El aprendizaje a través del juego como herramienta en el diseño de actividades de valor añadido en un currículo integrador de Ciencias Biomédicas Básicas

Iván Rodríguez, Rocío González, Gracia Morales, Clara Azpeleta, Domingo Monreal, Roberto Fernández, Ana Fernández-Santander, Luisa Palau, Ana I. Rodríguez-Learte, Alicia Romero-Lorca, Pablo Santos, Ana Sánchez, Beatriz Gal-Iglesias

Introducción. Desde el Departamento de Ciencias Biomédicas Básicas de la Universidad Europea de Madrid optamos por el diseño de actividades que fomenten un entorno de aprendizaje activo e integrador, centrado en el alumno y contextualizado en un entorno profesional. El objetivo es favorecer la asimilación de conceptos fundamentales, motivando al alumno y facilitando el aprendizaje extracurricular.

Sujetos y métodos. Dentro de nuestras actividades de valor añadido hemos diseñado una dinámica a través del juego con estudiantes de los primeros cursos de los grados de Medicina, Farmacia y la doble titulación de Farmacia-Biotecnología. Utilizando como hilo conductor un caso clínico relacionado con una enfermedad cardiovascular, se diseñó una yincana con un carácter integrador de disciplinas básicas con diferentes estaciones de trabajo. Se premió la correcta resolución de las tareas incluidas en las estaciones de trabajo en un tiempo establecido.

Resultados. Los estudiantes encuestados mostraron su satisfacción con la utilidad de estas sesiones integradas frente a las no integradas, así como con la inclusión de contenidos de diferentes materias (el 54% respondió favorablemente). El 58% de los grupos participantes afirmó que la actividad les acercó a contenidos nuevos.

Conclusiones. Con esta actividad se ha aumentado el interés y la motivación de los alumnos por los conceptos más básicos de las ciencias biomédicas, a través de la integración real y la aplicación directa a un caso clínico auténtico. Asimismo, hemos conseguido que los alumnos trabajen competencias necesarias para asumir sus futuros roles como integrantes de equipos multidisciplinares, gracias a la participación de alumnos de grados distintos.

Palabras clave. Biomedicina. 'Gamificación'. Integración. Interprofesionalidad. TBL. Yincana.

Departamento de Ciencias Biomédicas Básicas. Facultad de Ciencias Biomédicas. Universidad Europea de Madrid. Villaviciosa de Odón, Madrid, España.

Correspondencia:
Dra. Beatriz Gal Iglesias. Departamento de Ciencias Biomédicas Básicas. Facultad de Ciencias Biomédicas. Universidad Europea de Madrid. Tajo, s/n. E-28670 Villaviciosa de Odón (Madrid).

E-mail:
beatriz.gal@universidadeuropea.es

Recibido:
18.07.16.

Aceptado:
07.10.16.

Conflicto de intereses:
No declarado.

Competing interests:
None declared.

© 2017 FEM

Gamification as a tool for the design of added value activities as part of an integrated curriculum in Basic Biomedical Sciences

Introduction. The Department of Basic Biomedical Sciences at the Universidad Europea de Madrid is committed to design activities that foster an environment of active and inclusive student-centered learning and contextualized in a professional environment. The aim is to ensure, through an integrated assimilation of fundamental concepts, the student motivation to learn and facilitate the extracurricular knowledge.

Subjects and methods. Within our added-value activities, we have designed a play-based activity with students from the first course of the degrees of Medicine, Pharmacy and the double degree Pharmacy-Biotechnology. Using a clinical case related to a cardiovascular disease as a thread, a gymkhana was designed following a workstations working model. The correct resolution of all tasks included in each workstation without delay was finally rewarded.

Results. Respondents found the integrated sessions more useful than the traditional seminars and also remarked that they bring up a variety of contents from different subjects successfully (54% positive answers). 58% of the survey participants expressed that the activity approached them new content not covered through the traditional master class.

Conclusions. We have ensured that students develop skills required to take their future roles as members of multidisciplinary teams, thanks to the participation of students from different degrees. Moreover, the activity managed to increase motivation and the interest for the most basic concepts of Biomedical Sciences through real integration and direct application to a real clinical case. The experience was evaluated as very positive by all participants.

Key words. Biomedicine. Gamification. Gymkhana. Integrated learning. Interprofessionality. TBL.

Introducción

En los últimos años, los métodos de aprendizaje tradicionales están siendo sustituidos paulatinamente por métodos más innovadores, como el aprendizaje basado en casos, en el que se utiliza un caso práctico desencadenante, que vertebra la enseñanza de una serie de contenidos a grupos reducidos de alumnos [1,2]. El uso de estos casos está apoyado por recursos adicionales y dirigidos por uno o varios profesores cualificados para impartir contenidos y guiar al alumno en el desarrollo de competencias aplicables en su futuro entorno profesional. Uno de los recursos didácticos que se está utilizando cada vez con más frecuencia es el aprendizaje basado en el juego ('gamificación'), una dinámica que fomenta el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes con un abordaje próximo a las situaciones reales, incentivando la motivación y fomentando la superación de retos gracias a una recompensa final [3,4]. Aunque se está generalizando su aplicación en formato digital, con el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, hasta la fecha existen muy pocas referencias bibliográficas que vinculen estos métodos de aprendizaje colaborativo con estudiantes de ciencias de la salud. Son muy pocos los estudios en los que se haya hecho un análisis del impacto de estas dinámicas entre los estudiantes, especialmente en un ambiente internacional como el de la Universidad Europea de Madrid.

Muchos estudiantes en los primeros cursos de Ciencias de la Salud presentan dificultades para integrar e interrelacionar conceptos básicos comunes a distintas áreas de conocimiento. En el Departamento de Ciencias Biomédicas Básicas de la Universidad Europea estamos trabajando para facilitar a los estudiantes la asimilación de conceptos fundamentales relacionados con asignaturas básicas como Bioquímica, Genética, Biología celular, Fisiología, Anatomía o Histología, impartidas generalmente en los primeros años del currículo académico. Durante el curso 2015-2016 se desarrollaron diferentes actividades de integración de estas materias básicas con el fin de familiarizar a los alumnos de los primeros cursos con la resolución de problemas próximos a una situación profesional real [5,6].

La actividad que se presenta es una yincana que se apoya en tres pilares fundamentales: la integración de materias básicas [7,8], para contextualizar la experiencia clínica desde la perspectiva de sus fundamentos; el aprendizaje basado en equipos, para fomentar el aprendizaje cooperativo por pares entre alumnos de diferentes grados de nuestra facultad [9]; y el aprendizaje a través del juego [10,11].

Durante el curso 2015-2016 hemos realizado un estudio piloto sobre la percepción de la integración de contenidos de materias básicas por parte del alumnado, a través de este tipo de actividades y utilizando como punto de partida un caso real, con el fin de estimar el impacto de su implementación en el currículo habitual del grado que cursa [12,13]. Por todo ello, los objetivos generales planteados en este estudio fueron: detectar pautas para mejorar la percepción de los estudiantes sobre la importancia que tienen los conocimientos de materias básicas en la práctica clínica; plantear nuevos métodos de integración de las materias básicas en los diversos grados en Ciencias de la Salud; y diseñar dinámicas de trabajo que consigan que los estudiantes duden, planteen hipótesis y busquen soluciones a distintos interrogantes relacionados con un caso clínico real, estimulando a la vez el trabajo autónomo y la colaboración entre compañeros.

Sujetos y métodos

Diseño de la experiencia

La actividad elegida se adaptó de un caso descrito en un repositorio web de acceso público [14,15] descargado en enero de 2016. El caso se organiza sobre la base de los signos y síntomas presentados por Denise, una mujer de 48 años que sufre un ataque al corazón. Se diseñaron diferentes estaciones de trabajo para analizar las causas, el diagnóstico, el tratamiento, el pronóstico y los hábitos de vida susceptibles de cambio en la paciente (Fig. 1) (Anexo). Durante el desarrollo de la actividad se potenciaron todos los recursos disponibles en nuestro campus de Villaviciosa de la Universidad Europea, desde aulas teóricas hasta laboratorios de prácticas, pasando por el hospital y la farmacia simulados o la sala de disección (Anexo).

La experiencia fue desarrollada durante el curso 2015-2016 entre estudiantes de primer curso de las titulaciones de Medicina, Farmacia y la doble titulación de Farmacia-Biotecnología (247 alumnos en total). Los estudiantes se organizaron en grupos de cinco personas de manera aleatoria. El tiempo total necesario para la realización correcta de la actividad fue aproximadamente de cuatro horas.

Desarrollo de la actividad

Se citó a los participantes y, una vez reunidos, se les explicaron las instrucciones y las normas de la yincana, y se constituyó el punto de control de las di-

Figura 1. Organización del caso clínico en estaciones de trabajo (Anexo). Se muestran las causas, el diagnóstico, el tratamiento, el pronóstico y los hábitos de vida susceptibles de cambio en el paciente ejemplo.

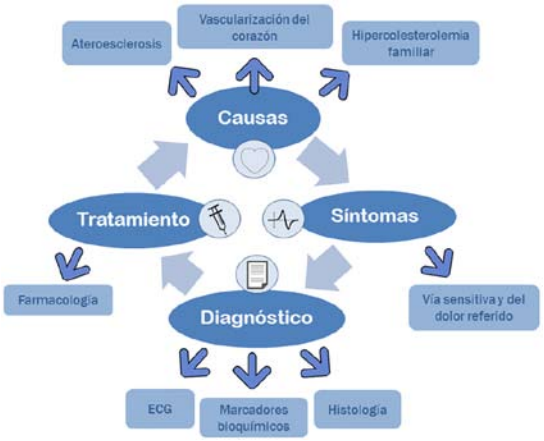
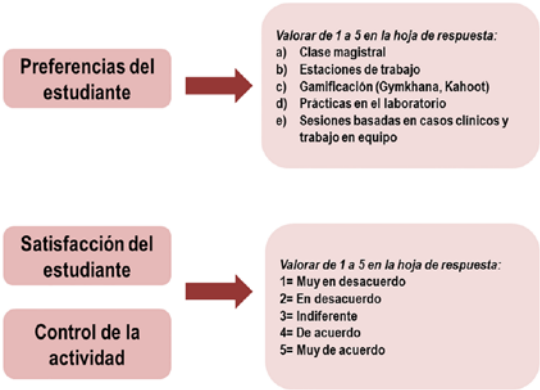


Figura 2. Diseño del cuestionario.



versas pruebas. Para poder empezar la competición, cada equipo debía buscar en el campus un desfibrilador específico identificado con un distintivo que lo distinguía del resto. El hallazgo del desfibrilador se acreditó en el punto de control mediante una foto del grupo para poder empezar la yincana. Con este comienzo se consiguió un desfase en el tiempo entre los grupos participantes, que facilitó la distribución espacial de los distintos grupos a los que se entregó un cuadernillo con la información de cada estación, las pistas para acceder a cada una de ellas y el modo de puntuación. La evaluación de estos ejercicios tuvo en cuenta tanto el resultado como el tiempo empleado en la resolución.

El orden en el que los grupos de estudiantes debían pasar por cada una de las estaciones de trabajo no estaba predeterminado y transcurría en función de las pistas que iban encontrando en el transcurso del juego, siempre pasando por el puesto de control para acreditar la resolución de cada estación de trabajo. Junto al puesto de control se habilitó una gran pantalla en la que se mostraba el tiempo transcurrido desde el inicio de la competición.

Los dos grupos que realizaron correctamente todas las pruebas en el menor tiempo se enfrentaron en una prueba final que consistió en una serie de preguntas sobre el trabajo realizado y a la que los finalistas respondían con un mando de opción múltiple [16]. Esta prueba final se llevó a cabo en el punto de inicio y de control de la competición. Los finalistas se enfrentaron a una prueba en la que se valoraban los conocimientos adquiridos, así como la capacidad de asimilación y de enfoque global, la rapidez de reacción y el trabajo en equipo puestos en práctica durante la sesión de trabajo. Para concluir, el premio final fue entregado al equipo ganador por la rectora de la universidad.

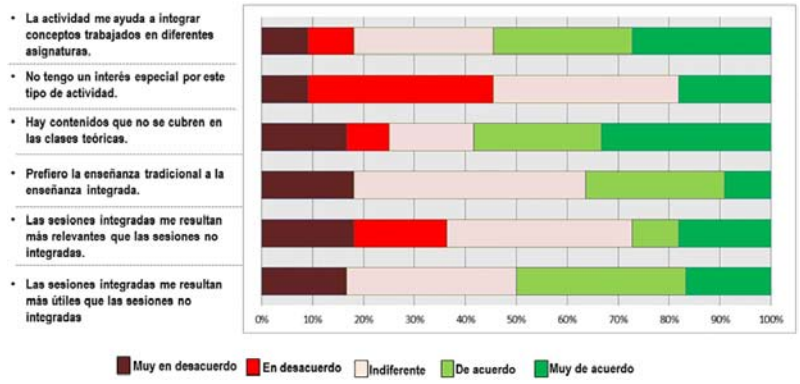
Diseño del cuestionario de evaluación de la actividad

Para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la realización de esta actividad piloto se les proporcionó, junto con el guion de la actividad, un cuestionario en cuyo diseño se utilizaron como referencia ciertos ítems de cuestionarios validados ya existentes [12,17,18]. En esta primera experiencia se incluyeron ítems que sondeaban el grado de satisfacción del estudiante con la actividad realizada, las preferencias de los estudiantes por diferentes dinámicas para el desarrollo de este tipo de actividades integradas y la calidad de la actividad desarrollada (Fig. 2). El cuestionario se diseñó para ser contestado usando una escala Likert (valorando de 0 a 5 la opinión de los estudiantes sobre cada uno de ellos, y correspondiendo 0 a 'muy en desacuerdo' y 5 a 'muy de acuerdo'). En el último ítem se presentaron cinco dinámicas diferentes de trabajo que tenía que evaluar el estudiante, de nuevo utilizando una escala Likert.

Resultados

La satisfacción de los estudiantes con la yincana se midió utilizando los tres primeros ítems del cuestionario, sin que hubiera diferencias significativas entre las respuestas positivas, negativas o indiferentes (ANOVA; $p = 0{,}21$).

Figura 3. Resultados obtenidos en el estudio piloto.



Los estudiantes mostraron indiferencia a la hora de valorar si la actividad integrada les resultaba más útil que la no integrada (33%) o más relevante (37%). Cuando a los grupos de estudiantes participantes se les preguntó sobre sus preferencias por la enseñanza tradicional frente a la integrada, hubo un porcentaje alto de valoraciones positivas, y la preferencia del método tradicional fue clara (33% de valoraciones positivas), aunque hubo un porcentaje muy alto de grupos que respondió de nuevo de manera indiferente (46%). Los estudiantes negaron presentar poco interés frente a la actividad (46%), aunque muchos alumnos mostraron de nuevo respuestas indiferentes (36%) (Fig. 3).

Para valorar la calidad de la actividad realizada, en primer lugar se preguntó a los alumnos si consideraban que la actividad incluía contenidos contemplados en su desarrollo no cubiertos con las clases teóricas habituales. El 58% de los grupos participantes afirmó que la actividad les acercó a contenidos nuevos. En segundo lugar, se preguntó a los alumnos si la actividad desarrollada les ayudaba a integrar conceptos trabajados en diferentes asignaturas, a lo que los alumnos respondieron favorablemente en un porcentaje alto de grupos (54%), aunque hubo un pequeño grupo (18%) que se mostró en desacuerdo. Casi el 60% de los estudiantes valoró positivamente el aprendizaje de contenidos que no se cubren en las clases teóricas, y tan sólo un 18% se mostró claramente desinteresado por este tipo de actividad (Fig. 3).

A pesar de que era la primera actividad de este tipo que realizaban, la mitad de los estudiantes mostró su satisfacción con la utilidad de estas sesiones integradas frente a las no integradas, y con la inclusión de contenidos de diversas materias (54%) (Fig. 3).

Discusión

La actividad presentada es una variante innovadora de aprendizaje basado en casos, cuyo valor se ha reflejado en estudios previos realizados con estudiantes de primeros cursos de Ciencias de la Salud [2,19].

Nuestra actividad utiliza un caso clínico que cubre diferentes conceptos incluidos en distintas asignaturas básicas, pero, a diferencia del aprendizaje basado en casos guiado habitual, los alumnos se distribuyen en grupos constituidos en estaciones de trabajo, y en cada una de ellas se resuelve una parte concreta del caso global. De esta forma, la resolución del problema global final requiere necesariamente que todos los alumnos resuelvan todas las tareas particulares que de manera detallada están incluidas en dichas estaciones de trabajo. Para motivar la participación de los estudiantes, la actividad se presentó en formato de yincana, que tenía que resolverse por equipos. De esta manera, se introdujo en nuestra dinámica de trabajo el concepto de 'gamificación', utilizado con éxito en diferentes metodologías de aprendizaje dirigidas a estudiantes de Ciencias de la Salud [3]. Esta metodología permite desarrollar competencias como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la asunción de roles, que acercan al estudiante a la realidad de su futuro profesional como integrantes de equipos multidisciplinares. Además, con este formato, la actividad resulta flexible para adaptarse a diferentes supuestos clínicos que cubran diversas asignaturas de los primeros cursos de Ciencias de la Salud.

La resolución de las tareas presentadas en cada estación de trabajo obliga a que los estudiantes entiendan conceptos particulares de un modo integrador [8], y pone atención en entender los aspectos básicos, en este caso de la enfermedad cardiovascular. Los estudiantes han percibido de manera positiva esta primera aproximación a un diseño 'gamificado' de actividad integrada.

Nuestro estudio piloto reflejó que la mayoría de los estudiantes prefiere la enseñanza tradicional (o muestra indiferencia) a estas nuevas metodologías. Sin embargo, hay que destacar que nuestro estudio se realizó con alumnos de primer curso, que no están familiarizados con técnicas innovadoras de aprendizaje. La implementación de estas metodologías de aprendizaje desde la primera toma de contacto del alumno con el mundo científico ha resultado positiva en todos los niveles [2], tanto en resultados académicos de los alumnos como a la hora de fomentar el compromiso de los profesores con su proyecto docente, por lo satisfactorio de la experiencia para docentes y alumnos (Fig. 3).

Esta actividad sentó las bases para realizar experiencias posteriores con alumnos de primer curso de otros grados de Ciencias de la Salud (nacionales e internacionales). Esta experiencia piloto ha servido para comenzar un estudio más amplio cuyo objetivo es valorar la implementación de actividades similares a lo largo de los diferentes cursos académicos y en distintos grupos de alumnos, tanto nacionales como internacionales. Con ello, el equipo docente pretende, además de trabajar el aprendizaje de conceptos propios de las materias básicas, potenciar la formación interprofesional, fomentando la colaboración entre estudiantes de diferentes grados en Ciencias de la Salud desde los primeros cursos. Este aspecto es muy importante en la formación de los futuros profesionales, ya que en su futura vida laboral deberán dominar competencias como la asunción de roles, estrategias de comunicación o diseño de protocolos de actuación coordinada, que les definirán como profesionales competentes y que beneficiará la atención a sus futuros pacientes.

Bibliografía

1. Bardes CL, Hayes JG. Are the teachers teaching? Measuring the educational activities of clinical faculty. Acad Med 1995; 70: 111-4.
2. Brown K, Commandant M, Kartolo A, Rowed C, Stanek A, Sultan H, et al. Case based learning teaching methodology in undergraduate health sciences. J Health Sci 2016; 2: 48-66.
3. Fan KK, Xiao PW, Su CH. The effects of learning styles and meaningful learning on the learning achievement of gamification health education curriculum. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education 2015; 11: 1211-29.
4. Glynn SM, Brickman P, Armstrong N, Taasoobshirazi G. Science motivation questionnaire II: validation with science majors and nonscience majors. J Res Sci Teach 2011; 48: 1159-76.
5. Khalil MK, Kibble JD. Faculty reflections on the process of building an integrated preclerkship curriculum: a new school perspective. Adv Physiol Educ 2014; 38: 199-209.
6. Brauer DG, Ferguson KJ. The integrated curriculum in medical education: AMEE Guide no. 96. Med Teach 2015; 37: 312-22.
7. Fogarty R. Ten ways to integrate curriculum. Educ Leaders 1991; 49: 61-5.
8. Harden RM. The integration ladder: a tool for curriculum planning and evaluation. Med Educ 2000; 34: 551-7.
9. Michaelsen LK, Knight AB, Fink LD, eds. Team-based learning: a transformative use of small groups. Westport, CT: Greenwood; 2002.
10. Hamari J, Koivisto J, Sarsa H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. 47th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE. 2014; 3025-34.
11. Charlier N, De Fraine B. Game-based learning as a vehicle to teach first aid content: a randomized experiment. J Sch Health 2013; 83: 493-9.
12. Kalpana-Kumari MK, Vijaya V, Mysorekar RS. Students' perception about integrated teaching in an undergraduate medical curriculum. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2011; 5: 1256-9.
13. Herrmann FE, Lenski M, Steffen J, Kailuweit M, Nikolaus M, Koteeswaran R, et al. A survey study on student preferences regarding pathology teaching in Germany: a call for curricular modernization. BMC Med Educ 2015; 15: 94.
14. Rubin LM, Herreid CF. Wake-up call. 2012. Buffalo, NY: National Center for Case Study Teaching in Science; 2012. URL: http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/collection/detail.asp?case_id=305&id=305.
15. Bhardwaj P, Bhardwaj N, Mahdi F, Srivastava JP, Gupta U. Integrated teaching program using case-based learning. International Journal of Applied and Basic Medical Research 2015; 5 (Suppl 1): S24.
16. Martyn M. Clickers in the classroom: an active learning approach. Educause Quarterly 2007; 30: 71.
17. Reid R, Bruce D, Allstaff K, McLernon D. Validating the readiness for interprofessional learning scale (RIPLS) in the postgraduate context: are health care professionals ready for IPL? Med Educ 2006; 40: 415-22.
18. Kate MS, Kulkarni UJ, Supe A, Deshmukh YA. Introducing integrated teaching in undergraduate medical curriculum. Int J Pharm Sci Res 2010; 1: 18-22.
19. Koles PG, Stolfi A, Borges NJ, Nelson S, Parmelee DX. The impact of team-based learning on medical students' academic performance. Acad Med 2010; 85: 1739-45.

Anexo. Descripción de las estaciones.

Estación: vascularización del corazón

Objetivos de la estación de trabajo:
- Identificar las arterias coronarias y sus ramas.
- Conocer la angiografía como método de estudio de los vasos circulatorios.
- Reconocer la presencia de estenosis de las arterias coronarias.

La estación se desarrolla en la sala de disección, en la que se establecieron tres puestos diferentes. Los alumnos tenían que pasar por los tres puestos y trabajar en equipo. Siempre había un profesor en la estación, pendiente de que todo se desarrollara de manera adecuada. En la sala había paneles informativos en los que se exponía la anatomía vascular, cardíaca y coronaria. En las tres pantallas de la sala, asociadas a cada puesto, se proyectaron vídeos cíclicos con imágenes de anatomía cardíaca (puesto A), coronariografías normales (puesto B) y coronariografías patológicas (puesto C):
- *Puesto A.* Con las adecuadas medidas de seguridad (campana de extracción, bata, gafas y guantes) debían examinar corazones humanos disecados en los que se podían identificar los vasos coronarios. En este puesto se pedía identificar un vaso coronario marcado.
- *Puesto B.* Se mostraban imágenes en papel de coronariografías normales tanto de la arteria coronaria derecha como de la izquierda. En este puesto, se pedía identificar un trayecto de catéter por el árbol vascular.
- *Puesto C.* Se mostraban imágenes en papel de coronariografías patológicas. En este puesto se pedía identificar, en una coronariografía, la arteria coronaria que presentaba una obstrucción.

Mediante el análisis de la información proporcionada en los puestos de esta estación, cada equipo debía resolver las tres preguntas planteadas (una por puesto). Se proponían distintas opciones como respuestas a las tres preguntas, entre las que debían elegir la que contenía la respuesta correcta a todas las preguntas.

Estación: ateroesclerosis

Objetivos de la estación de trabajo:
- Conocer las causas del infarto de miocardio y su relación con el metabolismo del colesterol, relacionando el exceso de lipoproteínas de baja densidad con la formación de las placas de ateroma.

– Identificar cómo estas placas obstruyen las arterias coronarias y son las causantes de la isquemia y posterior necrosis observada a nivel celular tras el infarto.

El taller se desarrollaba en una sala de ordenadores donde, a través de unos paneles, se indicaba al alumno la necesidad de visualizar cinco vídeos científicos. Gracias al trabajo grupal, los alumnos buscaban en esos vídeos la respuesta a las preguntas planteadas en los paneles.

Estación: hipercolesterolemia familiar

Objetivos de la estación de trabajo:
– Conocer las bases de datos más utilizadas en genética médica para el manejo de enfermedades hereditarias en humanos a las que se accede desde la web del National Center for Biotechnology Information (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/).
– Estudiar desde el punto de vista genético la patología de la hipercolesterolemia familiar, cuyos pacientes tienen mayor predisposición al infarto de miocardio. Se trataba de ver qué mutación pueden presentar estos individuos y qué consecuencias tienen estas mutaciones a nivel de la proteína expresada.

Una vez que llegaban a la estación, los alumnos accedían a los ordenadores de la sala y a partir de las pistas que se les proporcionaba en un panel tenían que encontrar la solución a las preguntas planteadas de forma autónoma, a partir de la base de datos sugerida.

Estación: vía sensitiva del dolor y dolor referido

El objetivo de esta actividad era familiarizarse con el tracto espinotalámico, la principal vía ascendente responsable de la transmisión de la información sensitiva del dolor, e identificar los elementos que la componen. Asimismo, se pretendía que los alumnos aprendieran a diferenciar los conceptos de dolor cutáneo, dolor visceral y dolor referido. Esta estación de trabajo se desarrolló en un aula de simulación. En esta aula se utilizaron dos espacios. En uno de ellos se simuló una sala de urgencias de un hospital, con mobiliario específico y un modelo simulador de alta afinidad que se programó para presentar los síntomas de la patología de estudio. Uno a uno, los grupos de alumnos debían pasar por este espacio, donde contaban con el apoyo de un profesor que les presentaba el escenario y les dirigía en las cuestiones que les surgiesen referentes al paciente y a su sintomatología (de la que se enfatizó el hecho de que, a pesar de presentar signos de patología cardíaca, el paciente manifestaba un fuerte dolor en su brazo izquierdo). Antes y después de entrar en la sala de simulación, los alumnos ocuparon el otro el área de *debriefing* del hospital simulado, que es una sala con sillas móviles (para favorecer el trabajo en grupo) donde se desplegaron carteles informativos sobre la vía sensitiva del dolor y sobre el concepto de dolor referido, así como cuatro carteles con un esquema mudo en el que se etiquetaron los elementos que componen la vía sensitiva del dolor. Sólo uno de los cuatro carteles etiquetaba esos elementos de manera correcta. La labor de los alumnos fue identificar cuál de las cuatro representaciones de los elementos de la vía sensitiva era la correcta y acudir con esa respuesta al puesto de control antes de dirigirse a la siguiente estación de trabajo.

Estación: electrocardiograma

Esta estación de trabajo se realizó en una sala de camillas a la que se accedía mediante la resolución de una adivinanza que hacía referencia al número del aula y a la actividad que se desarrolla en ella.

Los alumnos, mediante el análisis de la información facilitada, debían contestar una serie de preguntas con el objetivo de:
– Conocer el protocolo correcto de colocación de los electrodos para realizar un electrocardiograma.
– Conocer el perfil de un electrocardiograma.
– Diferenciar un electrocardiograma normal y el de una persona con infarto de miocardio.
– Comprender los conceptos de isquemia, lesión e infarto, y su manifestación en un electrocardiograma.

Estación: marcadores bioquímicos

Los objetivos de esta estación eran los siguientes:
– Conocer los diferentes marcadores bioquímicos que se ven afectados tras un infarto de miocardio.
– Identificar cuál de ellos permite establecer un diagnóstico diferencial del infarto en comparación con otros síndromes coronarios agudos.
– Analizar las características bioquímicas de las células infartadas de cara al pronóstico de la enfermedad y su tratamiento.

Mediante el análisis de la información proporcionada en esta estación, el equipo debía resolver cuatro preguntas sobre los marcadores miocárdicos.

Estación: histología del músculo cardíaco infartado

Para poder entender la base física que sustenta este tipo de patología, es importante que los alumnos se familiaricen con el aspecto que las estructuras tisulares implicadas muestran en imágenes de microscopia, tanto en situaciones fisiológicas como patológicas.

Los objetivos de esta estación eran:
– Conocer las características morfológicas principales del tejido muscular cardíaco y de las arterias coronarias.
– Identificar la presencia de placas de ateroma en las arterias coronarias.
– Reconocer los signos histológicos del músculo cardíaco infartado.

La estación consistía en el análisis de imágenes de microscopia de tres tipos:
– Distintos tipos de músculo sano y otros tejidos.
– Secciones transversales de arterias coronarias sanas y con placas de ateroma.
– Músculo cardíaco sano y con signos de infarto.

Los tres bloques de imágenes se encontraban expuestos en tres mesas diferentes junto con unos pósteres aclaratorios de los aspectos más relevantes necesarios para la correcta identificación de las distintas imágenes (además del apoyo que proporciona la proyección en bucle de un vídeo relativo a la formación de placas de ateroma).

La tarea de cada grupo de alumnos consistió en pasar por las tres mesas y elegir, en cada una de ellas, una imagen de entre las posibles opciones. Para la primera mesa se debía elegir la imagen que se correspondiera con el músculo cardíaco de entre una serie de imágenes histológicas de los distintos tipos de músculo y una de tendón que, sin la formación necesaria, podía ser mal identificado como músculo en ciertas preparaciones histológicas.

En la segunda mesa se debía elegir una imagen de una arteria con signos de ateroesclerosis (la estenosis producida por la formación de una placa de ateroma) de entre varias imágenes de microscopia de arterias coronarias seccionadas transversalmente.

En la última mesa había que elegir una imagen de músculo cardíaco con signos de infarto (infiltración de leucocitos, necrosis de bandas de contracción).

Cada imagen se asociaba a una letra diferente (apuntada en la base de cada imagen). El código de tres letras, correspondientes a las tres imágenes elegidas, era el resultado que habían de presentar en la mesa de control.

Estación: tratamiento farmacológico

El objetivo de esta estación fue que el alumno se familiarizase con algunos de los fármacos utilizados en el tratamiento del infarto de miocardio y que conociera el mecanismo de acción de estos fármacos. Esta estación de trabajo se desarrolló en la farmacia simulada. Allí, los alumnos podían encontrar los prospectos de varios medicamentos utilizados en el tratamiento del infarto de miocardio: amlodipino, nitroglicerina, atenolol y acenocumarol. Asimismo, en una de las paredes de la farmacia simulada estaban desplegados cuatro paneles, y en cada uno de ellos se relacionaba de manera diferente el fármaco y el mecanismo de acción, de forma que sólo una de estas relaciones era correcta. La actividad consistía en que, mediante la lectura y el análisis de los prospectos de los medicamentos, los alumnos debían ser capaces de averiguar el mecanismo de acción de cada fármaco que justifica su uso terapéutico en la patología de estudio. Con esa información, debían averiguar cuál de los cuatro paneles desplegados en el aula relacionaba de manera correcta cada uno de los fármacos con su mecanismo de acción.