

Introducción multidisciplinar de la investigación en alumnos del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y del Máster en Actividad Física y Salud a través de metodología *Learning by doing*

Jesús Gustavo Ponce González*; María Calderón Domínguez⁺; Daniel Velázquez Díaz*; Alejandro Pérez Pérez*; Juan Corral Pérez*; Ismael Pérez Suárez*; Guillermo de Castro Maqueda*; Manuel Jesús Costilla Macías*; M^a Carmen Durán Ruiz⁺; David Jiménez Pavón*; Cristina Casals Vázquez*.

*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Cádiz.

⁺Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública. Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz.

jesugustavo.ponce@uca.es

RESUMEN: Cada vez más la investigación dentro del área relacionada con Ciencias de la Actividad Física es de carácter multidisciplinar con un enfoque orientado a mediciones bioquímicas y fisiológicas. En este sentido, muchas de los parámetros que se explican continuamente a nuestro alumnado están relacionadas con hormonas. Concretamente la hormona de la leptina, relacionada con la obesidad, metabolismo de las grasas y de la glucosa, se estudia desde primero de carrera. Sin embargo, a pesar de ser importante en el proceso de aprendizaje y entendiendo del cuerpo humano de forma integral en nuestra área, el alumnado desconoce el procedimiento por el cual se puede conseguir medir dicha hormona en sangre. Desde el profesorado entendemos que una formación multidisciplinar colabora en el proceso de aprendizaje, por lo que planteamos el presente proyecto de Innovación Docente con la metodología *Learning by doing* en colaboración con profesores de otras áreas, para que a través de ejecutar por ellos mismos la técnica molecular de medición de la hormona de leptina, comprendan y se desarrollen de forma multidisciplinar. El resultado de este proyecto ejecutado con 20 alumnos ha sido de gran satisfacción, manifestando un gran interés por la temática.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, aprendizaje, laboratorio, formación multidisciplinar, hormonas, ELISA.

INTRODUCCIÓN

Cada vez más la investigación dentro del área relacionada con Ciencias de la Actividad Física es de carácter multidisciplinar con un enfoque orientado a mediciones bioquímicas y fisiológicas. La agencia iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología (DICYT) entrevistaba al experto Amalio Rey: "los mejores artículos que se están escribiendo en la actualidad en revistas de primer nivel y la investigación de frontera se están produciendo por la combinación de disciplinas variadas".

En ese sentido, la docencia teórica impartida en nuestra área "Actividad Física y Salud" está estrechamente relacionada con los hallazgos multidisciplinarios en investigación, incluyendo medidas bioquímicas y fisiológicas como análisis de hormonas, proteómica, etc. Sin embargo, nuestros alumnos sólo tienen la oportunidad de conocer en la práctica las técnicas usadas en nuestros laboratorios, que son única y puramente de nuestra área (condición física, composición corporal, etc). Por tanto, planteamos el actual proyecto de innovación con la metodología *Learning by doing* en colaboración con profesores de otras áreas, para dar un enfoque multidisciplinar a la formación de nuestros alumnos a través de ejecutar.

Para ello, se pide financiación para los gastos fungibles para un taller práctico relacionado con la medición bioquímica de la hormona leptina, la cual está estrechamente relacionada con la docencia que se imparte al asociarse con aspectos cognitivos, resultados académicos, composición corporal, condición física, gasto energético y nutrición con el control del

apetito. Los alumnos de nuestro grado fueron voluntarios en un estudio con muestras de sangre (Estudio NutAF, concedido por el plan propio de la UCA; Ref: PR2016-051). Con este proyecto de innovación docente, los alumnos de la asignatura de "Fisiología del Ejercicio 1"; "Fisiología del Ejercicio 2" y "Composición Corporal y Nutrición" del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CCAFYD) y de la asignaturas del Máster en Actividad Física y Salud como "Bioquímica y biología molecular: efectos del ejercicio" y "Optimización de la alimentación para la salud y el fitness" podrán conocer una de las técnicas bioquímicas más usadas, como es la medición de la hormona de leptina en plasma y poder relacionarla con sus propios datos de condición física.

Por lo tanto, el objetivo del presente proyecto de innovación docente es desarrollar la adquisición de competencias del alumnado, a través de un aprendizaje multidisciplinar llevando a cabo la metodología *Learning by Doing*, favoreciendo la jerarquización vertical y horizontal en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

OBJETIVOS

Se plantean los siguientes objetivos para este proyecto de innovación docente:

1. Realizar una búsqueda de literatura científica que combine mediciones del área de ciencias de la actividad física y salud con técnicas y dispositivos de enfoque bioquímico y molecular.

2. Introducir y familiarizar al alumnado de Ciencias de la Actividad Física en otros laboratorios de la Universidad de Cádiz relacionado con mediciones bioquímicas y moleculares.
3. Aumentar el conocimiento teórico-práctico del alumnado de la medición de hormonas en plasma a través de kits ELISAS y su relación con la condición física.

METODOLOGÍA

La coordinación del proyecto de innovación docente fue dirigida por el responsable de la asignatura de “Fisiología del Ejercicio 1” del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y de las asignaturas de “Bioquímica y Biología Molecular: efectos del ejercicio” y “Optimización de la Alimentación para la Salud y el Fitness” del Master Universitario de Actividad Física y Salud (Prof. Jesús Gustavo Ponce González), profesor Titular de Universidad del Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical. También participan varios profesores del área de Educación Física y Deportiva con docencia en asignaturas relacionadas con la temática del Proyecto de Innovación Docente. A su vez, participa dos profesoras del área de Ciencias Biológicas, concretamente la profesora María Calderón Domínguez, junto con la profesora M^a Carmen Durán Ruiz, quienes pertenecen al Departamento de Biotecnología, Biomedicina y Salud Pública de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz con un gran experiencia en mediciones bioquímicas y moleculares. Ambas profesoras fueron las encargadas de organizar las mediciones en el laboratorio con el IP del proyecto. Este proyecto ha sido concedido en la convocatoria 2019-2020 con un presupuesto de 1188,00€ por la Universidad de Cádiz.

Los profesores del área de Ciencias de la Actividad Física, poseen una gran experiencia en mediciones hormonales, puesto que sus tesis doctorales llevan mediciones sanguíneas, las cuales han tenido que aprender y ejecutar previamente, lo que facilitará la transmisión de conocimiento al alumnado.

A su vez, participa en este proyecto el alumno colaborador del IP, estudiante de cuarto del Grado de CCAFYD, quien ha colaborado en las mediciones previas con plasma del proyecto de investigación NutAF, que sin duda ha facilitado como hilo conector y organizativo entre profesorado y alumnado dentro del proyecto de innovación.

Se ha hecho uso de las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Educación, Facultad de Ciencias, Planta 9^a del Hospital Puerta del Mar (INIBICA), así como los laboratorios de usos múltiples y de docencia de la Universidad de Cádiz. Dichos espacios habían sido ya utilizados previamente por el personal que participa en el actual proyecto de innovación.

Las vías principales de comunicación entre el profesorado participante han sido reuniones virtuales como consecuencia del estado de pandemia por COVID-19, a través del Campus Virtual, correo electrónico y el contacto telefónico.

Para la coordinación de todos ellos, se han llevado a cabo reuniones globales y grupales de forma virtual en las que se establecieron los criterios y procesos de actuación.

Respecto a la coordinación profesorado-alumnado, se han llevado a cabo aprovechando las reuniones periódicas de Coordinación de las diferentes asignaturas implicadas, las cuales son del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y del Máster en Actividad Física y Salud. A continuación se hace un desglose de las diferentes asignaturas implicadas en el proyecto de innovación:

- 41120007 - FISIOLÓGIA DEL EJERCICIO I (Grado)
- 41120011 - FISIOLÓGIA DEL EJERCICIO II (Grado)
- 41120039 - COMPOSICIÓN CORPORAL Y NUTRICIÓN (Grado)
- 1168101 - BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR: EFECTOS DEL EJERCICIO (Máster)
- 1168102 - OPTIMIZACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN PARA LA SALUD Y EL FITNESS (Máster)

En estas asignaturas existe un gran dominio de lenguaje de diferentes determinaciones hormonales, concretamente de la hormona de leptina, la cual se nombra y estudia en todas las asignaturas planteadas. Sin embargo, los alumnos de Grado y Máster, jamás han podido observar y mucho menos realizar la técnica ELISA para determinar la concentración de leptina.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

Para la consecución del objetivo n^o1:

1.- Realización de un taller con los alumnos del grado y máster para completar un cuestionario de respuestas cortas relacionado con las técnicas más usadas en el campo de Ciencias de la Actividad Física y Salud. De esta manera los alumnos deberán realizar una búsqueda guiada durante el taller teniendo que extraer la información de aparatos y procedimientos usados. Este cuestionario tendrán que llevarlo para la consecución del objetivo n^o2.

Para la consecución del objetivo n^o2:

2.- Visita y familiarización con diferentes laboratorios de la Universidad de Cádiz donde se realicen técnicas bioquímicas relacionadas con aspectos bioquímicos y moleculares en forma de taller. Así los alumnos podrán ver físicamente cada uno de los instrumentos usados en artículos científicos que suelen leer durante su formación.

Para la consecución del objetivo n^o3:

3.1 Taller teórico: se realizará una descripción detallada de la técnica que se va a ejecutar para que los alumnos de Ciencias de la Actividad Física entiendan el procedimiento y las bases moleculares por el cual se detecta la concentración de hormonas en plasma y la técnica ELISA.

3.2 Taller práctico: los alumnos podrán visualizar y ejecutar el procedimiento de la técnica ELISA para medir la hormona leptina en plasma, la cual conocen por las asignaturas implicadas en el actual proyecto de innovación docente.

RESULTADOS

Resultados actividad n^o1:

Se realizó el taller con los alumnos de cuarto y máster donde se le explicó las diferentes técnicas y dispositivos moleculares más usados en nuestra área, realizando una búsqueda de artículos y rellenando finalmente un cuestionario. La valoración de esta actividad se realizó mediante cuestionario con una escala de 0-10, obteniendo un calificación media de 9 entre todos los alumnos.

Resultados actividad n°2:

Se realizó una visita a los laboratorios con un número limitado de alumnos para conocer los laboratorios tanto de servicios centrales de la UCA como de la planta 9ª del Hospital de Puerta del Mar del INIBICA. Debido a las medidas de seguridad, solo pudieron acceder un número limitado de alumnos y no pudieron ir todos los que empezaron el proyecto para respetar el aforo de las instalaciones con las medidas COVID-19. El valor numérico alcanzado por el indicador tras realizar esta actividad fue de 10 puntos como media.

Resultados actividad n°3:

Se realizó el punto 3.1 de forma virtual, presentando la técnica ELISA de forma teórica donde todos los alumnos pudieron entender en que consiste la técnica. Posteriormente, en la planta 9ª del Hospital de Puerta del Mar del INIBICA se llevó a cabo la medida de la hormona, el cual fue grabado para su posterior publicación en las redes sociales de YouTube en el Canal creado por otro proyecto de Innovación Docente llamado "UCAFIS2020" (<https://youtu.be/godz-pbCtXM>) (Figura 1). Debido a las medidas de seguridad, solo pudieron acceder un número limitado de alumnos y no pudieron ir todos los que empezaron el proyecto a la medición in vivo. Sin embargo, pudieron ver el vídeo realizado entre los alumnos presentes para poder entender los diferentes pasos y de forma más visual el procedimiento de la técnica. Este vídeo servirá para futuros alumnos pudiendo entender más sencillamente en que consiste la técnica. El valor numérico alcanzado por el indicador tras realizar esta actividad fue de 10 puntos como media.

Resultados en la tasa de éxito y rendimiento de las asignaturas implicadas:

Tanto la tasa de éxito como la de rendimiento mejora en todas las asignaturas en la que se ha incluido este proyecto de innovación docente, salvo la tasa de éxito de la asignatura 41120007 - FISIOLÓGIA DEL EJERCICIO I. Esto puede ser debido a que el número de alumnos procedente de la rama de ciencias sociales en este curso fue mayor, y también el efecto de la pandemia.

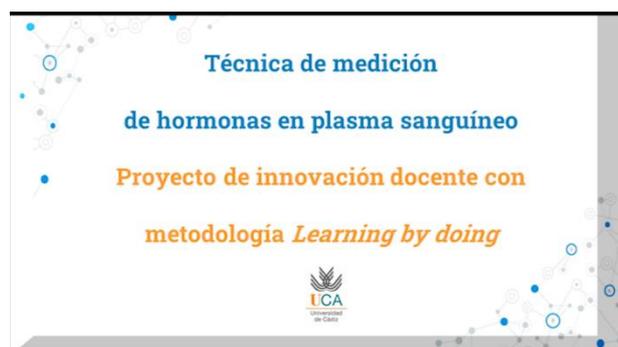


Fig. 1. Portada del vídeo publicado en YouTube

CONCLUSIÓN

Los alumnos han quedado muy satisfechos con las actividades realizadas con el grupo de 20 alumnos. A pesar de que ha sido difícil en muchos momentos debido a la pandemia, el haber realizado el proyecto con un grupo reducido de 20 alumnos motivados tanto del grado como del máster a supuesto que demostrarán mayor interés, preguntando si se va a realizar más actividades parecidas, ya que le ven mucha utilidad y le parece interesante para su formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A todos el alumnado que ha colaborado en la realización de este proyecto de Innovación Docente y a la Unidad de Investigación de la 9ª Planta del Hospital Puerta del Mar.