

Cambio de la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje en un entorno de enseñanza basada en la resolución de problemas

Alberto Vicario Casla¹ y Isabel Smith Zubiaga²

¹Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco. España. Email: alberto.vicario@ehu.es. ²Departamento de Zoología y Biología Celular Animal, Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco. España. Email: isabel.smith@ehu.es.

Resumen: En este trabajo analizamos, desde el punto de vista de la carga de trabajo y la percepción subjetiva de aprendizaje del alumno, la aplicación de nuevas metodologías docentes en el contexto del proceso de convergencia hacia el EEES. Hemos percibido cómo el profesorado participante en programas piloto tiende a ampliar el número de tareas en las guías docentes de sus asignaturas, incrementando también la carga de trabajo de los estudiantes sin que desde la perspectiva de éste suponga un aumento en los niveles de competencias adquiridas. En nuestra experiencia, la adopción de un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas en el que los alumnos concentran sus esfuerzos en un reducido tipo de tareas, favorece el proceso de construcción del conocimiento. El rendimiento se mejora, una vez conocidos los procedimientos de actuación, reduciéndose así la dedicación temporal necesaria para su correcta consecución. Al mismo tiempo, este modelo de aprendizaje parece favorecer la autopercepción por parte de los estudiantes respecto a las competencias adquiridas, y promover una mayor confianza en sí mismos. Como consecuencia, lleva aparejado un cambio conductual hacia una participación activa, propiciando, según nuestros resultados, una actitud positiva hacia el aprendizaje.

Palabras clave: ABP, crédito ECTS, competencias, autopercepción, motivación

Title: Change in students' perception of their own learning in a problem based learning environment.

Abstract: In this work we analyze how students perceive the application of new teaching methodologies in the context of the convergence process towards the EHEA, from the point of view of the workload and their subjective learning perception. We have assessed that teachers participating in pilot programs tend to increase the number of tasks in their subject teaching guides, together with the students' workload. However, too many tasks do not represent a students' feeling of increase in the levels of skills acquired. In our experience, the adoption of a Problem-Based Learning model, in which students concentrate their efforts on a few types of tasks, enhances the process of

knowledge construction. Students' performance is improved once operating procedures are known, reducing the time commitment necessary for the proper achievement of the task. At the same time, this learning model seems to favor students' self-perception about acquired skills, improving their self-confidence. As a result, a behavioral change toward active participation is generated, promoting, according to our results, a positive attitude toward learning.

Keywords: PBL, ECTS workload, competences, self-efficacy, motivation

Introducción

La universidad española, al igual que el resto de las universidades europeas, se encuentra inmersa en un proceso de cambio conceptual y metodológico derivado del proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En el curso 2010-2011 las universidades españolas han debido adaptar los planes de estudios a una estructura adecuada para la expedición del Título Europeo (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre), que equipare los títulos universitarios españoles a los del resto de los países de la Comunidad Económica Europea (MEC, 2007). Este título faculta a cualquier ciudadano de la Comunidad Europea con un título profesional para trabajar en cualquiera de los países de la comunidad sin necesidad de solicitar el reconocimiento de su cualificación (Directive 2005/36/EC).

El cambio no sólo afecta a la estructura de los planes de estudio. Teniendo el ECTS como unidad de medida, este proceso supone también una importante modificación en el concepto del binomio enseñanza-aprendizaje y las metodologías docentes utilizadas. La definición de un paradigma de aprendizaje más autónomo y a lo largo de la vida, el establecer el concepto de Competencia como objetivo de aprendizaje desde una perspectiva constructivista (Rocard y otros., 2007), ha movido a la mayoría de las universidades españolas a la promoción de programas que faciliten al profesorado universitario la adaptación al necesario cambio. Como consecuencia, una parte del profesorado universitario ha comenzado a ensayar modelos docentes que, si no nuevos, difieren de la clase expositiva, utilizada como referencia en los planes de estudios tradicionales. Estos modelos de aprendizaje, de tipo constructivista, suponen en general la realización de nuevas tareas por parte del estudiante y por tanto una implicación mayor y más activa de éste en el proceso de aprendizaje.

Objetivos del trabajo

Independientemente del modelo de enseñanza utilizado y de las tecnologías empleadas, no siempre los intereses del profesor coinciden con los intereses del alumno. Tal como Ernst Rothkopf (1970; citado por Kirschner y otros., 2008) dijo: "*puedes llevar a un caballo hasta el agua, pero sólo entrará en su estómago el agua que él beba*". En el momento de la revisión del proceso de aprendizaje, sobre todo si estamos trabajando con una perspectiva constructivista (Leach y Scott, 2003), se debe determinar en qué medida el

alumno ha alcanzado las competencias que quien enseña ha pretendido que alcance. Esta evaluación debería incluir la componente actitudinal de las competencias. Numerosos trabajos sobre las competencias a adquirir por los estudiantes muestran que aprender ciencias no está restringido sólo a la dimensión conceptual sino que hay que tener en cuenta otras dimensiones como la epistemológica y la emocional (Duschl, 1990).

De acuerdo a esto, nuestra hipótesis de partida es que, si el alumno reflexiona y percibe su propio grado de aprendizaje y no sólo el establecido por las calificaciones otorgadas por el tutor, habremos conseguido completar el proceso formativo, en cuanto que el propio alumno será consciente de los aspectos que ha de intensificar en su formación y, haciéndole explícita su responsabilidad y necesidad, de él dependerá asumirlos y abordarlos. Al mismo tiempo y como consecuencia, se verá reforzada su motivación intrínseca por aprender, acercando así sus intereses personales a los de quien hace de facilitador de su aprendizaje. Igualmente, y desde la perspectiva del tutor, este análisis facilitará la revisión de su proceso docente y la propuesta de las acciones necesarias para su implementación y mejora.

Por otra parte teniendo en cuenta los cambios metodológicos que supone la evaluación por competencias, consideramos que existe el peligro de un excesivo celo por parte del profesorado al plantear actividades formativas suficientes para alcanzar las competencias establecidas en las materias que imparten. Este celo puede llevar a una incapacidad del alumno para hacer frente a la multiplicidad de tareas que se le plantean en las distintas materias de un curso académico, perdiéndose así el objetivo formativo perseguido con el modelo.

Según lo anterior, este trabajo presenta las siguientes preguntas de investigación:

- ¿En que medida la transformación de un curso habitual de la asignatura de Genética Humana en una enseñanza de orientación ABP, genera una carga de trabajo asumible por los estudiantes?

- ¿En que medida la transformación de la enseñanza ayuda a cambiar la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje de las competencias?

Para contestar a las preguntas describiremos, en primer lugar, los fundamentos del marco teórico de un entorno de enseñanza desde una perspectiva ABP. En segundo lugar, expondremos el contexto en que se ha desarrollado la enseñanza. A continuación expondremos la metodología de investigación y terminaremos con los resultados obtenidos y su discusión.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Uno de los modelos docentes innovadores es el de ABP (Boud y Feletti, 1991). Este modelo tuvo su origen en la universidad de McMaster (Hamilton, Canadá) aplicado a la enseñanza de la medicina en los años 60 (Neville y Norman, 2007). La filosofía que enmarcó su origen fue la de organizar un curriculum profesional en el estudiante de Medicina que promoviera una

educación multidisciplinar, centrada en el estudiante, y que implicara un aprendizaje continuo, a lo largo de toda la vida durante la práctica profesional.

Son muchas las disciplinas en las que se ha aplicado posteriormente esta metodología y se han analizado los resultados de su aplicación (Gijbels y otros, 2005; Dochy y otros, 2003). Se caracteriza por ser una aproximación formativa y curricular centrada en el aprendizaje, que potencia en el aprendiz la capacidad de llevar a cabo una investigación, de integrar la teoría y la práctica y aplicar sus conocimientos y destrezas en el desarrollo de una solución viable para una situación problemática concreta. El objetivo final del ABP es ayudar a los estudiantes a alcanzar una motivación intrínseca por aprender (Cheong, 2008).

En el contexto del modelo docente clásico de la universidad española, esta metodología comenzó a aplicarse, generalmente, en ensayos individuales de profesores o grupos de profesores con un pensamiento constructivista de su actividad docente (Vicario y Smith, 2010; Guisasola y otros, 2007; Osuna y otros, 2007; Prieto y otros, 2006; Portero y otros, 2006 entre muchos otros) y se han generado también algunas redes y encuentros de colaboración en relación con esta metodología docente (Martí y otros, 2009). El cambio que supone, tanto para los profesores que, además de nueva carga de trabajo ven disminuido su papel de transmisor de información, junto con la reticencia del alumnado a asumir el esfuerzo que implica liderar su propia formación, pone trabas a la introducción del ABP como elemento principal de la actividad docente (Kolmos, 2004; Law, 2003).

Sin embargo, en el contexto de los objetivos del EEES, si esta metodología se encuentra encajada en el entorno formativo en que se integra, facilita la transición entre el papel de estudiante y el papel profesional que el alumno debe realizar al finalizar sus estudios (Schmidt y otros, 2006; Eva y Lingard, 2008).

Tal como Hmelo-Silver (2004) ha propuesto, el ABP ayuda a los estudiantes a (a) construir un conocimiento extenso y flexible transferible a otros aspectos, académicos y no académicos; (b) desarrollar destrezas para la solución de problemas de forma efectiva; (c) autodirigir su aprendizaje a lo largo de la vida; (d) constituirse como colaboradores eficaces y (e) estar intrínsecamente motivados para aprender.

Asimismo, en este momento de cambio conceptual y estructural de la enseñanza universitaria, las nuevas tecnologías de la información y comunicación ofrecen una importante ayuda para diseñar un entorno de enseñanza basado en el modelo ABP (Kennedy y otros, 2008; McLoughlin y Lee, 2008). Muchas Universidades cuentan con plataformas virtuales propias o de uso libre (Moodle, WebCT, etc.) que integran repositorios de información, wikis, chats y foros. Estas plataformas ofrecen un espacio virtual para la interacción y comunicación con y entre los alumnos que complementa la actividad docente presencial. Igualmente, estos recursos pueden encontrarse en la web (Google y sus servicios; wikispaces; etc.) circunstancia que propicia la utilización de las TIC y los recursos de la web 2.0 para el desarrollo de los ABP,

sobre todo para la necesaria interacción de los componentes de los grupos, la discusión y la puesta en común a lo largo del proyecto. No se plantean como un sustituto de las reuniones presenciales, importantes desde el punto de vista del desarrollo de competencias de comunicación, sino como complemento a ellas para facilitar que los alumnos puedan desarrollar una interacción colaborativa grupal que minimice los inconvenientes derivados de unas infraestructuras inadecuadas en los modelos docentes tradicionales.

Contexto de la docencia y su implementación

La asignatura de Genética Humana es una materia optativa de ciclo indiferente en la titulación de Biología. Es una materia que interesa a los alumnos y habitualmente el número de solicitudes de matrícula sobrepasa el aforo permitido (más de 60 alumnos en los 4 últimos cursos). Esto indica que la mayor parte de los alumnos están favorablemente predispuestos hacia la asignatura, lo que facilita el desarrollo de la misma. El marco docente en el que se integra es un plan de estudios con un modelo de docencia presencial tradicional. Este plan establece para la asignatura una actividad presencial teórica de 4 horas semanales y 2 horas de prácticas de laboratorio a lo largo de 15 semanas de un semestre. No se consideran en este cómputo las semanas dedicadas a exámenes al final del semestre.

A lo largo de los años en los que hemos impartido esta materia, hemos ido ensayando metodologías docentes que, desde una perspectiva constructivista, implicaran al alumno en su proceso de aprendizaje. Al comienzo del curso, el profesor entrega a los alumnos un CD con la presentación de la asignatura, sus objetivos el plan de trabajo y los criterios de evaluación. La dinámica de las clases teóricas, en las que se formulan frecuentes preguntas conceptualmente relacionadas con el tema de estudio, obliga a los alumnos a una participación activa: se discuten noticias sobre Genética Humana seleccionadas por los propios alumnos; se hace lectura y discusión de artículos de investigación, o se realizan con frecuencia problemas clásicos.

Otra de las actividades tradicionales es la realización de seminarios. En ellos, los alumnos, trabajando en grupos de 4 ó 5 personas, analizan un carácter genético humano, típicamente patológico, y presentaban públicamente al resto de sus compañeros el correspondiente informe. Ocasionalmente, el informe se presenta en forma de role-playing o, con objeto de contextualizar mejor la patología y entender la perspectiva clínica y humana de la misma, se invita a un miembro de una asociación de afectados. Asimismo se han desarrollado los llamados "encuentros científicos" en los que, también por grupos, los alumnos han preparado un póster considerando en el mismo las posturas de la sociedad a favor y en contra y la suya misma, respecto a los aspectos éticos, legales y sociales (Ethical, Legal & Social Issues, ELSI) de los avances de la Genética Humana. En un día concreto, generalmente al finalizar el periodo docente, los alumnos se reúnen y presentan, en una sesión conjunta, los pósters elaborados.

La interacción de los estudiantes en el grupo constituye una parte sustancial del proceso del ABP (Visschers-Pleijers y otros, 2005). Son numerosos los

trabajos que inciden sobre este aspecto, existiendo un firme soporte teórico respecto a las ventajas e inconvenientes del trabajo en grupo, las tipologías de los componentes de un grupo, la formación de grupos y la metodología de trabajo de los mismos (Hitchcock y Anderson, 1997; de Grave y otros, 2002). En nuestro caso, los grupos se constituyen por los propios alumnos, estando únicamente limitado el número de componentes a 4 ó 5 estudiantes. Se decidió así por entender que las limitadas infraestructuras del campus universitario y la disponibilidad horaria de los alumnos dificultaría el trabajo de los grupos si éstos fueran establecidos por el profesor. Los propios alumnos se agrupan de forma que pueden compatibilizar horarios. Se ha observado que este modo de constitución de grupos favorece la agrupación de personas con capacidades o destrezas semejantes, lo que en cierta medida facilita la integración y participación de sus componentes, reduciendo el protagonismo de alguno de ellos cuando el grupo es asimétrico (Mpofu y otros, 1998). Con objeto de evitar el posible *efecto esponja* derivado de una participación irregular de los componentes de cada grupo, al principio de la asignatura se hacía de obligado cumplimiento la lectura del documento *Coping with Hitchhikers and Couch Potatoes on Teams* (Oakley y otros, 2003). En general, han sido escasas las situaciones en las que el tutor ha debido intervenir para resolver disfuncionalidades de los grupos. Aunque no es objetivo de este trabajo el análisis del funcionamiento de los grupos de una manera sistemática, la percepción del tutor es que las distintas tipologías de cada grupo han creado dinámicas distintas entre ellos, tanto en beneficio como en perjuicio del resultado final, de acuerdo a lo ya constatado en otros trabajos relativos a la dinámica de grupos (Mpofu y otros, 1998; de Grave y otros, 2002; Dimock y Kass, 2007; Ellis y otros, 2008; Kirschner y otros, 2008).

En las actividades de laboratorio, además de realizar tareas en las que han de seguir adecuadamente los pasos establecidos en un protocolo metodológico para conseguir un resultado experimental, los alumnos han de analizar sus resultados y en ocasiones combinarlos con los del resto de sus compañeros para obtener una conclusión final.

Los alumnos visitan también centros de investigación en genética humana o laboratorios de la policía científica, lo que les ayuda a percibir la realidad profesional y las perspectivas de empleo para su futuro próximo.

Con objeto de incrementar la atención del alumno en las clases presenciales y facilitar su actividad en la asignatura, el CD que se entrega a principio de curso incluye los apuntes de las clases, las presentaciones e imágenes utilizadas en clase, una colección de más de 100 problemas resueltos, los protocolos de laboratorio, una relación de posibles temas de seminario, los pdf de artículos científicos seleccionados y las referencias bibliográficas.

Desde el curso 2003-2004, se ha implementado en la plataforma Moodle una página de la asignatura utilizada no sólo como repositorio de la información complementaria a las clases presenciales, sino también como lugar de participación e intercambio, en el que los alumnos generan foros de discusión sobre temas relacionados con la materia de estudio. Esta plataforma se ha mantenido activa desde entonces.

Metodología

Materiales y sujetos participantes

1) Las Guías Docentes elaboradas en los programas de adaptación al EEES organizados por el Vicerrectorado de Innovación Docente de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), programas AICRE y SICRE (Goñi y otros, 2005; Goñi y otros, 2006). Los autores han participado en estos programas y uno de nosotros ha supervisado a 58 profesores participantes, encargados de 25 asignaturas de las áreas Biológicas. A lo largo de los cursos 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007, los profesores elaboraron y pusieron en práctica en grupos piloto, una guía docente de su asignatura en la que se definían las competencias a alcanzar y se proponían diferentes tareas para la consecución de las competencias por parte de los alumnos. De cada una de las guías docentes presentadas por el profesorado participante, se determinó y cuantificó el número de competencias y el número de tareas diferentes propuestas para realizar por los alumnos en cada asignatura. Con esta información se pretendió determinar si las nuevas metodologías docentes impulsaban al profesorado a incrementar el número de actividades realizadas por los alumnos en cada materia y por tanto, a incrementar las horas de estudio de los estudiantes.

2) Trabajo semanal del estudiante: Para analizar el efecto de las nuevas actividades de enseñanza en la asignatura de Genética Humana en relación con el trabajo realizado por los estudiantes, se diseñó una hoja Excel para que 15 estudiantes de cada curso anotaran el tiempo que dedicaban cada día a una actividad de trabajo relacionada con la asignatura. Esta forma de recolección de datos ya ha sido contrastada en otros estudios (Garmendia y otros, 2008) y mostrado una mejoría en la toma de datos respecto a la pregunta única a los estudiantes el día del examen. El diseño de hoja Excel de control semanal no ofrece datos tan subjetivos como los del diseño de pregunta única al final del curso. Una posible explicación puede ser que el estudiante tiene a su disposición la hoja de control personal donde anota diariamente los tiempos y puede recordar fácilmente cuándo y cuánto tiempo ha dedicado a la realización de la tarea. La posibilidad de distorsionar los datos se ve reducida, ya que datos que superan considerablemente la media de la semana se detectan fácilmente, y en el caso de no corresponderse al resultado del trabajo estimado se puede comprobar entrevistando al alumno si ese dato es real, o lo ha calculado por encima de la dedicación real.

3) Percepción de los estudiantes: Para responder a la segunda de las preguntas que nos hemos planteado en este trabajo, es decir, determinar en que medida la transformación de la enseñanza ayuda a cambiar la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje de las competencias, elaboramos un cuestionario que hemos pasado a los alumnos al final de cada uno de tres cursos.

El cuestionario es una escala likert donde los estudiantes tienen que valorar de 0 a 5 diferentes proposiciones. Su validez se confirmó en cuanto que las proposiciones están basadas en las competencias definidas en el proyecto

Tuning como puntos de referencia para el diseño curricular y la evaluación. A su vez, estas competencias habían sido identificadas como las competencias genéricas más importantes a partir de una encuesta a gran escala realizada a graduados empleadores y académicos (González y Wagenaar, 2003). Estas competencias fueron agrupadas en tres categorías según su carácter Instrumental, Interpersonal o Sistémico. La fiabilidad del cuestionario se determinó tanto por su comparación con las opiniones expresadas por los estudiantes en formato abierto (fiabilidad de formas paralelas) como por la consistencia de los resultados obtenidos intra-categorías (fiabilidad de consistencia interna).

Procedimiento

El cuestionario se pasó cada uno de los tres años de la experiencia, a los estudiantes de la asignatura Genética Humana al finalizar el periodo lectivo. Los estudiantes del primer año (referido con Standard en la figura 1) realizaron un total de 10 tareas diferentes, muchas de ellas inspiradas en el modelo de ABP. Si bien se utilizó la plataforma virtual Moodle como apoyo de las actividades del curso, no se empleó para las actividades grupales.

Tras la correspondiente revisión metodológica, en el segundo curso los autores se plantearon reducir el número de tareas y orientar (con las limitaciones que la organización docente del sistema universitario tradicional impone) la actividad de los alumnos a una que se centrara más en la metodología constructivista basada en ABP. En ese segundo año de la experiencia (referido como PBL en la figura 1), además de otras actividades menores incluyendo los foros de Moodle, los alumnos trabajaron grupalmente dos casos y tres problemas en un formato ABP, repartidos temporalmente a lo largo del curso.

En el tercer año (referido como PBL+TIC en la figura 1), la docencia se centró fundamentalmente en el modelo del ABP, combinándolo con 2 horas semanales de docencia teórica tradicional. A lo largo del curso, los estudiantes, trabajando en grupos de 4 ó 5 personas, analizaron tres situaciones complejas diferentes en un contexto real. Cada situación se trabajó durante 4 semanas. Cada semana se estableció una sesión presencial para discutir y planificar las actividades de cada grupo. En la primera sesión el profesor presentaba el problema, añadiéndose un nuevo enfoque del mismo en las subsiguientes sesiones. La última sesión se dedicó a la presentación del trabajo realizado por tres de los grupos al resto de la clase y la discusión de los aspectos relevantes de los proyectos. Previamente, los componentes de los grupos que presentaban su informe habían acordado el formato y esquema de la presentación. Todos los grupos de la clase debían igualmente entregar al profesor un informe escrito del trabajo realizado por el grupo.

Se hizo énfasis en la actividad tutorial (al menos 1 hora semanal por grupo) y como apoyo se utilizaron los recursos de la web 2.0 para monitorizar y reforzar los proyectos de cada grupo. El profesor había creado un wiki para cada grupo (wikispaces.com) en el que los estudiantes incorporaban la información, discutían y organizaban el informe final. El profesor, en calidad de

moderador del wiki, ayudaba a los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje y la discusión del proyecto. De la misma forma, semanalmente el profesor se reunía con cada grupo para el seguimiento y revisión del desarrollo del proyecto. Los comentarios y discusión de temas comunes a todos los grupos se realizaba en las horas de clase y en los foros de Moodle.

Resultados y discusión

¿Es asumible por los estudiantes la carga de trabajo?

En comparación con el modelo docente tradicional, cuando los profesores de los programas AICRE y SICRE propusieron en las guías docentes de sus asignaturas la relación de tareas a realizar por sus alumnos según el nuevo modelo de ECTS (Goñi y otros, 2005; 2006), el resultado del análisis de las guías mostró que hubo un incremento general en el número de tareas. En el modelo docente tradicional las distintas tareas que realiza un alumno son habitualmente 5: clase magistral, resolución de problemas en el aula, prácticas de laboratorio, tutorías (escasas) y examen. En las nuevas propuestas docentes, el número medio de tareas por materia se incrementó hasta 7,28 (Tabla 1).

| Nº profesores | Nº asignaturas | Nº medio de competencias a alcanzar por el alumno | Nº medio de tareas a realizar por el alumno |
|---------------|----------------|---|---|
| 58 | 25 | 8,84 (mínimo 3; máximo 22) | 7,28 (mínimo 5; máximo 11) |

Tabla 1.- Valoración de las propuestas del profesorado de Biología en las guías docentes elaboradas para los cursos piloto ECTS de los programas AICRE y SICRE de la UPV/EHU

Desde el punto de vista de la actividad del alumno, las nuevas tareas representan un incremento sustancial en la diversificación del trabajo que ha de asignar a cada materia, en ocasiones incompatible con las infraestructuras de que dispone. Ni las aulas de docencia, ni los lugares de reunión habilitados ni las infraestructuras tecnológicas e inmobiliarias permiten a los alumnos desarrollar adecuadamente el conjunto de tareas, muchas de ellas relacionadas con actividades grupales de búsqueda de información y puesta en común. Habitualmente las asignaturas no están vinculadas en un módulo, ni los profesores se coordinan salvo para las actividades presenciales que utilizan espacios comunes (aulas o laboratorios), ni los grupos de alumnos constituidos para una materia se corresponden generalmente con los de otra. En esta situación la relación carga de trabajo/aprendizaje efectivo se incrementa notablemente, en detrimento de la calidad de la enseñanza.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este panorama general del área de Biología y su poca viabilidad en la estructura docente de nuestra

universidad, hemos procurado disminuir la diversidad de tareas a lo largo de la experiencia docente en nuestra asignatura. Los resultados de las hojas Excel realizadas por nuestros estudiantes se muestran en la tabla 2.

| Curso | Media (horas/crédito) | DS |
|-----------|-----------------------|------|
| 2004-2005 | 19,21 | 9,4 |
| 2006-2007 | 15,15 | 8,09 |
| 2007-2008 | 12,6 | 6,65 |

Tabla 2.- Dedicación no presencial a las tareas de la asignatura de Genética Humana (Media (horas/crédito) y desviación standard (DS)).

Incluimos también una muestra de opiniones que ilustra las impresiones subjetivas de una parte de los estudiantes del último curso encuestado, en relación con su dedicación de trabajo a la asignatura: "No estoy satisfecha con la relación créditos/horas invertidas en la asignatura"; " [no me ha gustado de la asignatura] la cantidad enorme de horas empleadas que me han impedido estudiar otras asignaturas o trabajar"; "creo que se trata de una asignatura que para los créditos que tiene, requiere mucho tiempo y esfuerzo"; "El hecho de que quite tanto tiempo es un factor importante".

De los datos se deduce que no todos los alumnos son capaces de desarrollar a la vez el proceso de aprendizaje asociado a la actividad no presencial. Es importante constatar este hecho cuando se realiza la programación temporal de una materia, porque no todos los alumnos serán capaces de llevarlo a cabo en el mismo tiempo.

Se observa una disminución del tiempo de dedicación a lo largo de los tres años. Esta disminución se justifica en parte por la reducción en el número de actividades a realizar, de un año a otro. Al dedicarse los alumnos a un reducido tipo de tareas, el proceso de construcción del conocimiento se ve favorecido porque mejora el rendimiento, una vez conocidos los procedimientos de actuación, reduciéndose así la dedicación temporal necesaria para su correcta consecución. Igualmente, el incremento en el uso de las sesiones de tutoría, tanto presencial como virtual a través de la web, ha favorecido la reducción del tiempo de dedicación.

Los resultados del segundo y tercer año convergen con otros resultados obtenidos en otros centros de esta universidad. Así Garmendia y otros (2008), en un estudio realizado en la Escuela Universitaria Politécnica de la UPV/EHU, concluyen que suponer en la programación de una asignatura un tiempo relativo de una hora de estudio no presencial por cada hora de clase expositiva es una buena hipótesis de partida y puede considerarse incluso con cierta holgura favorable a los estudiantes. Sin embargo, en este estudio aportamos resultados no sólo sobre la relación con la clase expositiva sino sobre las horas de estudio no presenciales en relación con la resolución de tareas en un entorno ABP.

Estos resultados, afortunadamente, se alejan de previsiones en las que la introducción de modelos con metodologías activas proponen una media de dedicación del alumno de 25 a 30 horas por crédito ECTS. En el contexto del EEES que establece 60 créditos por curso académico (MEC, 2007), esto supondría que el alumno debería dedicar en las aproximadamente 40 semanas que tiene un curso incluidos los periodos de exámenes, entre 37,5 y 45 horas semanales a las actividades formativas. En general, los campus universitarios españoles carecen de la infraestructura necesaria para acoger a los estudiantes en un horario de alrededor de 40 horas semanales.

La sensación de exceso de trabajo percibida por los alumnos, cuando su dedicación media real se encuentra alrededor de los dos tercios de la teóricamente considerada, sugiere que difícilmente podría exigirse al alumnado que dedique a su aprendizaje el tiempo teóricamente establecido en el nuevo contexto docente.

Autopercepción de adquisición de competencias ¿Hay un cambio en la percepción de los estudiantes sobre su propio aprendizaje?

El objetivo final del proceso formativo en el contexto del EEES lo constituye la adquisición de competencias profesionales, específicas y transversales, durante el proceso de aprendizaje del alumno. Todas las guías docentes, tanto de las asignaturas como de las titulaciones, siguen un protocolo que plantea la verificación y acreditación de que el alumno ha alcanzado las competencias en ellas establecidas y son las calificaciones otorgadas en el expediente del alumno las que acreditan que se han alcanzado (Programa VERIFICA; ref. MEC, 2007).

Sin embargo, la confianza en sí mismos de los estudiantes no siempre está acorde con las calificaciones conseguidas y, muchas veces, una escasa confianza en las propias capacidades es responsable del fracaso del proceso de aprendizaje posterior (Moffat y otros, 2004).

Es por ello que hemos considerado fundamental situar a los alumnos ante su propio proceso de aprendizaje, mediante una encuesta que les obligara a reflexionar acerca del grado de consecución en sí mismos de un conjunto de competencias tras un curso académico. Los resultados de esta encuesta, formulada en los tres cursos reseñados en los que la metodología docente ha ido variando, se muestran en la figura 1 (5 competencias no fueron incluidas en la primera consulta y aparece sin el correspondiente valor en la gráfica). Para estimar la significación entre medias en los diferentes cursos se utilizó la *t* de Student.

Una exploración global de los resultados muestra un incremento general de las valoraciones a lo largo de los tres cursos. Esta tendencia sugiere que cuando en un curso se realizan actividades que pueden parecer interesantes desde el punto de vista formativo (problemas, seminarios, presentación de pósters...), esta misma multiplicidad de tareas puede acabar generando en los alumnos una sensación de dispersión e incremento de trabajo, que no redundaría necesariamente en una percepción equivalente de resultados de aprendizaje.

El progresivo énfasis en el ABP a lo largo de los tres cursos incrementa también las valoraciones de los estudiantes, siendo acusadas las diferencias significativas en una proporción importante de los tres tipos de competencias del primero al segundo curso. Al mismo tiempo, la media de un curso a otro prácticamente se iguala cuando el valor no se supera.

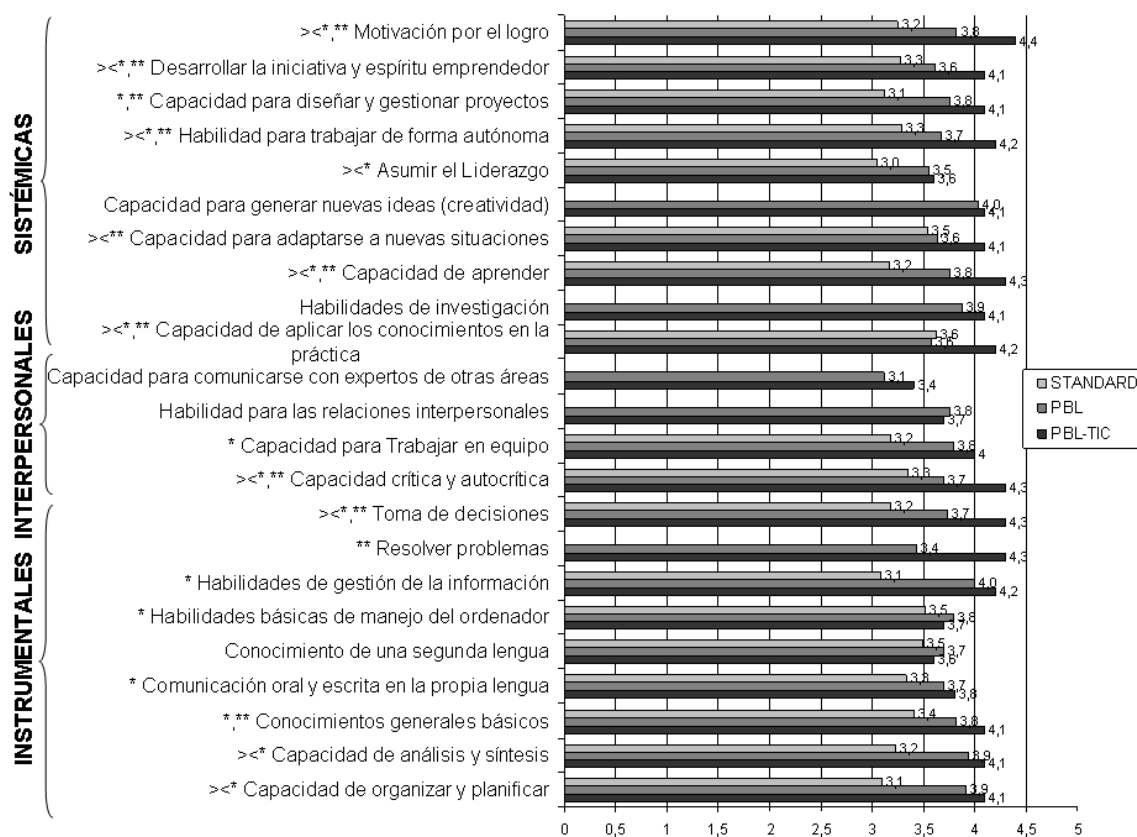


Figura 1.- Autopercepción del grado de consecución de competencias en la asignatura Genética Humana. *: diferencias significativas entre Standard y PBL; **: diferencias significativas entre PBL y PBL-TIC; ><: competencias actitudinales

Por grupos de competencias, las instrumentales mejoran significativamente respecto al primer curso y salvo en tres casos, no difieren en exceso entre los dos últimos cursos, lo que podría esperarse en cuanto que la metodología de trabajo tampoco fue demasiado diferente. Las que difieren señalan un grado de confianza superior en los estudiantes del último curso respecto a sus conocimientos y su capacidad de utilizarlos para la resolución de problemas. Una de nuestras preocupaciones al poner en marcha estas metodologías era la de modificar la percepción que habitualmente transmiten los estudiantes al finalizar sus estudios de que "no saben nada" y "de no saber qué hacer con lo aprendido". Estos resultados muestran que cuando los alumnos reiteran una actividad con una metodología de aprendizaje como es el ABP, se sienten más seguros de los conocimientos y capacidades que han adquirido con la misma.

En el caso de las Interpersonales, sólo hay diferencias significativas entre los dos últimos cursos en "la capacidad crítica y autocrítica". Aunque valoramos un número reducido de esta categoría de competencias y dos de ellas no fueron evaluadas el primer curso, los resultados señalan que en cierta medida, el aprendizaje participativo y colaborativo ha favorecido su percepción respecto a la capacidad de formar parte de un equipo de trabajo. Es llamativo que sea significativa la diferencia en los dos últimos cursos para la capacidad crítica y autocrítica, indicativo de la madurez que se alcanza tras la realización de varios proyectos en común, en cuanto que los alumnos pierden la inhibición para criticar el trabajo de sus compañeros de grupo y generar discusiones constructivas, tal como se ha comentado también anteriormente al hablar de las dinámicas de los diferentes grupos. Probablemente ha contribuido a este resultado el hecho de que la interacción entre los grupos y entre los componentes de los grupos se haya facilitado e incrementado gracias a la utilización de los recursos de la web 2.0.

Son las competencias de tipo sistémico las que recogen un incremento superior y el número mayor de diferencias significativas entre los diferentes cursos. Interpretamos estos resultados como un reflejo de la integración entre la adquisición de conocimientos y la sensación subjetiva de aprendizaje. Este resultado sugiere que la disponibilidad de recursos adecuados para el aprendizaje unida a la retroalimentación que tienen los estudiantes respecto a su progreso a lo largo de curso, materializada en las tutorías que se realizan durante y después de cada proyecto, reducen el stress de los estudiantes y mejoran su rendimiento académico (Moffat y otros, 2004). Al mismo tiempo, refleja cómo la autopercepción de los estudiantes sobre sus competencias influye directa e indirectamente en la adquisición de las mismas, reforzando su persistencia (Bandura, 1997).

Del conjunto de competencias del cuestionario, hemos seleccionado un subconjunto (señaladas en la gráfica con el símbolo $><$), y que hemos definido como de tipo "actitudinal". Estas competencias pueden considerarse como un exponente de la predisposición del estudiante hacia el aprendizaje. De las 11 competencias identificadas como de tipo actitudinal, en 8 de ellas existen diferencias significativas entre los dos últimos cursos. El compromiso de trabajo asumido por los estudiantes en el desarrollo de los proyectos durante un curso de ABP, asociado a un cambio en su comportamiento hacia una participación activa, parece propiciar, según estos resultados, una actitud positiva hacia el aprendizaje. Este cambio de actitud es indicador de que la representación cognitiva de futuras capacidades puede ser motivadora para el tipo de comportamientos que los estudiantes tienen en el presente (Bandura, 1977).

Del resultado de este trabajo se desprende en primer lugar que los cambios metodológicos asociados al proceso de convergencia hacia el EEES tienen en la carga de trabajo del estudiante un indicador sensible y que debe vigilarse para que el binomio enseñanza-aprendizaje sea eficiente. En ese sentido, la utilización del modelo de aprendizaje basado en el ABP promueve una mayor confianza en uno mismo y en la propia capacidad de lograr metas profesionales

(Vicario y Smith, 2010a y 2010b; Fitzgerald, 1993), sin incrementar la carga de trabajo real del estudiante. De la misma manera, el aprendizaje en un ambiente sociabilizante enriquece el conjunto de la experiencia y ayuda a los estudiantes a integrar el conocimiento, a conocerse a sí mismos dentro de su propio contexto cultural y a constituir un valor motivacional respecto a su futuro profesional.

Agradecimientos

Agradecemos vivamente el entusiasmo del Dr. Jenaro Guisasola en la revisión del documento, que quedó sustancialmente mejorado con sus propuestas y comentarios.

Este trabajo ha sido parcialmente financiado con los Proyectos de Innovación Educativa PIE022/2007 y PIE02/2007-2009 del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UPV/EHU.

Referencias bibliográficas

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Towards a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review* 84, 2, 191-215.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Boud, D. y G. Feletti (Eds.). (1991). *The challenge of problem-based learning*. New York: St. Martin' Press

Cheong, F. (2008). Using a Problem-Based Learning Approach to Teach an Intelligent Systems Course. *Journal of Information Technology Education*, 7, 47-60.

de Grave, W.S., Dolmans, D.H.J.M. y C.P.M. Van der Vleuten (2002). Student Perspectives on Critical Incidents in the Tutorial Group. *Advances in Health Sciences Education*, 7, 201–209.

Dimock, H.G. y R. Kass (2007). *How to Observe Your Group 4e*. Ontario: Captus Press.

Directive 2005/36/EC of the European Parliament and of the Council of 7 September 2005 on the recognition of professional qualifications. En: http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/vocational_training/qualifications_recognition/c11065_en.htm.

Dochy, F.; Segers, M.; Van den Bossche, P. y D. Gijbels (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533–568.

Duschl, R.A . (1990). *Restructuring science education. The importance of theories and their development*. Columbia University, Teachers College.

Eva, KW. y L. Lingard (2008). What's next? A guiding question for educators engaged in educational research. *Medical education*, 42, 752-754.

Fitzgerald, T.K. (1993). *Metaphors of IDENTITY-A Culture-Communication Dialogue*. Albany NY: SUNY Press.

Garmendia, M.; Guisasola, J.; Barragués, J.I. y K. Zuza (2008). Estimate of students' workload and the impact of the evaluation system on students' dedication to studying a subject in first-year engineering courses. *European Journal of Engineering Education*, 33, 4, 463–470.

Gijbels, D.; Dochy, F.; Van den Bossche, P. y M. Segers (2005). Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis from the Angle of Assessment. *Review of Educational Research*, 75, 1, 27-61.

Guisasola, J.; Ceberio, M.; Almudí, J.M. y J.L. Zubimendi (2007). *La enseñanza de resolución de problemas de física en la universidad: De explicar problemas resueltos a guiar su resolución*. Barcelona: Editorial Octaedro, S.L.

González, J. y R. Wagenaar (2003). *Tuning Educational Structures in Europe, Final Report Pilot Project. Phase 1*. Bilbao: Ed. Universidad de Deusto, Universidad de Groningen.

Goñi, J.M.; Goñi, A.; Nuño, T.; Madariaga, J.M. y J. Guisasola (2005). Servicio de Asesoramiento Educativo. *Programa de Asesoramiento a la Implantación del Crédito Europeo (AICRE). CURSO 2004-2005*. Leioa: UPV/EHU Servicio Editorial.

Goñi, J.M.; Goñi, A.; Guisasola, J.; Nuño, T. y T. Palomares (2006). Servicio de Asesoramiento Educativo. *Programa de seguimiento a la Implantación del Crédito Europeo (SICRE). CURSO 2005-2006*. Leioa: UPV/EHU Servicio Editorial.

Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16, 235-266.

Hitchcock, M.A. y H.S. Anderson (1997). Dealing with dysfunctional tutorial groups. *Teaching and Learning in Medicine*, 9, 19–24.

Kennedy, G.; Dalgarno, B.; Bennett, S.; Judd, T.; Gray, K. y R. Chang (2008). Immigrants and natives: Investigating differences between staff and students' use of technology. In *Hello! Where are you in the landscape of educational technology?* Melbourne: Proceedings ascilite 2008. En: <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/kennedy.pdf>.

Kirschner, P.A.; Beers, P.J.; Boshuizen, H.P.A. y W.H. Gijsselaers (2008). Coercing shared knowledge in collaborative learning environments. *Computers in Human Behavior*, 24, 403–420

Kolmos, A. (2004). Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de problemas y organizados en base a proyectos. *Educar*, 33, 77-96

Law, M. (2003). *Roles in a Problem-Based Learning Environment*. In S.E. Baptiste (Ed) *Problem Based Learning. A Self-Directed Journey*. New Jersey: SLACK Incorporated.

Leach, J. y P. Scott (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science and Education*, 12, 1, 91-113.

Martí E.; Aradilla A.; Cónsul, M.; Font A. y L.A. Branda (2009). *Experiencia del taller ABP en el Taller Internacional de ABP/EBL en la Universidad Autónoma de Madrid*. En: <http://blogs.uab.cat/giidesabp/files/2009/07/taller-abp-uam.pdf>; <http://www.redu.um.es/docs/programa.pdf>.

McLoughlin, C. y M. Lee. (2008). Future learning landscapes: Transforming pedagogy through social software. *Innovate*, 4, 5. En: http://www.innovateonline.info/pdf/vol4_issue5/Future_Learning_Landscapes-Transforming_Pedagogy_through_Social_Software.pdf.

MEC. Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Moffat, K.J.; McConnachie, A. ; Ross, S. y J.M. Morrison (2004). First year medical student stress and coping in a problem-based learning medical curriculum. *Medical Education*, 38, 5, 482-291.

Mpofu, D.J.S.; Das, M.; Stewart, T.; Dunn, E. y H. Schmidt (1998). Perceptions of group dynamics in problem-based learning sessions: a time to reflect on group issues. *Medical teacher*, 20 , 5, 421-427.

Neville, A.J. y G.R. Norman, (2007). PBL in the Unfergraduate MD Program at McMaster University: Three Iterations in Three decades. *Academic Medicine*, 82, 4, 370-374.

Oakley, B.; Felder, R.M.; Brent, R. y I. Elhaj (2003.) Turning Student Groups into Effective Teams. *Journal of Student Centered Learning*, 2, 1, 9-34.

Osuna, L.; Martínez, J.; Carrascosa, J. y R. Verdú (2007). Planificando la enseñanza problematizada: el ejemplo de la óptica geométrica en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 25, 2, 277-294.

Prieto, A.; Barbarroja, J.; Reyes, E.; Monserrat, J.; Diaz, D.; Villarroel, M. y M. Álvarez-Mon (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula Abierta*, 87, 171-194.

Portero, A.; Saiz, J.; Aragonés, R.; Rullán, M.; Aguiló, J y E. Valderrama (2006). Transforming spanish student attitude in the face of engineering learning. *Proceedings of the 10th IACEE World Conference on Continuing Engineering Education (WCCEE)* April 19-21. En <http://www.iacee.org/wccee/2006/papers/390.pdf>.

Rothkopf, E.Z. (1970). The concept of mathemagenic activities. *Review of Educational Research*, 40, 3, 325–336.

Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen, D.; Walwerg-Henriksson, H., y V. Hemmo (2007): "Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe". En: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.

Schmidt, H.G., Vermeulen, L y H.T. van der Molen, (2006). Long term effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Medical Education*, 40, 6, 562-567.

Vicario, A. y I. Smith (2010a). Paternity Testing in a PBL environment. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 38, 1, 37-42.

Vicario, A. y I. Smith (2010b). My Dog's Cheeks: A PBL Project on Collagen for Cell Biology and Genetics Courses. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, in press.

Visschers-Pleijers, A.J.S.F.; Dolmans, D.H.J.M.; Wolfhagen, I.H.A.P. y C.P.M. van der Vleuten (2005). Student Perspectives on Learning-Oriented Interactions in the Tutorial Group. *Advances in Health Sciences Education* 10, 23-35