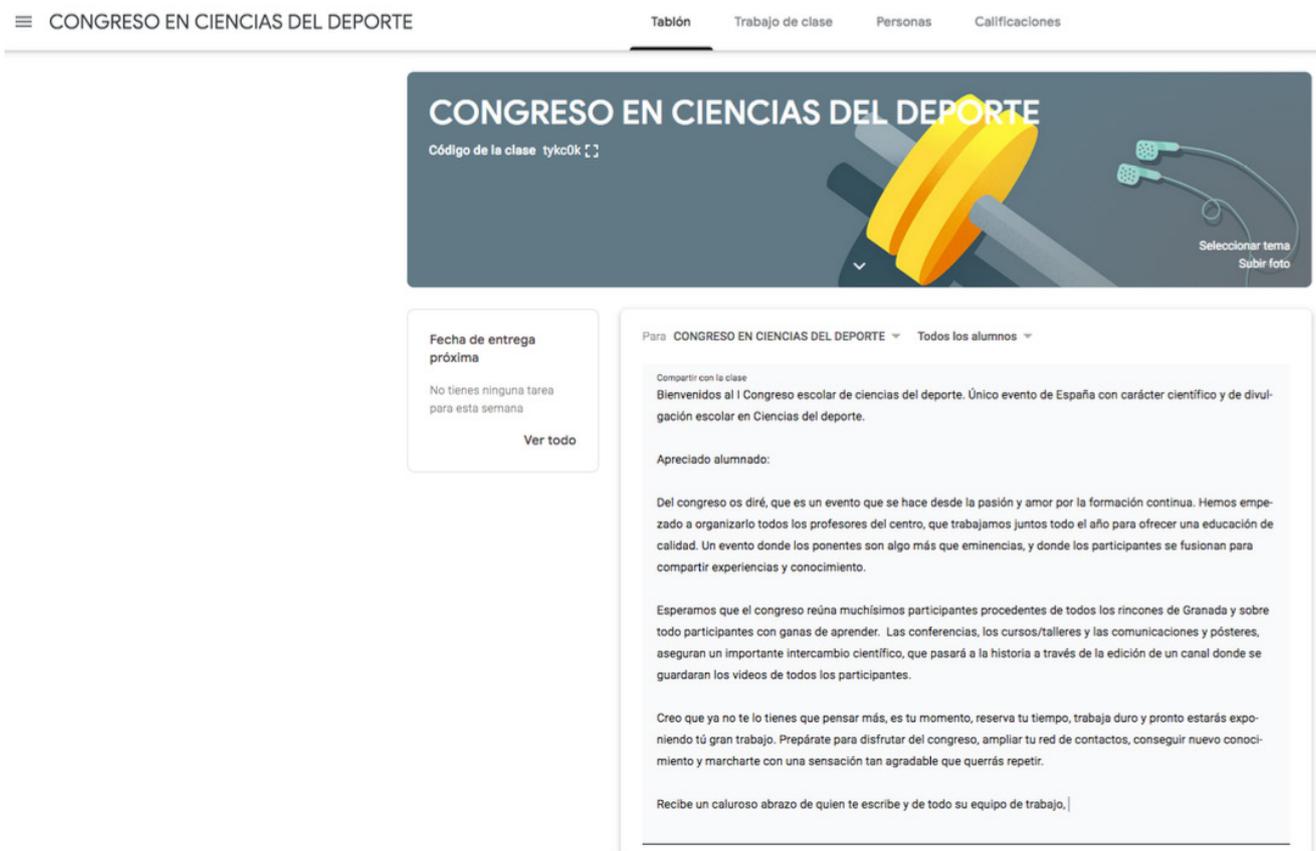


Figura 3. Soporte informático de google classroom.

Classroom, tuvo lugar durante la primera evaluación, por lo que nuestros alumnos estaban familiarizados con ella, no obstante, en 1º de Bachillerato en la materia de Tecnologías de la información y la comunicación, tenían la disponibilidad del profesor para cualquier tipo de duda que pudiera surgirles.

Google classroom es una plataforma que nos proporcionó una serie de ventajas. Entre ellas podemos destacar el trabajo a través del correo corporativo del centro (asociado a Gmail), ya que los alumnos y alumnas tienen mucho más fácil el acceso continuo a nuestra aula virtual. Por otro lado, el alumnado está totalmente familiarizado con el aula de Classroom y al vincularse de forma automática con el correo de gmail que suelen tener configurado en su Smartphone les hace observar cualquier notificación de forma automática y rápida. Además, el calendario que se crea con el aula los mantiene informados de exámenes, fechas de entrega de trabajos u otros datos de interés.

Para finalizar este subapartado hay que mencionar que mediante la utilización de la página web del científico del deporte Yann Le Meur. <https://ylmsportscience.com/> pudimos acceder a gran cantidad de infografías en diferentes idiomas e incluso el enlace al artículo científico original en cuestión. Material que finalmente utilizamos

para el inicio de cada uno de los procesos de elaboración de la video-conferencia.

### 4.3. DESARROLLO TEMPORAL DE NUESTRO PROYECTO

**E**n este subapartado, queremos proporcionar un marco de trabajo que permita clarificar nuestra propuesta, mostrando estimaciones temporales de nuestra elección de recursos y planificación. Además, tener escenarios de trabajo bien planificados nos hizo desarrollar nuestro proyecto de forma óptima, debido a la gran cantidad de profesorado que en él estábamos implicados.

1. *Presentación de la práctica de innovación docente y por ende del congreso de ciencias del deporte:* En nuestra primera actuación queríamos partir de un momento llamativo, integrador y motivador. Para ello, creamos una conferencia inicial en la que contamos con una deportista de alto rendimiento (patinadora), una profesora universitaria especialista en ciencias del deporte y un director de un centro deportivo. De esta forma mostramos la profesionalidad de la que parten las ciencias del deporte y la diversidad laboral que estas ofrecen. Tras esas charlas, el profesor de EF (en representación del claustro) mostró

la página de google Classroom que se iba a utilizar para trabajar y explico el proceso que se iba a llevar a cabo (fechas, método, tutorías, correos, funciones, etc.). Tras todo esto, se terminó con una gran actividad deportiva en la que se realizaron competiciones, juegos tradicionales y actividades de expresión corporal.

**2. Comunicación de nuestro proyecto a toda la comunidad educativa:** En esta fase optamos por divulgar el trabajo que íbamos a realizar. En primer lugar, mostramos en las redes sociales (RRSS) de nuestro centro el proyecto y la metodología que aplicaríamos más tarde. En este mismo sentido, también difundimos trípticos e invitamos a la actividad final (charla de un entrenador profesional de primera división) a toda la comunidad educativa.

**3. Elección de los poster-artículos e idiomas en los que el alumnado iba a exponer su trabajo:** El profesor de EF les presentó la página web de Yann Le Meur (Ver Figura 4). Posteriormente, se les explicó el funcionamiento de la web y con el fin de establecer las áreas temáticas del congreso y organizar los idiomas en los que van a trabajar, se les pidió a los alumnos/as que tras su elección enviaran un correo electrónico con sus intereses. Tras ello, después de valorar la prueba inicial y dependiendo de sus inquietudes personales, se le enviaba un enlace a una carpeta específica, donde podrían elegir el poster que más se adaptara a sus intereses y elegir el idioma en el que iban a exponer.

**4. Tutorías:** A partir de la elección de los poster-artículos, se empezaba a trabajar con google classroom, estableciendo la comunicación vía e-mail con los profesores. Como bien hemos mencionado para la evaluación, la comunicación con el profesorado al menos debía haber sido de una vez a lo largo del trimestre.

**5. Grabación del video y momento de subirlo a la plataforma:** En esta fase final, los alumnos tras resolver todas sus dudas y crear su conocimiento acerca del tema elegido. Grababan su video de 3' y editaban su trabajo. Antes de llegar a este momento, tenían la oportunidad de comunicarse con los profesores de informática u otros profesores implicados en este fin, para solucionar algún problema en la edición de video, formatos, etc. (Ver Figura 5, 6, 7 y 8).

**6. Evaluación de los proyectos (videos):** Llegados a este momento los profesores del centro involucrados evaluaban en Additio el proceso de trabajo y el resultado final con la rúbrica. Por todo ello, se les envió un enlace a una carpeta de google drive para que pudieran ver todos los videos de sus compañeros y se les pidió que al menos valoraran 10 videos en total. Además, se valoraban otros

apartados interesantes (ver cuestionario de evaluación en el apartado 3.5.2. para más información).

**7. Premios a la elaboración de las mejores video-ponencias:** De las valoraciones de todos/as obtuvimos las 5 mejores video-ponencias del congreso, a las que sumamos las 3 mejores investigaciones expresadas en la asignatura de lengua, inglés y francés y dos últimos premios otorgados por los profesores de ciencias por un lado y por los profesores de filosofía y psicología por otro. Todos los premiados recibieron una insignia conmemorativa y un pequeño premio de carácter deportivo financiado por el AMPA (Figura 9).

**8. Divulgación de los videos del congreso:** Para finalizar el congreso, los mejores trabajos serán colgados en las RRSS del centro y se creará un canal para que toda la comunidad educativa pueda verlos y conocer de forma más exhaustiva todo lo realizado hasta el momento.

**9. Actividad final del congreso:** Para poner un broche de oro a este congreso de ciencias del deporte que nos ha ocupado la totalidad del tercer trimestre, un entrenador de primera división de fútbol y dos jugadores profesionales, vinieron a dar una charla informativa sobre su experiencia en la élite, del sacrificio que implica llegar a ella y de la importancia de estar preparados para el futuro. Todo esto lo hicimos para intentar despertar inquietudes en el alumnado, así como, aumentar su motivación por emprender una nueva vida saludable y en el mejor de los casos ligada a carreras universitarias vinculadas a las ciencias de la salud.

## 5. EVALUACIÓN DEL PROCESO E INDICADORES SOBRE EL IMPACTO EN LA POBLACIÓN IMPLICADA

**E**n este apartado nos vamos a centrar en describir y analizar los resultados obtenidos desde dos puntos de vista diferentes. En primer lugar, procederemos a analizar los resultados obtenidos en el cuestionario de google forms realizado por el alumnado y en segundo lugar, sobre el feedback obtenido en las reuniones del claustro implicado.

Comenzando por la evaluación del cuestionario de google forms, es preciso que destaquemos que nuestro alumnado es valorado por sus compañeros y que esta valoración es bastante estricta y crítica. Podríamos decir, que en muchas ocasiones incluso más exigente que la nuestra propia, por lo que, aunque en esta ocasión no hemos contemplado la coevaluación dentro del porcentaje obtenido, podríamos plantearlo para futuras ediciones por

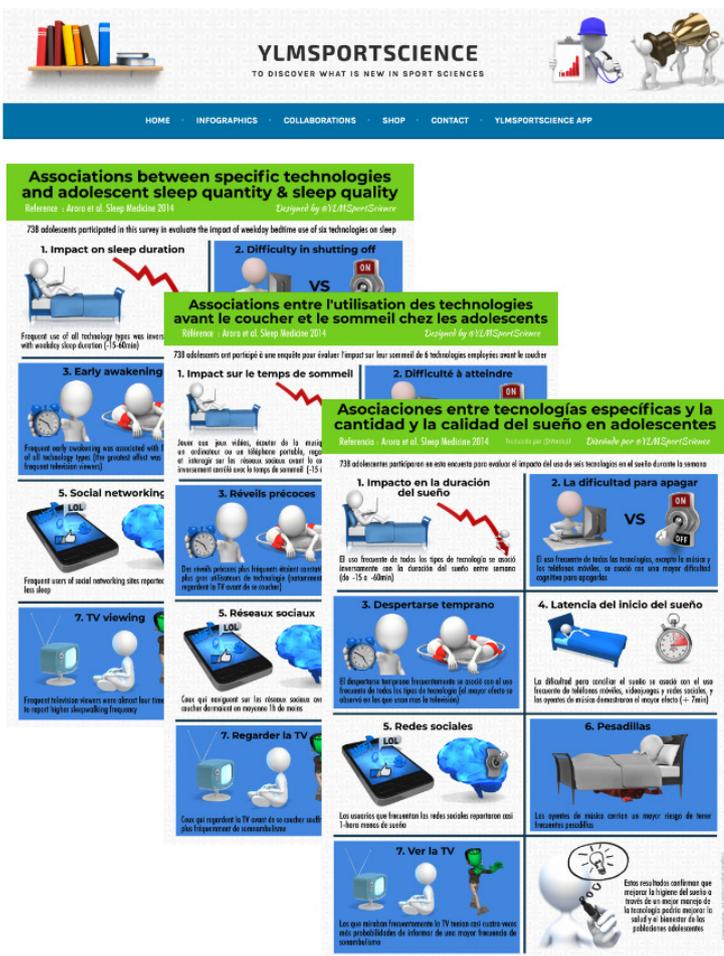


Figura 4. Infografías en diferentes idiomas (inglés, francés y español) que se pueden encontrar en la página web de YLMsportScience <https://ylmsportscience.com/>.



Figura 9. Insignias que se le proporcionó al alumnado ganador de cada categoría premiada.

- 1.- Primer premio. Mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo.
- 2.- Segundo premio. Mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo.
- 3.- Tercer premio. Mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo.
- 4.- Cuarto premio. Mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo.
- 5.- Quinto premio. Mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo.
- 6.- Premio a la mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo expresada en lengua inglesa.
- 7.- Premio a la mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo expresada en lengua francesa.
- 8.- Premio a la mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo expresada en lengua española.
- 9.- Premio a la mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo. Especialidad en ciencias.
- 10.- Premio a la mejor video-ponencia de carácter científico-deportivo. Especialidad en humanidades.



Figura 5. Alumna exponiendo con un sistema tradicional (poster y hojas).

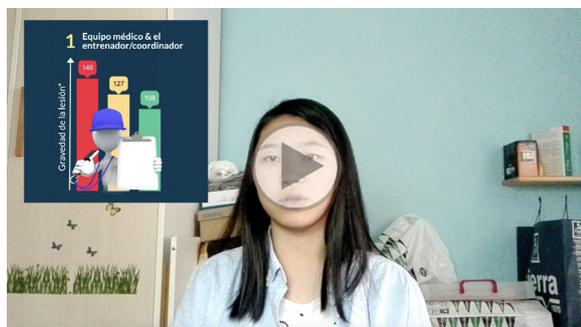


Figura 6. Alumna utilizando un software de video para apoyar la defensa de video-conferencia.



Figura 7. Alumna mostrando su proyecto mediante un power point en su pantalla de televisión.



Figura 8. Alumno utilizando diferentes soportes informáticos: imágenes, videos, música, software de video, etc.

la validez que puede tener este valor. En este mismo sentido, la autoevaluación realizada por el alumnado, al igual que sucede con la coevaluación realizada es bastante estricta por parte de nuestros alumnos y alumnas. De hecho, estos reconocen sus errores y al verse posteriormente en video vuelven a analizar todas las instrucciones o ítems que le proporcionamos al principio. Por todo ello, podemos concluir diciendo que la descripción detallada en la rúbrica, el conocimiento exhaustivo de esta y la unión entre departamentos para ser estrictos en la corrección conjunta hace que el alumnado sienta la sobriedad del proceso evaluativo.

Con respecto a la metodología realizada, podemos sugerir que nuestro alumnado ha disfrutado mucho realizando este tipo de proyecto, que los resultados son sobresalientes y que la implicación ha sido extraordinaria. Sin embargo, al menos una tercera parte del total manifiesta que prefiere la clase tradicional y que se siente más seguro/a ante ese tipo de estructura de trabajo en la que el profesor lleva la gran carga de la clase y el alumno/a pasa a ser receptor de información.

En relación con la pregunta que hace referencia a la aportación de este tipo de práctica, la mayoría de los alumnos coinciden en lo mismo: La importancia de las ciencias del deporte sobre la salud general y en nuestro día a día. Esta respuesta confirma que nuestro proyecto funcionó y que cumplió con los objetivos planteados en su inicio.

Por otro lado, con respecto a la cuestión relacionada con la autonomía y búsqueda de la información, gran parte de nuestros estudiantes afirma que ha aprendido a buscar información. En este mismo sentido y vinculado a la autonomía a la hora de realizar trabajos, mucho alumnos y alumnas entienden que manifiestan timidez a la hora de expresar información o exponerla y que esta práctica innovadora les ha aportado una seguridad debido al formato virtual que este posee. Además, al grabarse en el lugar que ellos preferían les ha aportado seguridad a la hora de exponerse. Algunas respuestas obtenidas vinculadas a las nuevas tecnologías y a todo lo que han aprendido, nos ha hecho replantearnos si de verdad el alumnado conoce todo lo necesario sobre software vinculados a la edición de video, grabación etc. De hecho, podríamos sugerir que teniendo en cuenta que nuestro alumnado son nativos digitales su dominio de nuevas tecnologías, se presta a plantear dudas con respecto al dominio de herramientas de ofimática y software varios.

Otra pregunta que formulamos fue sobre su proceso de trabajo y su implicación, a lo que la mayoría de ellos coinciden afirmando que su trabajo podría verse mejorado.

De hecho, tras ver los vídeos de compañeros y compañeras la mayoría se plantea otras perspectivas de presentación. Esto es positivo, ya que para cursos próximos se pueden presentar algunas video-conferencias diferentes para proporcionarle ideas acerca de como estructurarlo.

La última pregunta realizada en el cuestionario fue sobre como mejorar el congreso. En este sentido, muchos hacen hincapié en que prefieren las tutorías a la respuesta por correos electrónicos, también piden algún momento libre para tenerlas, ya que el currículo de bachillerato no establece huecos en su primer curso, por lo que no nos queda tiempo para tutorizar. Otros prefieren no valorar a sus compañeros/as, ya que consideran que es una labor nuestra y que se encuentran con presión al hacerlo. Otro aspecto fundamental, que les preocupa mucho es el momento del curso (tercer trimestre), ya que el calendario de exámenes está más colapsado y ellos preferirían realizarlo en otra época del año. Por último, es necesario que destaquemos que la valoración positiva que el alumnado ha realizado a cerca de la estructuración del congreso y su relación positiva con respecto a la posibilidad de tener los contenidos al alcance de su Smartphone.

Con respecto a las conclusiones obtenidas tras las reuniones finales del profesorado implicado, se manifestó una sensación positiva con respecto a lo realizado al respecto. Se destacó la clarificación del calendario y la distribución equitativa de funciones. Esto es muy interesante, ya que se da al principio de trimestre y hace que los diferentes departamentos temporalicen teniendo en cuenta las necesidades específicas de nuestra propuesta. Por otro lado, se ha considerado que el alumnado no nos ha aprovechado todo lo que pudiera, por lo que quizás en futuras ediciones deberíamos establecer el intercambio de dos correos electrónicos o una tutoría presencial al mínimo. Al profesorado le gustarían adaptarlo a sus materias y proponen algo similar, pero con su asignatura como hilo conductor. No obstante, nuestro departamento plantea realizarlo en otro momento del año y con una visión mixta (presencial-online), en la que además de lo realizado el alumnado pueda presentarlo en directo durante el horario habitual del centro.

Tras terminar el proyecto, se organizó un grupo de reflexión y evaluación del proyecto compuesto por el profesor de EF, la profesora de inglés, el profesor de biología y un representante del alumnado. Las principales propuestas para el desarrollo del proyecto en futuras ediciones fueron:

- La adaptación de la rúbrica (figura 1) para que se contemple cada de las actividades de la lengua o destrezas comunicativas (expresión e interacción oral, expresión e

interacción escrita, etc.) dando así aplicación al artículo 8, apartado 2c de la anteriormente señalada Orden de 28 de junio de 2011.

- Uso de la App additio para una evaluación a través del perfil competencial.

- Uso de la aplicación Flip Grid para la gestión de los videos, lo cual favorecerá una mejor organización y una mayor interacción.

- Realización de un pretest y un postest del cuestionario Physical Education Importance (PEI) en la línea de otros estudios como Baena-Extremera et al (2014) o Granero-Gallegos et al. (2012).

En conclusión, creemos que esta práctica profesional ha cumplido con nuestras exigencias iniciales y nos sugirió ideas para llevarlas a cabo en el futuro. Es necesario destacar el trabajo humano del profesorado y la unión que este proyecto ha aportado al claustro de nuestro centro. Por último, estamos muy satisfechos por los resultados obtenidos y sobre todo por la gran difusión que se ha realizado por diferentes canales, algo que también se relaciona con nuestra propuesta inicial.

## 6. RELEVANCIA DE LAS APORTACIONES DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL Y SU CARÁCTER INNOVADOR

Una vez analizada nuestra práctica profesional de carácter innovador titulada “Conocer y divulgar las ciencias del deporte a través del modelo pedagógico Flipped Learning en AICLE, utilizando un congreso de ciencias del deporte como medio para promocionar la actividad física saludable” y revisada la legislación curricular educativa vigente en la cuál se sustenta el desarrollo de los contenidos tratados en nuestro proyecto, podemos concluir diciendo que el curso de 1º de bachillerato, es el marco ideal para fomentar este tipo de proyecto innovador en el contexto educativo, ya que es una época crucial debido al abandono de la práctica de actividad físico-deportiva debido a la falta de tiempo, a la preferencia de otras actividades en su tiempo libre y a la pereza y la desgana (Macarro-Moreno et al., 2010), ya que pretende construir aprendizajes significativos para el curso siguiente, consiguiendo un meta-aprendizaje favorecedor del éxito educativo. Pero, sobre todo hemos conseguido concienciar a nuestro alumnado de la importancia del valor de las ciencias del deporte, así como de la importancia de la práctica de actividad física de manera cotidiana para la salud y el bienestar personal.

Con respecto a la metodología aplicada, queremos sugerir

que nuestras preferencias didácticas en la enseñanza en Bachillerato no pueden ceñirse solo a enseñanzas tradicionales que en ocasiones no tienen repercusión sobre el alumnado ni sobre la sociedad en la que éste se va a desenvolver. En la actualidad se habla mucho en el sector educativo de la innovación, pero en realidad es que no se suele incorporar tan a menudo como nos gustaría al proceso EA. Con este modelo pedagógico, Flipped Learning, se consiguen aunar innovación educativa con las motivaciones de los alumnos 4.0. que actualmente tenemos en nuestras aulas utilizando los instrumentos que estos utilizan en su día a día como herramientas para el desarrollo de sus aprendizajes y poder avanzar en los procesos anteriormente mencionados. Así, aunque numerosos son los ejemplos que utilizan este modelo en distintos procesos de EA de distintas materias con muy buenos resultados y en nuestro caso no ha sido menos, los índices de satisfacción generales tanto del alumnado como del profesorado implicado han sido muy positivos. Realmente este modelo pedagógico va más allá de una simple anticipación de la materia a desarrollar en clase y puede incluir todas las herramientas necesarias para que los discentes creen y desarrollen su propio aprendizaje.

En nuestro caso les hemos dado herramientas de búsqueda y textos científicos para que sean capaces de analizar textos, crear póster, sintetizar y adaptarlo al público general con el condicionante extra de la multidisciplinariedad que incluye su exposición en otra lengua a su elección.

A continuación, nos gustaría destacar otro de los puntos fuertes de esta práctica innovadora. Este punto es la puesta en práctica de forma paralela a otras unidades didácticas a lo largo de uno o varios trimestres. Ello permite no solamente garantizar un uso continuado e integrado de todas las destrezas en lengua extranjera, sino que resulte significativo e integrado en la materia. Pero sin duda otra de las potencialidades es que las evaluaciones, análisis y reflexiones realizadas por los alumnos como parte del proyecto implican el uso de los “high order thinkig skills” (HOTS) en lengua extranjera, siguiendo las indicaciones de autores como Coyle et al. (2010) o más específicamente en el campo de la EF AICLE de Coral (2013). En este sentido, es necesario nuestra práctica ha sido ideal para poner en práctica todas las destrezas y además adaptarse al nivel lingüístico de cada alumno desde sus intereses personales.

En conclusión, los hallazgos presentados en la presente práctica profesional manifiestan la importancia de los trabajos multidisciplinares. De hecho, al igual que sucede en el mundo laboral actual con los grupos de trabajo en los que hay diferentes profesionales, la realización de trabajos que involucran a varias materias consiguen flexibilizar la mente de nuestro alumnado hacia nuevos aprendizajes, aprender a partir de la diversidad de puntos de vista, a

crear sinergias y sobre todo a mejorar resultados, ya que, al trabajar con otros profesionales de diferentes disciplinas, la calidad del trabajo se ve incrementada por las aportaciones de cada uno de ellos. En este sentido, los profesores creen que trabajar multidisciplinariamente aporta eficiencia para este tipo de proyectos, debido a la creación de diferentes escenarios de trabajo y sobre todo de colaboración en los que se diloga, debate, investiga

e intercambia información. En definitiva, podemos sugerir que la realización de nuestra práctica profesional de carácter innovador ayudó a nuestro alumnado a crear ideas de forma más elaborada, a intentar identificar los problemas encontrados buscando soluciones plausibles y a construir una autonomía personal que les servirá para la construcción de conocimientos a lo largo de su vida.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos, A., Sánchez-Fuentes, J. A., y Martínez-Molina, M. (2014). Modelo predictivo de la importancia y utilidad de la Educación Física Predictive model of the importance and usefulness of Physical Education Modelo preditivo da importância e utilidade da Educação Física. *Cuadernos de psicología del deporte*, 14(2), 121-130.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *Teaching Theology & Religion*.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *American Society for Engineering Education*.
- Blasco, A. C., Lorenzo, J., & Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. *@Tic. Revista D'Innovació Educativa*, (17), 12-20.
- Christofolletti, G., Fernandes, J. M., Martins, A. de S., Junior, S. A. O., Carregaro, R. L., & Toledo, A. M. (2014). Degree of student satisfaction with the use of active learning methodology in a discipline of Ethics in Health. *Revista Eletrônica de Educação*, 8(2), 188-197.
- Consejo de Europa (2002). *Marco común europeo de referencia para las lenguas*. Strasbourg: Consejo de Europa, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte/Instituto Cervantes.
- Consejo de Europa. (2018). Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment companion volume with new descriptors. Estrasburgo: Consejo de Europa.
- Consejería de Educación, Junta de Andalucía (2016). *Plan Estratégico del desarrollo de las lenguas en Andalucía para el período 2014-2020*.
- Coral, J. (2013). Physical education and english integrated learning. How School Teachers Can Develop PE-in-CLIL. *Temps d'educació: revista de la Divisió de Ciències de l'Educació*(45), 41-64.
- Coyle, D., Hood, P., y Marsh, D. (2010). *CLIL Content and Language Integrated Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fernández, A. (2006). Educatio siglo XXI revista de la Facultad de Educación. *Educatio Siglo XXI*, 24(0), 35-56.
- Fonseca, S. M., & Mattar Neto, J. A. (2017). Active methodologies applied to distance education: literature review. *Revista edapeci-educacao a distancia e praticas educativas comunicacionais e interculturais*.
- Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., Pérez-Quero, F. J., Ortiz-Camacho, M. M. & Bracho-Amador, C. (2012). Analysis of motivational profiles of satisfaction and importance of physical education in high school adolescents. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(4), 614-623.
- Lopes, A. P., & Soares, F. (2018). Perception and performance in a flipped Financial Mathematics classroom. *The International Journal of Management Education*, 16, 105-113.
- Lundin, M., Bergviken Rensfeldt, A., Hillman, T., Lantz-Andersson, A., & Peterson, L. (2018). Higher education dominance and siloed knowledge: a systematic review of flipped classroom research. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1).
- Macarro-Moreno, J., Romero-Cerezo, C., & Torres-Guerrero, J. (2010). Motivos de abandono de la práctica de actividad físico-deportiva en los estudiantes de Bachillerato de la provincia de Granada. *Revista de Educación*, 353. 495-519.
- Morente-Oria, H., & González-Fernández, F. T. (2019). Flipped Classroom para la dinamización de la asignatura de Máster Curriculum de Educación Física: una intervención de 12 semanas. In A. Baena-Extremera & P. J. Ruiz-Montero (Eds.), *Metodologías Activas en Ciencias del Deporte* (pp. 57-78). Sevilla: Wanceulen.
- Morente-Oria, H., Romance-García, Á. R., Gil-Espinosa, F. J., & Benitez-Porres, J. (2018). Programa de entrenamiento escolar gamificado para fomentar la actividad física saludable a través de una metodología innovadora de realidad aumentada

(RA) school. *Trances: Revista de Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud*, 10(1), 475–486.

Orden de 28 de junio de 2011 por la que se regula la enseñanza bilingüe en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA núm 135, de 12 de julio de 2011).

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

Quiroz, J. S., & Castillo, D. M. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas

en educación superior. *Innovación Educativa*, 17(73), 117–131.

Ranz, R. (2017). Una educación 4.0 para el fomento del talento 4.0 | Roberto Ranz. Retrieved February 11, 2018.

Sáez del Burgo, L., & Puas Ochoa, G. (2018). The application of active methodologies in order to learn the management of the pharmacy office. An experience in the classroom. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 281–296.

Sarmento, A. S. T. L., Austrilino, L., & Medeiros, M. L. (2017). Active

methodologies in teaching learning process in the area for neurology. *Conhecimento & Diversidade*, 9(19), 1168–1177.

Sicilia-Camacho, A., & Delgado-Noguera, M.A. (2002). *Educación física y estilos de enseñanza: Análisis de la participación del alumnado desde un modelo socio-cultural del conocimiento escolar*. Barcelona, España. INDE Publicaciones.

Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educacion*, (368), 33–65. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288>

## ¿Por qué?



POR COMPROMISO  
PROFESIONAL



POR RESPONSABILIDAD  
SOCIAL



PORQUE GARANTIZAMOS  
TU RESPONSABILIDAD  
CIVIL PROFESIONAL



PORQUE CUENTAS CON UN  
SERVICIO DE **ASESORÍA**  
JURÍDICA



PORQUE CONTRIBUIMOS  
A TU FORMACIÓN



PORQUE PUEDES BENEFICIARTE  
DE LOS **CONVENIOS** FIRMADOS  
CON OTRAS ENTIDADES



PORQUE PUEDES ACCEDER A  
OFERTAS DE EMPLEO

## ¿Cómo?

ENTRA EN  
[www.colefandalucia.com](http://www.colefandalucia.com)



DESPLIEGA EL MENÚ  
"COLEGIACIÓN" EN LA BARRA  
DE NAVEGACIÓN



ACCEDE A LA PÁGINA  
"COLEGIACIÓN ONLINE"  
DEL MENÚ



LEE LAS **NORMAS** PARA LA  
COLEGIACIÓN



PREPARA LA **DOCUMENTACIÓN**  
A PRESENTAR



CUMPLIMENTA EL **FORMULARIO**  
DE PREINSCRIPCIÓN



[www.colefandalucia.com](http://www.colefandalucia.com)



## NORMAS PARA LA COLEGIACIÓN

### TITULACIÓN EXIGIDA

Título de licenciado en educación Física o licenciado o graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte expedido o reconocido por el Estado Español.

### DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Toda la documentación necesaria se incorporará a través de la aplicación informática “Colegiación On-line” en [www.colefandalucia.com](http://www.colefandalucia.com). Será necesario subir mediante dicha aplicación los siguientes documentos:

1. Una fotografía.
2. Fotocopia del Título, Certificación Académica de estudios, o fotocopia del resguardo de abono de los derechos de expedición del Título.
3. Fotocopia del Documento Nacional de Identidad.
4. Justificante de pago de la parte proporcional de la cuota correspondiente a la modalidad y periodicidad de colegiación en función del mes de solicitud de alta en la cuenta **Bankinter ES87 0128 0736 6401 0002 5871**.
5. Mandato para adeudos directos SEPA cumplimentado y firmado (descargar mandato en la web).

### CUOTAS

MODALIDAD	PERIODO	CUOTA
EJERCIENTE (ordinaria)	Anual	140 €
	Semestral	70 €
EJERCIENTE RECIÉN TITULADO (Durante los tres primeros años tras la obtención de la titulación)	Anual	100 €
	Semestral	50 €
NO EJERCIENTE	Anual	65 €
	Semestral	33 €
PRECOLEGIADO		GRATIS

A efectos de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/1999, de 13 de Diciembre, se informa al interesado que cuantos datos personales facilite a ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA Y CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE DE ANDALUCIA, con C.I.F.: Q-1478001-I. Serán incluidos en un fichero de datos de carácter personal creado y mantenido por la referida entidad. Los datos registrados en esta base de datos solo serán usados para la finalidad para los que han sido recogidos, conociendo el interesado y aceptando explícitamente, la comunicación de datos a terceros con el fin de desarrollar la finalidad contractual de los mismos. Cualquier otro uso de los datos personales requerirá del previo y expreso consentimiento del interesado. Este podrá ejercer en cualquier momento, sus derechos de rectificación, cancelación, modificación u oposición de sus datos personales, en la dirección de la empresa, sito en C/ Luis Fuentes Bejarano, nº60. Edificio Nudo Norte, 1ª planta. 41020 de Sevilla, teléfono: 955232246 y email: [colefandalucia@colefandalucia.com](mailto:colefandalucia@colefandalucia.com)

# NORMAS DE COLABORACIÓN

## A. CONDICIONES DE PUBLICACIÓN

- A.1.** La revista Habilidad Motriz acepta para su publicación artículos de investigación y experiencias profesionales, realizados con rigor metodológico, que supongan una contribución al progreso de cualquier área relacionada con los profesionales de las ciencias de la actividad física y del deporte, así como los procedentes de otras ciencias relacionadas con este ámbito.
- A.2.** El trabajo que se remita ha de ser inédito, no publicado (ni total ni parcialmente), excepto en los casos justificados que determine el comité de redacción. Tampoco se admitirán los trabajos que estén en proceso de publicación o hayan sido presentados a otra revista para su valoración. Se asume que todas las personas que figuran como autores o autoras han dado su conformidad y que cualquier persona citada como fuente de comunicación personal consiente tal citación. En caso de utilizar materiales de otros autores o autoras, deberá adjuntarse la autorización oportuna. Es responsabilidad de los autores y autoras las posibles anomalías o plagios que de ello se derive. El comité de redacción de la revista no se hace responsable de las opiniones vertidas por sus colaboradores/as en sus trabajos, ni se identifica necesariamente con sus puntos de vista.
- A.3.** El estilo del texto debe ser claro, de fácil lectura, conciso, ordenado y correcto desde el punto de vista gramatical. Se evitarán jergas personales y expresiones locales. Se debe procurar, al redactar el texto, utilizar un lenguaje no sexista (ver normas básicas de lenguaje no sexista) que claramente contribuya al desarrollo de la igualdad entre hombres y mujeres. No se publicarán textos con contenido que promueva algún tipo de discriminación social, racial, sexual o religiosa; ni artículos que ya hayan sido publicados en otros espacios ya sea en formato papel o en soporte informático. Se utilizará un lenguaje inclusivo.
- A.4.** El envío de una colaboración para su publicación implica, por parte del autor/a, la autorización a la revista para su reproducción, por cualquier medio, en cualquier soporte y en el momento que lo considere conveniente, salvo expresa renuncia por parte de esta última.
- A.5.** El envío y recepción de los trabajos originales no implica por parte de la revista su obligatoria publicación. La revista se reserva el derecho a publicar el trabajo en el número que estime más conveniente. Todas las personas que envíen un trabajo recibirán un acuse de recibo vía email y serán informadas del proceso que seguirá su artículo.
- A.6.** Los artículos publicados en la revista Habilidad Motriz podrán ser indexados en bases de datos científicas, cediendo los autores o autoras que publican en la revista los derechos de explotación a través de internet, de modo que lo que se establece en esta autorización no infringe ningún derecho de terceros. La titularidad de los derechos morales y de explotación de propiedad intelectual sobre los trabajos objeto de esta cesión, pertenece y seguirá perteneciendo a los autores o autoras.
- A.7.** El comité de redacción se reserva la facultad de instar para que se introduzcan las modificaciones oportunas en la aplicación de las normas y condiciones de publicación. Así mismo, el comité de redacción se reserva el derecho a realizar las correcciones gramaticales necesarias.
- A.8.** La revisión de los artículos es realizada por miembros de los comités y revisores. Se trata de una revisión según el método de doble ciego (anonimato de autoría y evaluadores/as). Basándose en las recomendaciones de los revisores/as, la revista comunicará a los autores/as el resultado motivado de la evaluación (se publica, se publicará tras realizar modificaciones o se rechaza). Si el artículo ha sido aceptado con modificaciones, los autores/as deberán reenviar una nueva versión del artículo, que será sometida de nuevo a revisión por los mismos revisores/as.

## B. ENVÍO DE PROPUESTAS DE COLABORACIÓN

- B.1.** Las aportaciones deberán remitirse únicamente por correo electrónico al email de la secretaria de la revista **habilidadmotriz@colefandalucia.com**. Junto al trabajo se remitirá un documento indicando: 1) el tipo de publicación (artículo científico o experiencia profesional), 2) los datos personales de los autores (nombre y apellidos, lugar de trabajo, dirección, teléfono y e-mail, y número de colegiado) indicando quién

es el autor de correspondencia, 3) indicación expresa y firmada por todos los autores de conocer y aceptar las normas de publicación de la revista Habilidad Motriz anteriormente indicadas. Se mantendrá absoluta confidencialidad y privacidad de los datos personales que recoja y procese.

- B.2.** El trabajo presentado se enviará como archivo adjunto al mensaje en formato .doc (Microsoft Word), .odt (Open Office) o .Rar/.Zip (en el caso de que se envíen varios archivos o el tamaño de los archivos sea elevado). Se deberán cuidar al detalle las normas de maquetación expuestas en estas normas de publicación.
- B.3.** Los trabajos han de presentarse con letra tipo “Times New Roman”, tamaño 12 puntos, interlineado 1,5 líneas, formato din A4, con márgenes superior, inferior, derecha e izquierda de 2.5 cm. y numeración en la parte inferior derecha. Los títulos, apartados y subapartados se pondrán en negrita, en mayúsculas y sin sangrado. El sangrado al inicio de cada párrafo debe ser de 1,25 cm. Estará corregido y sin faltas ortográficas o de estilo.
- B.4.** La extensión máxima de los trabajos será de 25 páginas a una sola cara (incluyendo título, resumen, palabras clave, figuras, tablas, referencias bibliográficas, etc.). Excepcionalmente, y previa autorización del comité de redacción, podrá tener el artículo una extensión superior a la indicada. En cuanto al mínimo de páginas, estará en función de la calidad del trabajo.
- B.5.** Las figuras (ilustraciones, fotos, etc.) y tablas se adjuntarán numeradas y en documento aparte (fichero independiente), haciendo referencia a los mismos en el texto, en la posición correspondiente dentro del texto. Se numerarán consecutivamente en el texto según su ubicación (tabla 1 o figura 1), respetando una numeración correlativa para cada. Las tablas deberán llevar numeración y título en la parte superior de las mismas. Las figuras deberán llevar la numeración y título en la parte inferior. El formato de las figuras será .png, .jpg (.jpeg) o .gif, y una resolución de al menos 200 ppp. Las fotografías han de ser originales, en caso de no ser de producción propia se deberá reseñar su procedencia y referencia bibliográfica. Si hay fotografías donde figuren menores es necesaria la autorización expresa de su tutor/a legal. En general, en las fotografías donde aparezcan personas se deberán adoptar las medidas necesarias para que éstas no puedan ser identificadas

## C. ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS:

La revista Habilidad Motriz aceptará trabajos que se incluyan dentro de las dos categorías reseñadas y cuya estructura se presenta a continuación. El envío de otras formas de publicación diferentes será evaluado por la revista para valorar su presentación y posible publicación.

- 1) Artículos de investigación (carácter científico).
- 2) Experiencias profesionales –educativas, gestión, entrenamiento, actividad física y salud- (carácter profesional).

### 1) Artículos de investigación

El artículo de investigación es una de las formas más habituales que se emplea para comunicar los hallazgos o resultados originales de proyectos de investigación científica, tecnológica, educativa, pedagógica o didáctica y dar a conocer el proceso seguido en la obtención de los mismos. Un artículo de carácter científico puede adoptar diferentes formatos, pero el que trata de dar a conocer las aportaciones de un proceso de investigación debe estar ajustado a una serie de parámetros aceptados por la comunidad científica. Como referencia, la estructura del trabajo debe ser similar a la siguiente:

#### 1.1.- Título

Se especificará el título en español (letra tipo “Times New Roman”, tamaño 20) y debajo en inglés (“Times New Roman”, 16 puntos) en negrita. El título de un artículo es la seña de identidad del mismo. Debe contener la información esencial del contenido del trabajo y ser lo suficientemente atractivo para invitar a su lectura. El número de palabras empleadas en el título deben ser limitadas y elegidas a partir del lenguaje estructurado y normalizado contenido en los tesauros. Las palabras deben indicar la intencionalidad (objetivos de investigación), el evento de estudio y su contexto. Evitar abreviaturas, anacronismos, palabras vacías de uso poco corriente.

#### 1.2.- Resumen

Por lo general, el resumen debe tener 150 palabras como máximo. El resumen o abstract de los artículos es una de las partes más importantes del trabajo a publicar. Esta es la única parte del artículo que será publicada por algunas bases de datos y es la que leen los lectores e investigadores en las revisiones bibliográficas para decidir si es conveniente o no acceder al texto completo. Por tanto, si en el

resumen no queda clara la finalidad del artículo es posible que no se genere el interés por su lectura. Para la realización del resumen se deben seguir ciertas normas en la elaboración. El resumen de los trabajos debe de contener los objetivos, las características del contexto del estudio, la metodología empleada, así como algunos resultados relevantes. El resumen no debe contener abreviaturas, signos convencionales ni términos poco corrientes, a menos que sea necesario precisar su sentido en el mismo resumen. De manera general, los resúmenes no deben contener ninguna referencia ni cita particular.

### **1.3.- Abstract**

Será necesario traducir correctamente al inglés el resumen que anteriormente se haya elaborado.

### **1.4.- Palabras clave**

Debajo de cada resumen (español e inglés) se deberán especificar las palabras clave o key words. Se especificarán de tres a cinco palabras clave en español e inglés que aludan al contenido del trabajo. Las palabras clave son palabras del lenguaje natural, suficientemente significativas, extraídas del título o del contenido del documento. Con los actuales sistemas de recuperación de la información se hace necesario el empleo de descriptores normalizados recogidos en los tesauros al uso (unesco, tesauro europeo de la educación, cindoc, eric, etc.) Para facilitar la tarea de clasificar la información y su localización. Por esta razón, en la elección de las palabras clave, se deben tener en cuenta estos descriptores y ajustarse a ellos en la medida de lo posible.

Ejemplo:

Resumen (español): ...

Palabras clave: innovación docente, aprendizaje activo, atención a la diversidad, metodología.

Abstract (inglés): ...

Key words: teaching innovation, active learning, attention to the diversity, methodology.

### **1.5.- Introducción**

La introducción del artículo recoge información sobre el propósito de la investigación, la importancia de la misma y el conocimiento actual del tema del que se trata. El propósito contiene los objetivos y el problema de investigación. Estos se deben presentar con claridad, resaltando su importancia y actualidad. Finalmente, es necesario reseñar

las contribuciones de otros trabajos relevantes, y destacar aquellas a partir de las cuales formulamos nuestros objetivos e hipótesis de investigación, justificando las razones por las que se realiza la investigación.

### **1.6.- Método**

El método es el apartado en el que se describen las características de la investigación. En este punto se dan las explicaciones necesarias para hacer comprensible el proceso seguido, por lo que se aconseja incluir información referente al diseño (tipo y variables utilizadas), muestra (descripción, procedencia y si es el caso, representatividad de la población), instrumentos (los utilizados para recoger la información) y procedimiento (los pasos dados en el proceso del trabajo, sobre todo, en la recogida y el análisis de los datos).

### **1.7.- Resultados**

Los resultados son la exposición de los datos obtenidos. Este apartado, considerado el eje fundamental del artículo, presenta los principales hallazgos que dan respuesta a los objetivos de la investigación presentados en la introducción. La estructuración interna de este apartado dependerá de la cantidad y tipo de datos recogidos. Es aconsejable que estos resultados se organicen ateniendo a un tipo de clasificación y orden. La síntesis de los mismos es recomendable presentarla por medio de gráficos o tablas. Conviene indicar la credibilidad de los resultados por medio de los criterios de rigor científicos establecidos para cada procedimiento metodológico (ya sea de recogida o análisis).

### **1.8.- Discusión y conclusiones**

El artículo se completa con este apartado donde se hace una síntesis de los principales hallazgos que a su vez dan respuesta al problema de investigación. Si procede, también se comparan estos hallazgos con resultados similares obtenidos por otros/as autores/as en investigaciones similares. Habitualmente estos argumentos permiten prolongar la discusión hacia otros interrogantes que pueden constituir el punto de partida para nuevas investigaciones.

### **1.9.- Referencias bibliográficas**

En este apartado se enumeran las diferentes referencias bibliográficas de aquellas fuentes citadas dentro del texto. Para la presentación de las mismas se aconseja que se sigan las normas de la American Psychological Association (APA).

## 2) Experiencias profesionales.

En este tipo de trabajos se expondrá la realización de una experiencia práctica en el mundo profesional: educativas, gestión, entrenamiento, actividad física y salud. El texto se estructurará u organizará en aquellos apartados que consideren los autores y/o autoras necesarios para una perfecta comprensión del tema tratado. Como referencia, la estructura del trabajo puede ser la siguiente:

- Título: (igual que en los **artículos de investigación**)
- Autoría: (igual que en los **artículos de investigación**)
- Resumen y abstract: (en español e inglés) (igual que en los **artículos de investigación**)
- Palabras claves (en español e inglés) (igual que en los **artículos de investigación**)
- Introducción: planteamiento de la cuestión, dónde se desarrolla la experiencia, quienes participan, contexto social, material, etc. Pasos previos, cómo surge la idea, objetivos, etc.

- Desarrollo: fases o pasos seguidos para la concreción de la práctica educativa, metodología, etc.
- Conclusión y valoración: logros, contribución a la labor profesional, etc.
- Referencias bibliográficas: ver normas de publicación APA (American Psychological Association).

**LA REMISIÓN DEL ARTÍCULO A REVISTA HABILIDAD MOTRIZ SUPONE EL CONOCIMIENTO Y LA ACEPTACIÓN DE ESTAS CONDICIONES Y NORMAS DE PUBLICACIÓN.**

# #MuéveteEnCasa



#YoMeNuevoEnCasa  
#YoEntrenoEnCasa

*Estar en casa no significa que tengas que permanecer inmóvil*



COLEF  
ANDALUCÍA



Junta de Andalucía  
Consejería de Educación y Deporte  
CENTRO ANDALUZ DE MEDICINA DEL DEPORTE

COM8evilla  
Real e Ilustre Colegio  
de Médicos de Sevilla



FACULTAD DE  
CIENCIAS DEL DEPORTE  
Universidad de Granada



UNIVERSIDAD  
PABLO DE  
OLAVIDE  
SEVILLA

SAN ISIDORO  
CENTRO UNIVERSITARIO

EADE  
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

El Ilustre Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física y en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Andalucía (COLEF Andalucía) ha lanzado la campaña #MuéveteEnCasa ([colefandalucia.com/mueveteencasa](https://colefandalucia.com/mueveteencasa)) con el objetivo de que la población pueda acceder a recursos de calidad para que puedan realizar ejercicio físico de forma segura en sus hogares de la mano de profesionales cualificados durante el confinamiento provocado por la expansión del coronavirus COVID-19.

Se trata de una iniciativa online en la que los ciudadanos, a través de la web y redes sociales del COLEF Andalucía, podrán acceder a una serie de contenidos digitales (vídeos, perfiles de redes sociales, documentos, infografías, etc.) elaborados por colegiados andaluces y especialmente diseñados para realizar ejercicio físico en nuestras casas.