
Investigación e Innovación Educativa en Docencia Universitaria. Retos, Propuestas y Acciones

Edición de.

Rosabel Roig-Vila
Josefa Eugenia Blasco Mira
Asunción Lledó Carreres
Neus Pellín Buades

Prólogo de.

José Francisco Torres Alfosea
Vicerrector de Calidad e Innovación Educativa
Universidad de Alicante

Edición de:

Rosabel Roig-Vila
Josefa Eugenia Blasco Mira
Asunción Lledó Carreres
Neus Pellín Buades

© Del texto: los autores (2016)

© De esta edición:

Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Calidad e Innovación educativa
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) (2016)

ISBN: 978-84-617-5129-7

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

INTERMAT-V

(red de investigación INTERdisciplinar en MATeriales - V)

José Miguel Molina Jordá

Departamento de Química Inorgánica
Universidad de Alicante

RESUMEN (ABSTRACT)

INERMAT V es una red docente que ha estado vigente durante el año académico 2015-2016 y que ha seguido la actividad de la serie de redes INTERMAT, que vieron la luz por primera vez en el año 2011. El acrónimo INTERMAT viene de “investigación INTERdisciplinar en MATeriales” y ha servido de nombre para un conjunto de redes docentes dedicadas a la investigación en la docencia de varias asignaturas de Ciencia de Materiales. La Ciencia de Materiales es una disciplina que se caracteriza por ser altamente interdisciplinar, ya que se imparte (con distintos nombres) en varios de los grados actualmente vigentes en la Universidad de Alicante (Grado en Química, Grado en Arquitectura, Grado en Ingeniería Química, Grado en Obras Públicas, etc.). Dado su elevado carácter multidisciplinar, es conveniente que el equipo humano que focalice su actividad en el estudio de su docencia sea altamente interdisciplinar. Las redes INTERMAT siempre se han diferenciado por esta característica. La red INTERMAT V ha contado con un equipo de formación muy variada: 5 personas con perfil de personal docente universitario (PDI) de dos universidades diferentes de las ramas de Física, Química e Ingeniería y 1 alumno de la rama de Magisterio, recientemente egresado por la Universidad de Alicante.

Palabras clave: Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), docencia universitaria, red docente, evaluación, metacognición.

1. INTRODUCCIÓN

La serie de redes INTERMAT ha cumplido su quinta edición (INTERMAT V) durante el curso académico 2015-2016. Un año más esta red docente ha centrado su atención en el estudio y la investigación de nuevos aspectos docentes en el campo de la Ciencia de los Materiales.

La Ciencia de los Materiales es una disciplina que incorpora fundamentalmente aspectos del saber correspondientes a la Física y a la Química, en su intención de combinar conocimientos para encontrar la relación entre la estructura de la materia y sus propiedades macroscópicas. Este objetivo tan específico pero a la vez tan necesario para el desarrollo moderno y futuro ha generado que se constituya como una rama del saber independiente. La Ciencia de los Materiales se nutre del saber de la Física y de la Química, pero también hace uso de las Matemáticas y aplica sus conclusiones directamente a la Ingeniería, sobre todo la del procesado de nuevos materiales. Dada la importancia de esta disciplina y debido a su ingente confluencia de conocimientos de diversas disciplinas, es por tanto necesario reconocer su importancia dentro del plano de la docencia universitaria. Es por ello que las redes INTERMAT, en sus varias ediciones, han cubierto los aspectos relevantes de la docencia de la Ciencia de los Materiales que a continuación se comentan.

- INTERMAT (o INTERMAT I) (2011-2012) – fue la primera red docente de la serie y estuvo dedicada a la revisión de algunas guías docentes de asignaturas concernientes a la Ciencia de los Materiales y a dos propuestas metodológicas centradas en la potenciación de las tutorías grupales y en el uso de laboratorios virtuales en el ámbito de las Ciencias Experimentales.
- INTERMAT II (2012-2013) – esta red docente estuvo dedicada a la revisión de algunas guías docentes de asignaturas de Ciencia de los Materiales y al estudio de la incorporación de TIC's en el aula. Específicamente se estudió la incorporación de códigos QR en materiales docentes y el uso de tabletas para videostreeming en sesiones de laboratorio.
- INTERMAT III (2013-2014) – las principales líneas de investigación desarrolladas en esta red docente fueron las siguientes: i) nuevas metodologías docentes para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales: incorporación de códigos QR a los materiales docentes y uso en el aula de ipad y airserver; ii) exploración de entornos virtuales en asignaturas prácticas de laboratorio; y iii)

adaptación de prácticas de laboratorio según criterios de sostenibilidad ambiental y concienciación social.

- INTERMAT IV (2014-2015) – en esta ocasión la red docente estuvo plenamente dedicada a la investigación en nuevas metodologías docentes que incorporan el uso de TIC's en el aula, entre ellos simuladores para el estudio de los procesos de equilibrio químico y códigos QR incorporados a materiales docentes.

1.1 Problema/cuestión.

Uno de los aspectos que más preocupa a los docentes de cualquier área de conocimiento es la evaluación de los estudiantes. Este aspecto se vuelve especialmente preocupante cuando la disciplina en cuestión se caracteriza por ser altamente interdisciplinar y aglutinar una amplia carga conceptual como es el caso de la Ciencia de los Materiales, que incorpora el saber de las Matemáticas, la Física y la Química, la Geología, la Cristalografía o la Ingeniería de procesos, que tienen un marcado carácter abstracto y en la mayoría de ocasiones no conforman las asignaturas preferidas por los estudiantes. Esto hace que las calificaciones en estas asignaturas sean relativamente bajas y por extensión también lo sean en las asignaturas que impliquen la docencia de la Ciencia de los Materiales. Debido a esto es conveniente realizar procesos de reflexión profunda acerca de su docencia. No sólo es importante plantearse las preguntas de qué, cómo, cuándo, dónde y por qué enseñar sino que además, según lo comentado, también va a ser una parte importante de la estrategia docente – y que por tanto es elemento integrante del proceso de enseñanza-aprendizaje - cómo evaluar aquello que se espera que el estudiante aprenda.

La red INTERMAT V ha centrado sus objetivos en estudiar el proceso de evaluación de las competencias en asignaturas de Ciencia de los Materiales y para ello ha cubierto los siguientes objetivos:

- exploración e incorporación de TIC's que permitan mejorar el proceso de evaluación para fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje;
- planteamiento de nuevas metodologías docentes que incorporen sistemas de evaluación dirigidos a una evaluación adaptada a las necesidades de cada estudiante (sistemas de evaluación adaptada);
- planteamiento de nuevas metodologías docentes que incorporen sistemas de evaluación dirigidos a que el estudiante adquiera un mayor protagonismo en la evaluación de su enseñanza-aprendizaje (sistemas de autoevaluación).

1.2 Revisión de la literatura.

La serie de redes INTERMAT nace precisamente con el objetivo de dar respuesta a algunas de las inquietudes que aparecen entre los profesores de asignaturas de la rama de la Ciencia de los Materiales de la Universidad de Alicante. Estas asignaturas, como se ha explicado, tienen una clara naturaleza interdisciplinar y es por ello que plantean serios retos docentes, en especial en lo referido a la evaluación de los resultados de aprendizaje/competencias. Es posible encontrar bibliografía acerca de nuevas metodologías que permitan mejorar el proceso de evaluación y entroncarlo adecuadamente en el proceso global de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, no han resultado fructíferos los intentos de encontrar bibliografía que permita el planteamiento de nuevas metodologías docentes que incorporen sistemas de evaluación dirigidos a aumentar la adaptación de la evaluación al perfil de los estudiantes (sistemas de evaluación adaptada) y a aumentar la responsabilidad que adquiere el estudiante frente a su propia evaluación (sistemas de autoevaluación).

Entre la bibliografía concerniente al uso de nuevas metodologías que pueden ayudar a diseñar un adecuado proceso de evaluación se encuentran los siguientes trabajos: Prieto, Molina, Narciso y Louis (2008), Molina y Narciso (2008), Lillo-Ródenas, Molina y Serrano (2012), Molina (2012), Molina (2012b), Molina (2012c), Molina (2013), Casanova y Molina (2014), Narciso-Linares, Narciso y Molina (2014), Sánchez-Adsuar y Molina (2014), Cornejo, Martínez, Vilaplana, Sepúlveda y Molina (2014), Molina (2013), Molina (2014), Casanova y Molina (2015), Narciso-Linares, Narciso y Molina (2015), Molina, Casanova y Sánchez-Adsuar (2015), Molina (2015).

1.3 Propósito.

INTERMAT V se ha configurado como una red docente que pretende indagar en determinados aspectos de la docencia de las diversas asignaturas que se imparten en la Universidad de Alicante relacionadas con la Ciencia de los Materiales. En concreto se pretende investigar acerca de los procesos de evaluación de estas asignaturas, con el objetivo de alcanzar sistemas de evaluación más sencillos e integrales, a la vez que adaptados al perfil de los estudiantes (sistemas de evaluación adaptados) y que fomenten, a su vez, la responsabilidad del estudiante en la evaluación desde el punto de vista de su propio juicio (sistemas de autoevaluación).

En concreto, la investigación se ha dirigido fundamentalmente a alumnos que cursan el Grado de Química, los cuales tienen a lo largo de su carrera dos asignaturas

centradas en el área de la Ciencia de los Materiales, una en segundo curso llamada “Sólidos Inorgánicos” y otra en cuarto curso llamada “Ciencia de los Materiales”.

2. METODOLOGIA

Se ha seguido la misma metodología usada en las redes docentes anteriores (INTERMAT, INTERMAT II, INTERMAT III e INTERMAT IV). Esta metodología consiste en la división de tareas de forma consensuada y en la planificación de reuniones al menos una vez al mes donde se comentan los progresos realizados y las dificultades encontradas, a la vez que se evalúa en conjunto el grado de avance de todas las tareas y la posibilidad de redireccionar algunas de ellas hacia nuevos objetivos.

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La red INTERMAT V ha quedado conformada por seis miembros, de formación heterogénea, y todos relacionados con la Enseñanza en general o, en particular, la Enseñanza en Ciencia de Materiales. Cuatro de estas personas son profesores de la Universidad de Alicante: Enrique Louis es Catedrático de Física de la Materia Condensada en el Departamento de Física Aplicada; Javier Narciso es Catedrático de Química Inorgánica en el Departamento de Química Inorgánica; María Salvadora Sánchez Adsuar es Profesora Titular del Departamento de Química Inorgánica y José Miguel Molina es Profesor Contratado Doctor en el Departamento de Química Inorgánica. También ha participado María Teresa Parra Santos, Profesora Titular del Departamento de Ingeniería Energética y Fluidomecánica de la Universidad de Valladolid. Además, ha participado un estudiante de la Universidad de Alicante, recién egresado durante 2015 de los estudios de Magisterio (G. Casanova).

2.2. Instrumentos

El instrumento principal en el que se ha basado el funcionamiento de la red docente INTERMAT V es la reunión grupal. Las reuniones, celebradas al menos una vez al mes, se caracterizan por ser:

- Planificadas: las reuniones se planifican con suficiente antelación, de manera que todos los miembros del grupo hagan que la reunión ocupe un apartado en su agenda y pospongan otras actividades que puedan plantearse el mismo día a la misma hora;

- Limitadas en tiempo: las reuniones deben consistir en actividades de duración determinada. En este sentido se han establecido dos reglas de tiempo: por un lado, una reunión no debe durar más de una hora; por otro lado, una reunión no debe durar menos de 20 minutos, a fin de que cada miembro tenga la conciencia de que debe hablar y expresar sus inquietudes, problemas, etc. durante al menos un determinado tiempo.

Las reuniones han sido anunciadas con una semana de antelación por el coordinador (J.M. Molina) por medio de comunicación personal a través de correo electrónico. En este mismo correo se ha facilitado un documento que contenía los puntos a tratar y qué trabajo podría aportar cada miembro.

2.4. Procedimientos

En las distintas reuniones celebradas en el marco de la red docente se han ido discutiendo los principales avances para conseguir objetivos fijados. Estos objetivos han sido de corto, medio y largo plazo.

Como ha venido ocurriendo en otras ediciones de la serie de redes INTERMAT, se ha producido un avance significativo en la implicación de los miembros a lo largo del tiempo. Las primeras reuniones son las más complicadas y pueden incluso alargarse más de lo previsto, puesto que en ellas se discuten los progresos orientados a encontrar bibliografía y/o recursos multimedia, que suelen ser las tareas más engorrosas (dada la falta de bibliografía, como ya se ha comentado) fijadas como objetivos a corto plazo. Pasado este período inicial, cuando empieza a vislumbrarse el comienzo del trabajo para cubrir objetivos a plazos más lejanos, la dinámica se acelera y la red procede a un ritmo más conveniente.

3. RESULTADOS

La red INTERMAT V dividió sus actividades en varios grupos de trabajo, diseñados para cubrir con todos los objetivos planteados. A continuación se indican estos grupos de trabajo, así como sus actividades realizadas y los integrantes de la red que estuvieron implicados en cada actividad. Algunos de los resultados que aquí se comentan han podido materializarse en forma de comunicación en las XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, celebradas en la Universidad de Alicante en julio de 2015 al amparo del Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad y del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la misma universidad.

GRUPO DE TRABAJO 1 – EXPLORACIÓN E INCORPORACIÓN DE TIC'S Y NUEVAS METODOLOGÍAS QUE PERMITAN MEJORAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN PARA FOMENTAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

| | |
|--------------------------------------|---|
| <i>Descripción</i> | <p>Este grupo ha dedicado su esfuerzo en explorar TiC's que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de determinadas facetas de la Ciencia de los Materiales. En concreto, se ha trabajado en colaboración con la Universidad de Valladolid, con la profesora M. Teresa Parra Santos, que es experta en el área de la docencia en sistemas fluidos y aerodinámica, dos aspectos claves dentro del área ingenieril de la Ciencia de los Materiales.</p> <p>En este grupo, José Miguel Molina ha sido muy activo en el desarrollo de test grupales como potenciadores del aprendizaje significativo. La incorporación de estos test de carácter grupal, en los que se evalúan los principales conceptos de la asignatura, ha demostrado conformar una metodología adecuada que ha resultado en una clara mejora de los resultados de las calificaciones de los estudiantes.</p> |
| <i>Miembros de la red implicados</i> | María Teresa Parra, Gerard Casanova, Javier Narciso, José Miguel Molina |

GRUPO DE TRABAJO 2 – PLANTEAMIENTO DE NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES QUE INCORPOREN SISTEMAS DE EVALUACIÓN DIRIGIDOS A UNA EVALUACIÓN ADAPTADA A LAS NECESIDADES DE CADA ESTUDIANTE (SISTEMAS DE EVALUACIÓN ADAPTADA)

| | |
|--------------------|---|
| <i>Descripción</i> | <p>Las necesidades de la actual sociedad de la información y la comunicación hacen que el proceso de evaluación en el nivel de enseñanza superior deba diseñarse bajo la perspectiva de un nuevo paradigma (diferente al convencional): del análisis de la información recibida y de la emisión de juicios entorno a ella, debe pasarse a una nueva dimensión del proceso de enseñanza/aprendizaje que centre</p> |
|--------------------|---|

| | |
|--------------------------------------|---|
| | <p>su atención en el desarrollo de nuevas estrategias evaluativas. El nuevo estilo evaluador ha de focalizarse en los procesos cognitivos de los estudiantes en cuanto a su personalización y control. Desde estos axiomas, el presente grupo de trabajo ha centrado sus esfuerzos en el desarrollo de sistemas evaluativos que se fundamenten en la metacognición como causa eficiente y causa final de una estrategia metodológica donde el elemento primordial es el propio estudiante, llegando así a conseguir una evaluación adaptada al estudiante. Esta homología parte del enfoque globalizador y de las teorías constructivistas del aprendizaje.</p> |
| <i>Miembros de la red implicados</i> | Gerard Casanova, María Teresa Parra, María Salvadora Sánchez Adsuar, José Miguel Molina |

GRUPO DE TRABAJO 3 – PLANTEAMIENTO DE NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES QUE INCORPOREN SISTEMAS DE EVALUACIÓN DIRIGIDOS A QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERA UN MAYOR PROTAGONISMO EN LA EVALUACIÓN DE SU ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (SISTEMAS DE AUTOEVALUACIÓN)

| | |
|--------------------|---|
| <i>Descripción</i> | <p>El Espacio Europeo de Educación Superior, en su centralización de objetivos en el estudiante, invita a buscar alternativas evaluativas a las tradicionales pruebas objetivas en las que todo el alumnado es evaluado por igual. Estas pruebas, de gran tradición en los sistemas educativos universitarios, focalizan su objetivo en el resultado final y obvian, en su intención de emitir juicio justo, el proceso para conseguir el resultado, que como bien se conoce depende de cada persona. Este grupo de trabajo ha indagado en el desarrollo de propuestas que, partiendo de diseños curriculares que favorezcan la metacognición en los estudiantes, puedan plantear un sistema evaluativo que se caracterice por ser adaptado (a cada alumno), orientador (dirigido a la adquisición de competencias determinadas) y retroalimentador (evaluación formativa). Ello se consigue mediante la propuesta de un sistema de evaluación con diferentes pruebas, donde el peso porcentual de las calificaciones de cada</p> |
|--------------------|---|

| | |
|--------------------------------------|--|
| | prueba en la calificación global lo decide cada alumno dentro del margen libre que se le ofrece. |
| <i>Miembros de la red implicados</i> | José Miguel Molina, María Teresa Parra, Enrique Louis, Gerard Casanova |

GRUPO DE TRABAJO 1 – EXPLORACIÓN E INCORPORACIÓN DE TIC'S Y NUEVAS METODOLOGÍAS QUE PERMITAN MEJORAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN PARA FOMENTAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Este grupo de trabajo fue muy activo en varios frentes. A continuación se exponen los resultados del trabajo acerca de la investigación en nuevas metodologías que permiten mejorar los resultados de evaluación y fomentan un adecuado entorno del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados acerca de la exploración de nuevas TIC's con estos mismos objetivos sirvieron sobre todo de base para el trabajo de los grupos 2 y 3 y es por ello que se exponen en estos apartados.

La experiencia más interesante que se realizó fue analizar los efectos de la incorporación de test de carácter grupal y respuesta consensuada previos a exámenes de control en la asignatura “Sólidos Inorgánicos” del Grado en Química de la Universidad de Alicante en el curso académico 2015-2016. La organización evaluativa del curso propuesta para esta asignatura se resume en la Tabla 1, en la que puede observarse que el curso se dividió en tres períodos, cada uno de ellos con diferentes actividades evaluativas.

Tabla 1. Actividades evaluativas correspondientes al bloque teórico de la asignatura que comprende 6 temas, desarrollados entre las semanas 1 y 9 del cuatrimestre.

| | PERÍODO 1 (Temas 1 y 2; semanas 1-6) | PERÍODO 2 (Temas 3 y 4; semanas 7-12) | PERÍODO 3 (Temas 5 y 6; semanas 13-18) |
|--|--|--|---|
| Ejercicios y problemas (resolución en clase y entrega) | SÍ (10 problemas por cada tema) | SÍ (10 problemas por cada tema) | SÍ (10 problemas por cada tema) |
| Test grupales | SÍ (2 test grupales) - Test grupal del Tema 1 - Test grupal del Tema 2 | NO | SÍ (1 test grupal) - Test grupal conjunto de los temas 5 y 6 |
| Controles | SÍ (Control 1) | SÍ (Control 2) | SÍ (Control 3) |

A continuación se resumen, mediante la Figura 1, los resultados de las calificaciones de los controles 1, 2 y 3, realizados al finalizar cada período del curso y que se caracterizan por estar precedidos de: i) dos test grupales previos al control 1; ii) ningún test grupal previo al control 2; y iii) un test grupal previo al control 3. Los test tuvieron carácter voluntario y es por ello que se analizan los resultados en base al número de alumnos que realizaron los test.

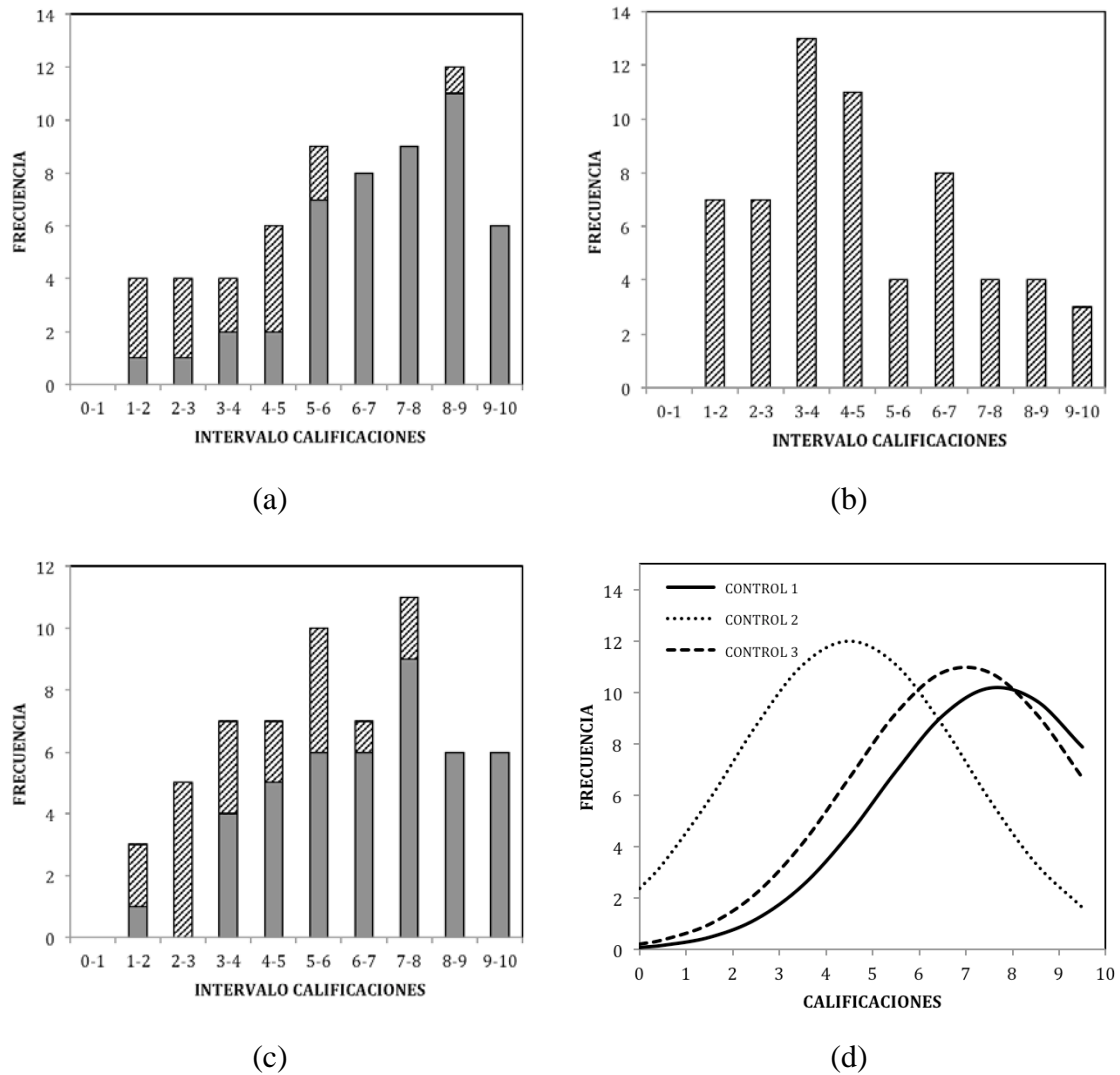


Figura 1. Resumen de los resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los controles 1 (a), 2 (b) y 3 (c). Las barras tramadas corresponden a los estudiantes que no realizaron los test grupales; las barras grises corresponden a los estudiantes que sí realizaron los test grupales. En (d) se muestra una comparativa de las curvas gaussianas de calificaciones para los controles 1, 2 y 3 calculadas para una desviación estándar de 2,5.

El análisis de la Figura 1 indica claramente que la realización de test grupales previos a los controles conlleva efectos muy positivos: por un lado, son capaces de incrementar el promedio de calificaciones de todos los estudiantes en alrededor de 2-3 puntos sobre 10; por otro lado, las calificaciones que constituyen la cola de las distribuciones se modifican de la siguiente manera: disminuyen aquellas correspondientes a las calificaciones más bajas y aumentan aquellas que se corresponden con calificaciones altas. Por todo ello se puede concluir que los test grupales de respuesta consensuada pueden constituir una herramienta didáctica muy útil en aquellas asignaturas de elevada carga conceptual, como son aquellas relacionadas con la disciplina de la Ciencia de los Materiales.

GRUPO DE TRABAJO 2 – PLANTEAMIENTO DE NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES QUE INCORPOREN SISTEMAS DE EVALUACIÓN DIRIGIDOS A UNA EVALUACIÓN ADAPTADA A LAS NECESIDADES DE CADA ESTUDIANTE (SISTEMAS DE EVALUACIÓN ADAPTADA)

El Espacio Europeo de Educación Superior lleva implícito un paradigma de cambio desde un sistema de evaluación tradicional a uno formativo focalizado en el alumno. Esto supone pasar de aspectos cuantitativos centrados en la información a la necesidad de desarrollar nuevas metodologías donde se tengan en cuenta operaciones cognitivas como la atención, la comprensión y la comunicación. El diagnóstico necesario para este cambio se realiza desde el conocimiento por parte del profesorado de qué y cómo evaluar y cuándo hacerlo. El ámbito pedagógico sobre el que interviene la evaluación establece procedimientos que consideran el hábito intelectual del alumnado, las actuaciones del profesor, los materiales didácticos y la metaevaluación entre otros. Es aquí donde las destrezas del estudiante se desarrollan como destrezas de autorregulación y control, que tienen como finalidad la autorregulación del proceso de enseñanza aprendizaje (Figura 2).

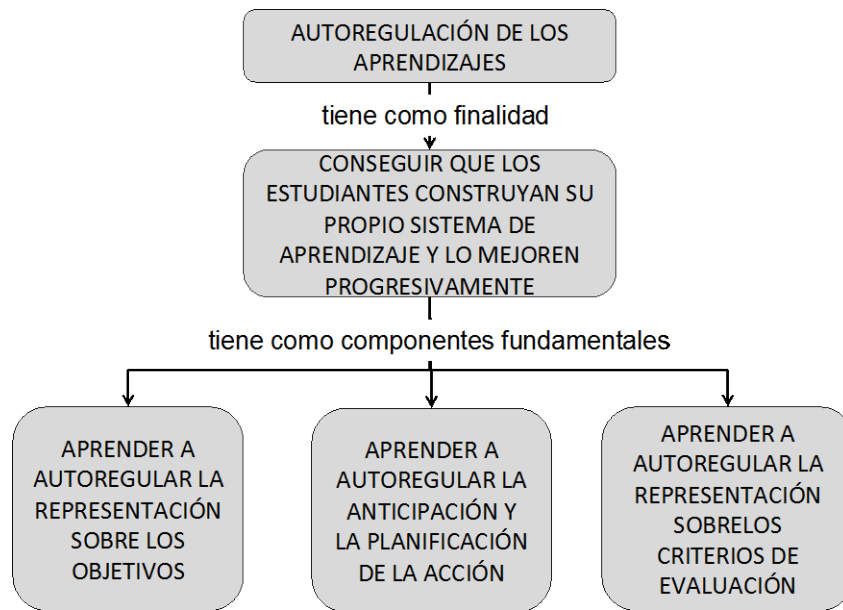


Figura 2. Finalidad y componentes de la autoregulación de los aprendizajes.

El enfoque globalizador que ha seguido este grupo de trabajo ha supuesto partir de realidades significativas para el estudiante donde se contempla la complejidad de sus propios planteamientos para posteriormente pasar a un análisis de los mismos. Esto permite incrementar el número de relaciones entre los múltiples y variados conocimientos que tienen los alumnos con las categorías de un orden mayor en la taxonomía de Bloom, lo que ofrece más posibilidades para que el alumno le atribuya un sentido a lo que aprende y se den respuesta a los diversos problemas que plantee la evaluación en función de sus necesidades. El diseño de una adaptación evaluativa requiere considerar diversas variables en torno al estudiante a diferencia de lo que ocurre en la evaluación tradicional (Figura 3).

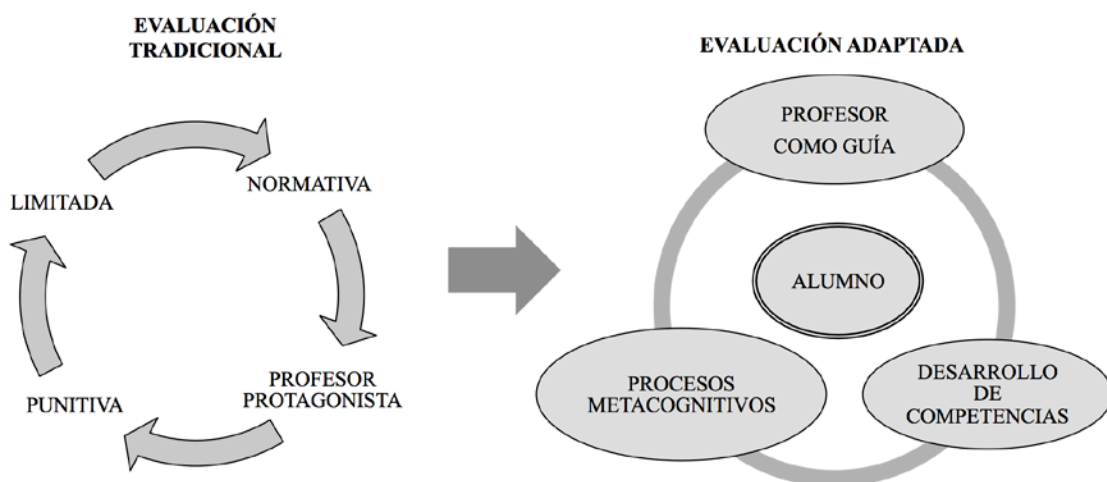


Figura 3. Evolución desde la evaluación tradicional a una evaluación adaptada.

En relación a los instrumentos tecnológicos de que puede hacerse uso, las TIC resultan una potente opción. En la Tabla 2 se resumen aquellas que el grupo de trabajo ha encontrado como más relevantes. Dependerá de la reconceptualización didáctica a que obligan los recursos digitales lo que hará que se adapten de manera significativa al estudiante.

Tabla 2. Adaptación evaluativa asociada a procesos metacognitivos y a competencias cognitivas y recursos multimedia de apoyo que permiten desarrollar los distintos elementos de la adaptación evaluativa.

| Elementos de la Adaptación Evaluativa | Proceso metacognitivo asociado | Elementos desarrollados de la competencia “aprender a aprender” | Competencias sociocognitivas del alumno asociadas | Recursos multimedia de apoyo |
|---------------------------------------|--|---|--|---|
| Planificación | Motivación Afectividad Actitudes | Capacidad de motivación Confianza en uno mismo | Genera expectativas Construye identidad personal | Issuu (url:issuu) |
| | Atención Meta – atención | Organización del propio aprendizaje | Desarrolla estrategias de búsqueda y selección Activa conocimientos previos | Trello (url:trello) |
| Supervisión | Transformación Comprensión Retención | Conocimiento de procesos mentales implicados en el aprendizaje | Realiza aprendizaje activo combinándolo de forma distinta | Trello (url:trello) Cmaps tools (url:cmapstools) Evernote (url:evernote) |
| | Originalidad Sentido crítico Autorregulación | Destrezas de autorregulación y control | Desarrolla el aprendizaje según un estilo propio | Trello (url:trello) Evernote (url:evernote) |
| Evaluación | Evocación Reconocimiento | Estrategias de supervisión | Desarrolla destrezas de control | Kuizza (url: kuizza) |
| | Autoevaluación | Evaluación del resultado y del proceso | Evalúa la información desde su propio proceso cognitivo | |

GRUPO DE TRABAJO 3 – PLANTEAMIENTO DE NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES QUE INCORPOREN SISTEMAS DE EVALUACIÓN DIRIGIDOS A QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERA UN MAYOR PROTAGONISMO EN LA EVALUACIÓN DE SU ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (SISTEMAS DE AUTOEVALUACIÓN)

Este grupo de trabajo ha focalizado sus esfuerzos en lanzar una propuesta de actuación sobre la estrategia evaluativa de una asignatura de curso universitario para

fomentar el proceso metacognitivo en cada alumno y para adaptar la evaluación a criterios de individualización personal de cada estudiante.

Para ello, los miembros del grupo proponen dividir el curso (con una duración de un cuatrimestre – aproximadamente 18 semanas) en tres períodos, con actividades evaluables diferenciadas en los períodos 1-2 y el período 3 (ver Tabla 3).

Tabla 3 – Resumen de actividades evaluables en el curso divididas en los ciclos 1-2 y 3 y pesos de ponderación de cada una.

| CICLO 1 + CICLO 2 (12 semanas) 50% CALIFICACIÓN FINAL | | CICLO 3 (6 semanas) (50% CALIFICACIÓN FINAL) | |
|--|------------------------|---|------------------------|
| ACTIVIDAD | PONDERACIÓN (%) | ACTIVIDAD | PONDERACIÓN (%) |
| 1. Participación en clase | 10 | (A) – Planteamiento escrito de ejercicios sobre un tema | 10-25 |
| 2. Entrega de ejercicios | 10 | | |
| 3. Entrega de mapas conceptuales | 15 | (B) – Exposición oral de un tema de clase | 25-35 |
| 4. Desarrollo de un tema por grupos | 15 | | |
| 5. Test grupales | 15 | | |
| 6. Control | 35 | (C) – Examen escrito final | 40-60 |

Los criterios (o estándares) de evaluación que se plantean para las actividades A, B y C del tercer período se exponen en la Tabla 4. Además, en el intento de ofrecer una adaptación personalizada al estudiante, el profesor deberá juzgar si es necesario tener en cuenta algún tipo de Necesidad Educativa Especial en cada alumno, con intención de soslayar las imposibilidades/dificultades de cada estudiante para alcanzar los retos que se le plantean en la evaluación (haciendo un símil conocido, a un pez puede considerársele con tenencia de una minusvalía física para subir al árbol y, en consecuencia, no parece apropiado juzgarlo por una habilidad que deriva de una condición física inexistente). Obsérvese que la ponderación de las actividades A, B y C será elegida por los estudiantes dentro del intervalo indicado. Para que el estudiante tenga todas las herramientas de juicio para una correcta elección son muy importantes tanto el período de instrucción de los ciclos 1 y 2 como la actuación del profesor como guía del proceso.

Tabla 4. Actividades evaluativas del tercer período del curso, estándares de evaluación y posibilidad de relajación de la evaluación de estos estándares en función de la existencia de Necesidades Educativas Especiales (NEE).

| Actividades | Estándar de evaluación | Relajación de evaluación por NEE |
|--|--|---|
| A. Planteamiento escrito de ejercicios sobre un tema | Selección y organización de la información | Trastornos por déficit de atención con y sin hiperactividad |
| | Estrategias de acceso a la información | Discapacidad intelectual |
| | Originalidad | Discapacidad intelectual |
| | Idoneidad | Trastornos de la comunicación |
| | Adecuación de dificultad | Trastornos del espectro autista |
| | Claridad en texto escrito | Trastornos de la comunicación Discapacidad física |
| B. Exposición oral de un tema de clase | Contenidos | Discapacidad intelectual |
| | Claridad y orden | Trastornos de la comunicación |
| | Dicción | Trastornos de la comunicación Trastornos del espectro autista |
| | Vocabulario | Trastornos de la comunicación |
| | Volumen vocal | Discapacidad auditiva Trastornos de la comunicación |
| | Expresión verbal | Trastornos de la comunicación Trastornos del espectro autista Discapacidad intelectual |
| | Expresión no verbal | Discapacidad física |
| | Uso de las TIC | Trastornos por déficit de atención con y sin hiperactividad |
| C. Examen escrito final | Contenidos | Discapacidad visual Discapacidad física Discapacidad intelectual Trastornos de la comunicación |
| | Claridad y orden | Trastornos de la comunicación |
| | Expresión lógica | Trastornos de la comunicación |

Con este esquema de evaluación que se plantea se pretende fomentar el impulso de los distintos planos de desarrollo de la taxonomía de Bloom (Tabla 5), incluyendo como esencial el de la evaluación (autoevaluación) en el plano cognitivo, así como también determinados aspectos del plano subjetivo y del plano psicomotor.

Tabla 5. Desarrollo de los diferentes planos según la taxonomía de Bloom en función de las diferentes actividades evaluativas propuestas para los ciclos 1-2 y ciclo 3.

| | PLANO COGNITIVO | | | | | | PLANO SUBJETIVO | PLANO PSICOMOTOR |
|---|-----------------|------------|------------|----------|----------|------------|-----------------|------------------|
| | CONOCIMIENTO | COMPRESIÓN | APLICACIÓN | ANÁLISIS | SÍNTESIS | EVALUACIÓN | | |
| 1 | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | |
| 3 | ✓ | | | | | | | |
| 4 | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | |
| 5 | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | |
| 6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |

Mediante este esquema la evaluación se torna un elemento más del proceso de enseñanza-aprendizaje y se caracteriza por tener, entre otras, las características de ser:

- **Adaptada** – pues el estudiante participa de manera activa en la selección de la ponderación de los diferentes estándares de evaluación, en función de sus características personales y sus estilos de aprendizaje (recuérdese que estos estilos se clasifican, en su vertiente más general, en activos y reflexivos).
- **Orientadora** – ya que desarrolla procesos metacognitivos en los estudiantes y está dirigida a la adquisición de determinadas competencias.
- **Diagnóstica** - en cuanto que necesita diagnosis por parte del alumno y del profesor.
- **Previsora** - porque es necesaria una previsión para la obtención de los mejores resultados.
- **Reguladora** – ya que requiere haber adquirido una dimensión metacognitiva que regule el aprendizaje.

4. CONCLUSIONES

La red docente INTERMAT V ha resultado digna sucesora de la serie de redes INTERMAT anteriores. En esta ocasión, el esfuerzo de sus miembros ha quedado dirigido a investigar, en el marco de acción establecido de las asignaturas de Ciencia de los Materiales, un aspecto muy importante en la formación de los estudiantes: la evaluación. A través de la división de tareas en tres grupos se han logrado los siguientes objetivos de trabajo:

- plantear una nueva metodología para mejorar los resultados de las calificaciones de los estudiantes basada en la realización de test grupales, en un intento de fomentar el trabajo en equipo y la visión colaborativa del esfuerzo requerido en todo proceso de enseñanza-aprendizaje;
- proponer un sistema de evaluación adaptada, capaz de centrar su acción sobre el alumno y con tres pilares básicos de apoyo: el profesor como guía, el desarrollo de competencias y el desarrollo de los procesos metacognitivos en los estudiantes;

- proponer un sistema de auto-evaluación, basado en el desarrollo de los procesos metacongnitivos, que ayudan al estudiante a elegir sus propios criterios de evaluación (en un marco delimitado y con la figura del profesor como guía).

Estos objetivos han podido cumplirse quizás gracias al saber multidisciplinar de los miembros de la red, que permite ahondar en los diferentes aspectos desde perspectivas muy distintas. Las experiencias de trabajo y de relación humana vividas durante el transcurso de la red INTERMAT V han sido tan fructíferas que todos los miembros apuntan a que les permite tener más confianza en sus quehaceres diarios docentes, que son una realidad para algunos miembros - aquellos que ya son profesores - o un futuro inmediato – para el miembro recién egresado de Magisterio. El trabajo en la red sirve, sin ninguna duda, para fomentar las relaciones humanas entre personas con profesión docente, algo que acaba por ser un foro de amistad y de intercambio de vivencias.

5. DIFICULTADES ENCONTRADAS

En general puede decirse que la red INTERMAT V no ha presentado problemas en el desarrollo de sus acciones. El proceso de evolución creciente de la motivación a lo largo de la duración de la actividad de la red viene siendo constatado en todas las ediciones de INTERMAT y es por ello que pasa a ser considerado como normal. La inercia de los primeros meses se convierte en gran motivación al final del curso académico y ello redundando en los resultados positivos que se han logrado. Es posible que la adecuada planificación de las reuniones sea un elemento clave en la potenciación de la motivación.

6. PROPUESTAS DE MEJORA

El entorno de trabajo en la red INTERMAT IV ha sido inmejorable, según las experiencias recabadas de sus miembros. Es por ello que cuesta proponer alguna mejora en términos sustanciales. El anhelo de varios miembros de la red es hacer más grande para el año siguiente la red, de manera que puedan hacerse más grupos de trabajo y que éstos puedan interrelacionarse. Algo que sí se quiere mantener para futuras ediciones de INTERMAT es la heterogeneidad en la formación de sus miembros, lo que permite un trabajo interdisciplinar del que todos pueden enriquecerse.

7. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

Los miembros de la red INTERMAT V manifiestan, además de haber logrado un avance significativo en diversos aspectos de la docencia de la Ciencia de los Materiales, haber vivido experiencias enriquecedoras durante el desarrollo del trabajo en esta red docente. Es por ello que agradecen poder contar con el apoyo de la Universidad de Alicante y de los organizadores y responsables del Programa Xarxes en un futuro.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Prieto, R. Molina, J.M., Narciso, J. y Louis, E. (2008). El carbono como base para la nueva generación de disipadores de calor. VI Taller Iberoamericano sobre Educación en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Barcelona (España).
- Molina, J.M. y Narciso, J. (2008). La enseñanza de Ciencia de Materiales en la Licenciatura en Químicas. VI Taller Iberoamericano sobre Educación en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Barcelona (España).
- Lillo-Ródenas, M.A., Molina, J.M. y Serrano, E. (2012). Programación de las asignaturas relacionadas con Ciencia de Materiales en el Grado en Química. X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Molina, J.M. (2012). Herramientas virtuales: laboratorios virtuales para Ciencias Experimentales – una experiencia con la herramienta VCL. X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Molina, J.M. (2012b). La tutoría académica-universitaria: metodología de desarrollo y potenciación a través del trabajo por proyectos. X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Molina, J.M. (2012c). INTERMAT (red de investigación INTERdisciplinar en MATeriales). Diseño de acciones de investigación en docencia universitaria (ISBN: 978-84-695-6638-1), p. 2994-3012 (2012).
- Molina, J.M. (2013). Virtual tools: virtual laboratories for experimental science – an experience with VCL tool. INTE 2013 Proceedings Books, Volume 2, p. 1736-1747 (2013).

- Casanova Pastor, G. Y Molina Jordá, J.M. (2014). Los códigos QR como tecnología de apoyo a las Necesidades Educativas Especiales. XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Narciso-Linares, P., Narciso-Romero, J. y Molina-Jordá, J.M. (2014). TiCs como herramientas de apoyo para estudiantes con TDAH. XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Sánchez-Adsuar, M.S. y Molina-Jordá, J.M. (2014). Teaching-learning methodologies: use of blended learning in chemistry laboratory. XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Cornejo Navarro, O., Martínez Mira, I., Vilaplana Ortego, E., Sepúlveda Escribano, A. y Molina Jordá, J.M. (2014). Química verde: trabajo de laboratorio en la microescala. XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Molina, J.M. (2013) INTERMAT II (red de investigación INTERdisciplinar en MATeriales). La producción científica y la actividad de innovación docente en proyectos de redes. (ISBN: 978-84-695-9336-3), p. 2498-2516 (2013).
- Molina, J.M. (2014) INTERMAT III (red de investigación INTERdisciplinar en MATeriales). Investigación y propuestas innovadoras de redes UA Diseño de acciones de investigación en docencia universitaria (ISBN: 978-84-695-6638-1), p. 2048-2064 (2014).
- Casanova Pastor, G. y Molina Jordá, J.M. (2015). Desarrollo de competencias a través de recursos TiC en materiales docentes. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Narciso-Linares, P., Narciso-Romero, J. y Molina-Jordá, J.M. (2014). Los simuladores como recurso educativo ante las consideraciones alternativas del Equilibrio Químico en estudiantes universitarios. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).
- Molina Jordá, J.M., Casanova Pastor, G. y Sánchez-Adsuar, M.S. (2015). Propuesta de integración del uso de códigos QR en una metodología docente de aula. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Alicante (España).

Molina, J.M. (2015) INTERMAT IV (red de investigación INTERdisciplinar en MATeriales). Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación (ISBN: 978-84-608-4181-4), p. 2047-2061 (2015).