



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIII JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació
universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi



JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA **XIII**

Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación
universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio

ISBN: 978-84-606-8636-1

Coordinadores

María Teresa Tortosa Ybáñez

José Daniel Álvarez Teruel

Neus Pellín Buades

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

Universidad de Alicante

Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad

Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-606-8636-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Publicación: Julio 2015

Aportaciones al proceso de renovación de la acreditación del Grado de Ingeniería del Medio Natural

A. San José Fernández¹, C. Molleda Clara¹.
T. Montoro², E. Manrique Menéndez²
A. Vivar Sanz³, E. Sadornil Arenas³

¹*Departamento de Sistemas y Recursos Naturales*

²*Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental*

³*Departamento de Matemática Aplicada*

E.T.S.I de Montes, Forestal y del Medio Natural

Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN:

Ante la proximidad del proceso de renovación de la acreditación del Grado en Ingeniería del Medio Natural (GIMN) procede revisar como se ha desarrollado la andadura de dicha titulación. De los múltiples aspectos que hay que analizar, hemos puesto el foco en tres que nos parecen fundamentales, tanto para la superación de este proceso como para garantizar el avance en la mejora de la calidad de las enseñanzas en el GIMN. En primer lugar analizamos los resultados de la primera promoción de graduados en Ingeniería del Medio Natural, sobre los que ya disponemos de amplia información. A continuación revisamos, a la luz de este análisis, la formulación de los resultados de aprendizaje de las asignaturas, de cara a hacerlos más comprensibles, acordes a los objetivos de la titulación y coherentes con las competencias y capacidades que el alumno debe adquirir en su formación. Finalmente, con el objetivo de mejorar la calidad de las enseñanzas, revisamos la coordinación entre asignaturas, buscando a través de sus relaciones diseñar actividades multidisciplinares que contribuyan a una formación más completa de nuestros discentes.

Palabras Clave: acreditación, resultados académicos, competencias, coordinación, calidad.

1. INTRODUCCIÓN

El grado en Ingeniería del Medio Natural se implantó en la E.T.S.I. de Montes, Forestal y del Medio Natural en el curso 2010-11, siendo un título de nueva creación y exclusivo de la Universidad Politécnica de Madrid. Desde la verificación de este grado, han transcurrido los años que establece la normativa para que deba llevarse a cabo el proceso para renovar la acreditación. Este proceso supone poner punto final al procedimiento para evaluar la implantación de las enseñanzas correspondientes a los títulos oficiales. Los objetivos de la renovación de la acreditación de los títulos oficiales son:

- Garantizar que el título se imparte de acuerdo a los objetivos y compromisos adquiridos en la memoria de verificación.
- Acreditar que el título ha tenido un proceso de seguimiento adecuado y se ha apoyado en el Sistema de Garantía Interna de Calidad
- Evaluar los resultados del mismo, para asegurar su valía.
- Garantizar la calidad y viabilidad futura del programa formativo del título evaluado.
- Aportar recomendaciones y sugerencias de mejora del título.

Para el logro de esos objetivos es preciso realizar la correspondiente Autoevaluación, en la que debe ponerse especial atención a los resultados formativos de los estudiantes, a las evidencias elaboradas, a la fundamentación de las acciones de mejora y a la transparencia y publicidad de los procesos y resultados.

Desde la implantación del grado, profesores del GIE “Innovación en el Medio Natural” (IMENA) han estado comprometidos e implicados en la mejora y seguimiento de la titulación del grado del Medio Natural. A través de los resultados de varios PIES [1], [2], [3], [4], [5] basándose en el Sistema Interno de Calidad y en las directrices de la Universidad, se ha ido elaborando material, aportando mejoras y recogiendo evidencias necesarias para el proceso de acreditación. En el último PIE “Consolidación de las Actuaciones de Innovación desde que se implantó el Grado de Ingeniería del Medio Natural”, se declararon como objetivos fundamentales, entre otros, los siguientes: evaluación del desarrollo de la titulación a partir de los resultados académicos de los alumnos de la primera cohorte, redacción de los resultados de aprendizaje y coordinación vertical entre las asignaturas.

Para el primero de ellos se recopilaron los datos de los alumnos que inauguraron la implantación del título de Grado en Ingeniería del Medio Natural y que constituirían, de

haberse graduado todos, la primera promoción. Son los alumnos que tendrían que haber terminado sus estudios en el curso 2013-2014.

Como indica ANECA en su documento "*Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados de aprendizaje*" [6], la preparación del informe de autoevaluación para renovar la acreditación puede servir de instrumento para reflexionar sobre las competencias incluidas en la propuesta del título y reelaborarlas en forma de verdaderos resultados del aprendizaje

A sabiendas de que adaptar una titulación y sus asignaturas a estos cambios no siempre puede hacerse de forma totalmente exitosa, afrontamos el reto de reescribir la estructuración del plan de estudio en términos de resultados del aprendizaje, en el segundo de los objetivos.

Finalmente, para el último de los objetivos, se cuenta con la colaboración de un grupo de alumnos que se ofrecen voluntariamente a visitar las asignaturas que han cursado de la titulación, buscando relaciones más concretas con asignaturas que competen a los profesores integrantes del GIE.

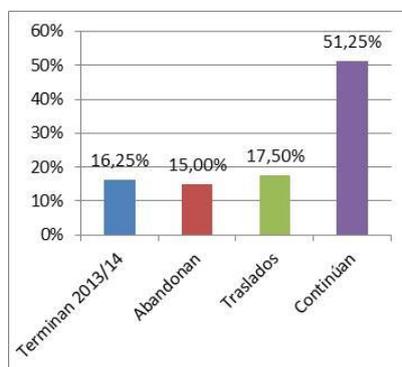
Las conclusiones se integran en una propuesta de **mejora** elevada a la Subdirección de Calidad del Centro para que valore incorporarlas al informe de autoevaluación.

2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

2.1. Resultados de la primera promoción de graduados en Ingeniería del Medio Natural

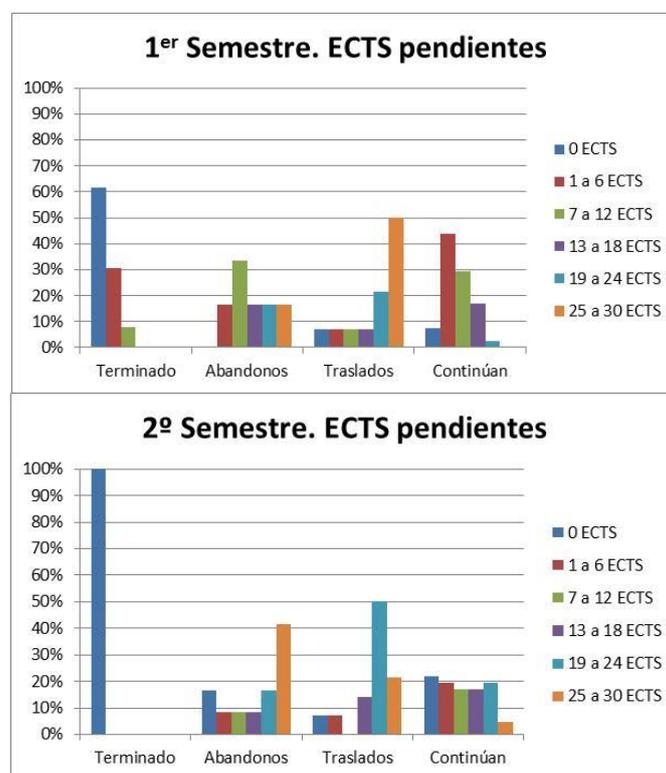
La evolución de los alumnos de la primera promoción del GIMN de la UPM, está reflejada en la figura 1. De los 80 estudiantes matriculados, sólo el 16,25 % han terminado sus estudios en cuatro años. El 15 % han abandonado estos estudios, el 17,50 % han pedido traslado de expediente y el 51,25 % continúan sus estudios.

Figura1: Primera promoción del Grado de Ingeniería del Medio Natural.



Si se dividen los alumnos de esta primera promoción en la partición mencionada (terminan en 2013-14; abandonan; se trasladan o continúan) se observan claras diferencias en los resultados obtenidos el primer año. Los gráficos de la figura 2 dejan constancia clara de ello.

Figura 2: Resultados obtenidos en el primer año por la primera promoción.



La mayoría de los alumnos que han terminado en cuatro años llegan al segundo curso sin créditos de primero, y en todo caso, con una o excepcionalmente dos asignaturas (un sólo caso). Por el contrario la mayoría de alumnos que abandonaron o pidieron traslado tenían pendiente más de la mitad de los créditos de primero. Los alumnos que aún continúan los estudios están en una situación intermedia, como está recogido en la tabla 1.

Tabla 1: % Créditos ECTS pendientes de aprobar tras 2010-11.

| | 1 ^{er} SEMESTRE | 2 ^o SEMESTRE |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| terminan en 2013-14 | 9,23 % | 0,00 % |
| abandonan | 55,00 % | 54,44 % |
| se trasladan | 78,57 % | 61,90 % |
| continúan | 32,68 % | 15,37 % |
| total | 41,08 % | 26,88 % |

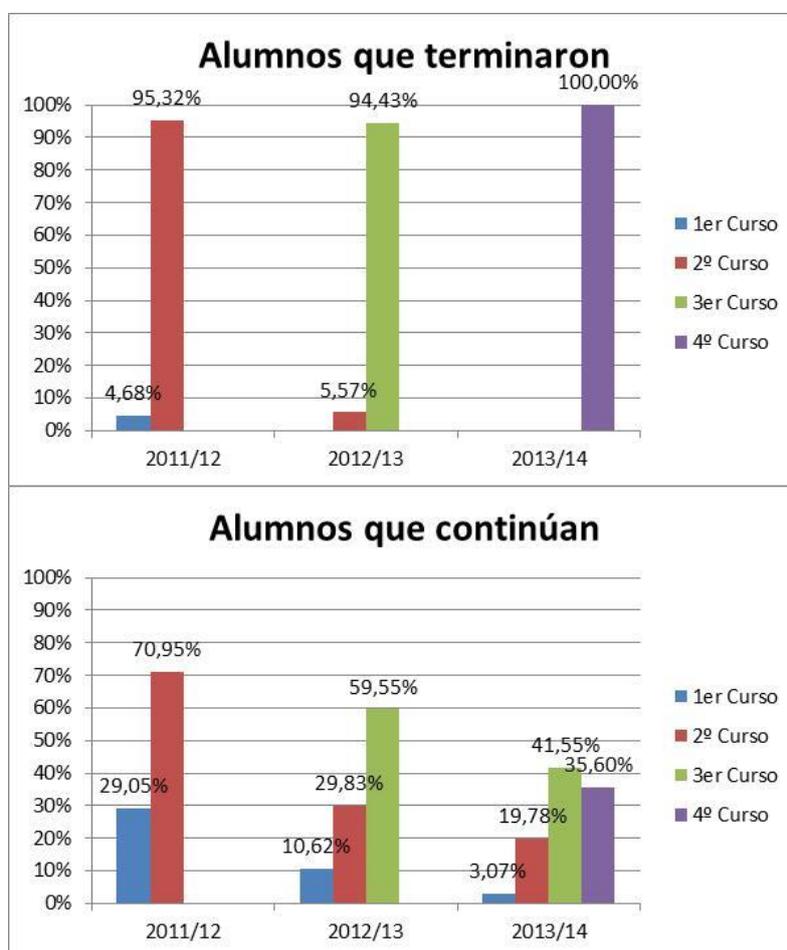
Si se compara los alumnos que terminaron en 2013-14 y los que aún continúan, por término medio, los que aún continúan liberaron (aprobando o por reconocimiento de créditos) 41,74 ECTS por curso repartidos de la siguiente manera, (tabla 2).

Tabla 2: N° medio ECTS aprobados por curso.

| | 2010-11 | 2011-12 | 2012-13 | 2013-14 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| terminaron | 57,23 | 59,23 | 63,54 | 60,00 |
| continúan | 39,55 | 44,10 | 43,74 | 39,60 |

Si se tiene en cuenta que cada curso tiene 60 créditos, los datos parecen indicar que los alumnos que continúan sus estudios tardarán, de media, 5,75 años en terminar. En resumen, suponiendo que todos los que continúan acabarán el grado, el 67,5 % de los alumnos de la primera promoción obtendrán el grado mientras que el 32,5 % no lo harán y el tiempo medio para obtener el grado será de 5,33 años. El reparto de los créditos aprobados cada año se detalla en la figura 3.

Figura 3: Créditos aprobados por año de los alumnos que acabaron la titulación y de los que aún continúan.



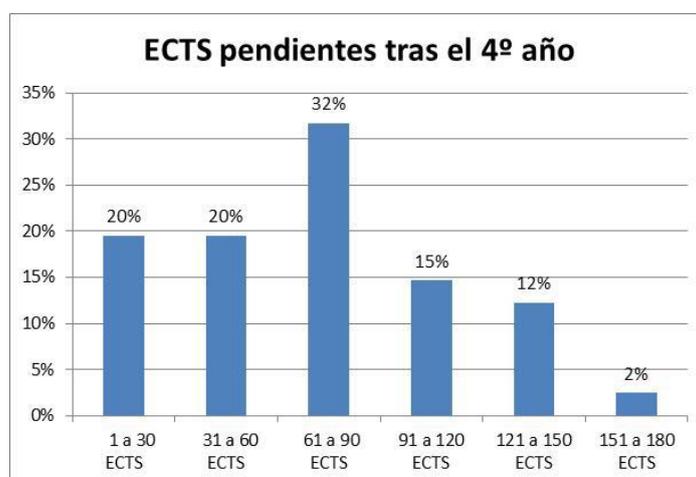
Los alumnos que terminaron fueron, prácticamente, a 60 créditos por año y sólo tuvieron, como excepción, alguna asignatura del curso anterior.

Para los alumnos que continúan, los créditos aprobados de los semestres 1º y 2º aún representaban el 29 % de los créditos aprobados en el curso 2011-12 y un 11 % de los

aprobados en el 2012-13. En el curso 2011-12, el 71 % de los créditos aprobados fueron de asignaturas de los semestres 3º y 4º. Los créditos aprobados correspondientes a asignaturas de dichos semestres representaron un 30 % el curso 2012-13 y un 20 % el curso 2013-14.

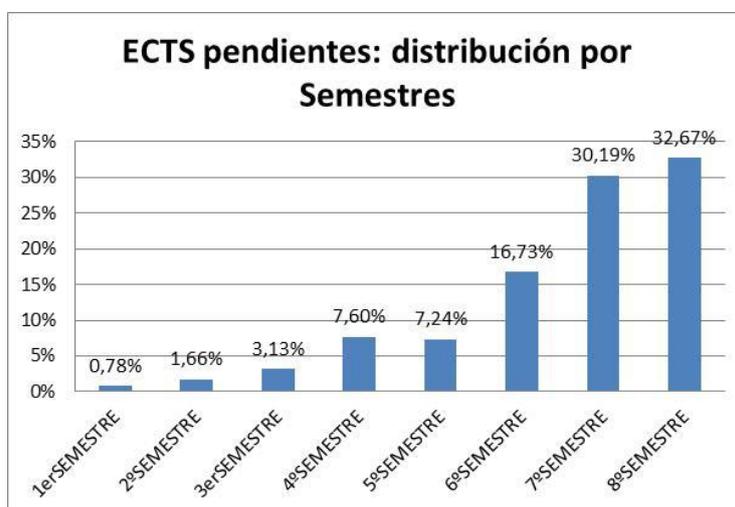
Al aprobar una media de 41,74 ECTS por curso, los alumnos que continúan en el grado van acumulando asignaturas de los semestres anteriores, que arrastran durante dos o tres años. El número de créditos pendientes, transcurridos los cuatro años de duración teórica del Grado, se recoge en la figura 4.

Figura 4: Créditos ECTS pendientes después del cuarto año de titulación.



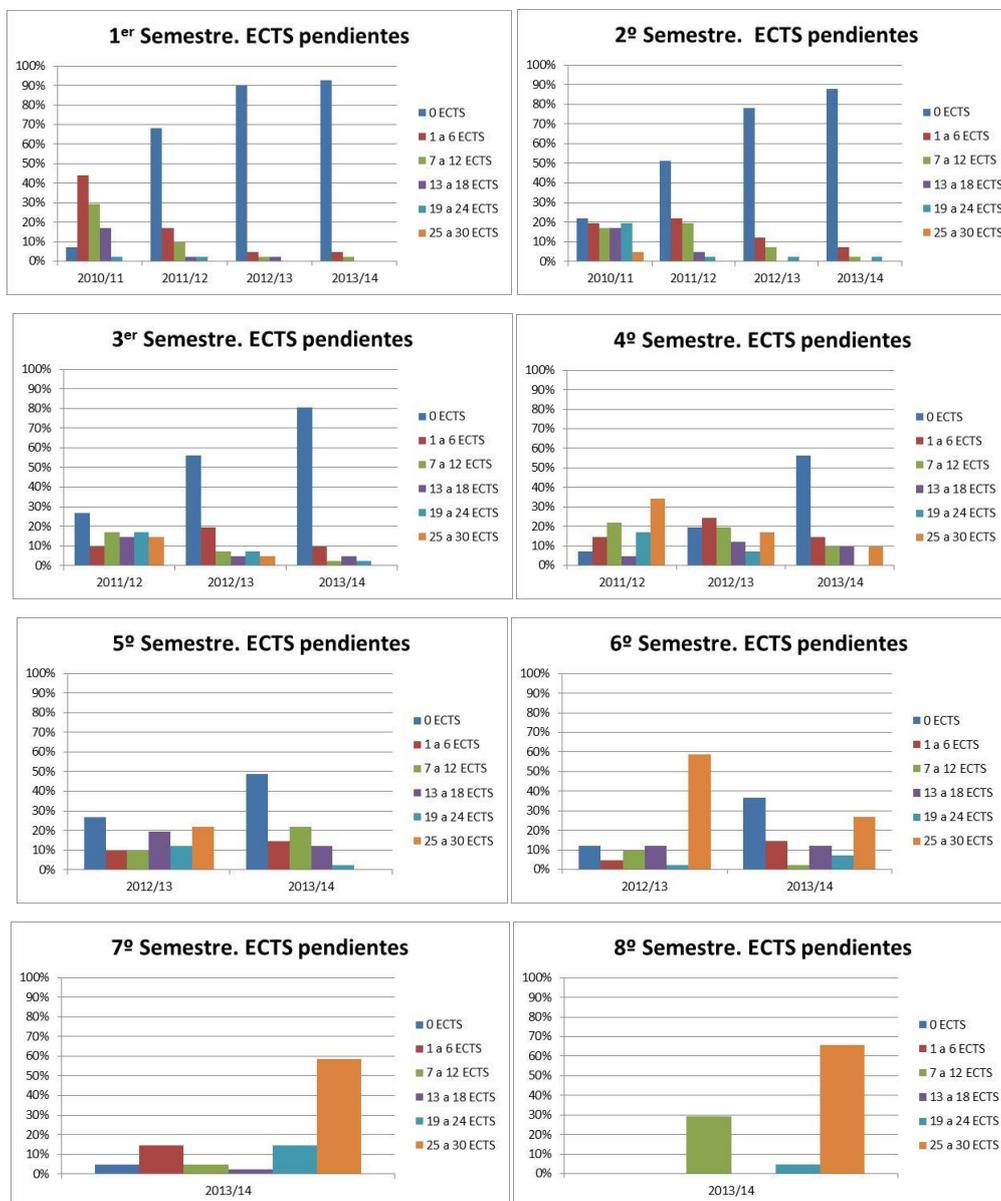
Teniendo en cuenta que cada semestre tiene 30 créditos, un 40 % de alumnos están a menos de un curso teórico de terminar, a un 47 % les falta más de un curso pero menos de dos, y a un 14 % aún les resta más de dos cursos. La distribución por semestres de los créditos pendientes es la siguiente (figura 5).

Figura 5: Créditos ECTS pendientes en cada semestre de la titulación.



Por último, en los siguientes gráficos (figura 6) se puede apreciar la evolución de los alumnos que aún continúan los estudios, a lo largo de los cuatro años que abarca el trabajo.

Figura 6: Evolución de los alumnos de la primera cohorte del GIMN que continúan la titulación.



2.2. Análisis de la formulación de los resultados de aprendizaje

Dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en la estructuración de los nuevos planes de estudio juegan un papel primordial los resultados de aprendizaje. Son la materialización de lo que el diseño curricular de una titulación se plantea como objetivos a alcanzar con su programa formativo ayudando a que alumnos y empleadores comprendan el interés y la aplicabilidad de esa titulación. Contribuyen a garantizar la transparencia de los sistemas de educación superior. Facilitan comparar las cualificaciones entre los distintos

países del EEES, promoviendo la movilidad tanto académica como profesional y vertebrando el reconocimiento de las cualificaciones de los profesionales [6], [7].

En nuestro país la terminología imperante, asimilada incluso en el ámbito legislativo, se refiere al concepto de competencia como expresión de las capacidades adquiridas por el alumno al finalizar sus estudios o, incluso, al superar una asignatura. Al elaborar la memoria de verificación del Grado en Ingeniería del Medio Natural (GIMN), al igual que ha ocurrido con otras muchas titulaciones, se ha seguido nominalmente esta tendencia en detrimento del uso de los resultados de aprendizaje como herramienta de articulación del programa formativo. Éstos se reservaron para describir los resultados a conseguir con las asignaturas; los resultados de la titulación se enunciaron como competencias.

Según la Guía del Usuario de ECTS [8] podemos decir que “los resultados del aprendizaje son declaraciones verificables de lo que un estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer tras obtener una cualificación concreta, o tras culminar un programa o sus componentes.”

Los resultados de aprendizaje establecen las metas a alcanzar por el alumno a lo largo de su formación, es decir, lo que se espera que consiga con sus estudios y cómo se va a evaluar el aprendizaje logrado. Las competencias son, en este sentido, componentes de los resultados de aprendizaje.

Sistematizamos la reformulación que hemos propuesto intentando conseguir que los resultados de aprendizaje respondan a las recomendaciones destacadas en el documento “*Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados de aprendizaje*”. Citando textualmente serían, en esencia, las siguientes:

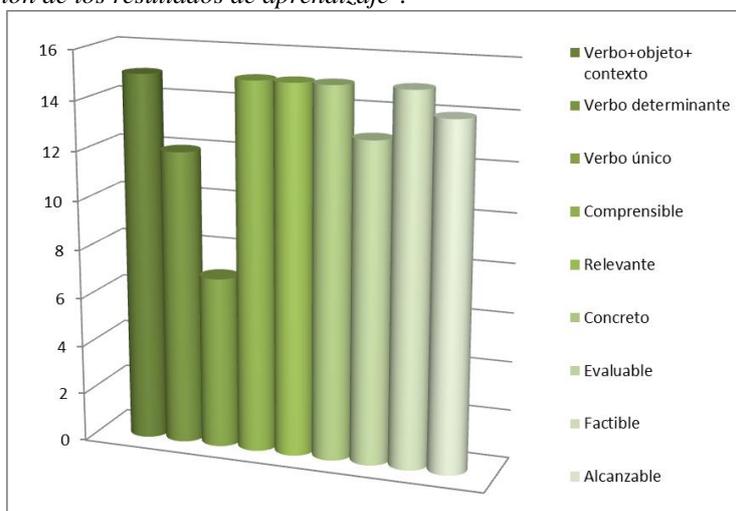
1. Los resultados del aprendizaje se definen a través de declaraciones o frases que contienen un verbo que expresa una acción, un contenido u objeto sobre el que el estudiante tiene que actuar y un contexto o condiciones en las que se producirá la ejecución.” (*Verbo+objeto+contexto*)
2. “Es significativo que el verbo que se elija para describirlos no sea ambiguo o indeterminado. Así, es preferible que verbos como comprender, saber, conocer o familiarizarse con, se eviten a la hora de identificar resultados del aprendizaje.” (*Verbo determinante*)
3. “Utilizar un único verbo por resultado del aprendizaje.” (*Verbo único*)

4. "Tener en cuenta que los resultados del aprendizaje deben escribirse de tal forma que sean comprensibles fácilmente por los otros profesores, los estudiantes y la sociedad en general." (*Comprensible*)
5. "Incluir únicamente aquellos resultados del aprendizaje que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa." (*Relevante*)
6. "Evitar que su descripción sea excesivamente general." (*Concreto*)
7. Que sea posible identificar "cómo podemos saber si los estudiantes han alcanzado los resultados del aprendizaje descritos, así como la calidad de su ejecución, lo que permitirá calificarla." (*Evaluable*)
8. "Establecer cuidadosamente el nivel de ejecución correspondiente al resultado pertinente para un determinado nivel académico." (*Factible*)
9. "Incluir únicamente aquellos resultados del aprendizaje que el estudiante vaya a ser capaz de alcanzar al término de la asignatura o programa." (*Alcanzable*)

Actualmente, la memoria para la verificación de los Grados clasifica las competencias en básicas, generales (asimilables a los objetivos del Grado), transversales y específicas, además de los resultados de aprendizaje de cada materia o asignatura. Ya que las competencias básicas se definen en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, [9], y las transversales por la Universidad Politécnica de Madrid para sus titulaciones [10], nos limitaremos a analizar las competencias generales y las específicas.

Sometemos a examen en primer lugar las, 15 en total, competencias generales (figura 7). De acuerdo con las directrices señaladas en el documento de ANECA éstas corresponden realmente a los resultados de aprendizaje de la titulación.

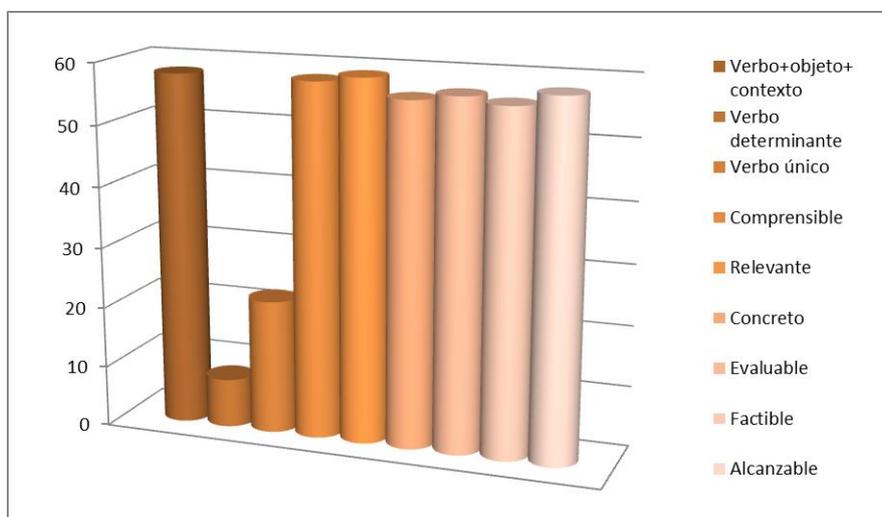
Figura 7: N° de competencias generales acordes con las recomendaciones de la "Guía de apoyo para la redacción de los resultados de aprendizaje".



¿Son acordes a las orientaciones indicadas? En general sí. Como excepciones vemos que en dos de ellas se utiliza un verbo indeterminado (comprender) aunque sólo en una en solitario; el uso de más de un verbo en la misma competencia es más sistemático (en nueve de ellas, la mayoría de las cuales se podrían redactar a través de una única acción).

La memoria de verificación del título desglosa a continuación el listado de competencias específicas. Éstas pueden interpretarse como las concreciones que contribuyen por agregación a conformar los resultados de aprendizaje o como propiamente resultados de aprendizaje (los que resultan de detallar según módulos o materias los resultados de aprendizaje de la titulación), figura 8.

Figura 8: N° de competencias específicas acordes con las recomendaciones de la "Guía de apoyo para la redacción de los resultados de aprendizaje".

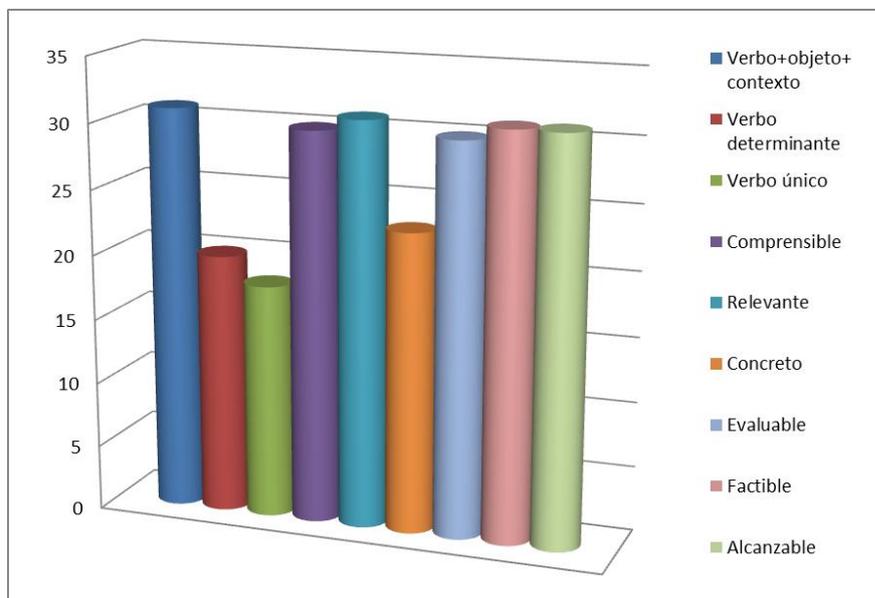


De estos, llamémosles, resultados de aprendizaje específicos (59 en total) sólo uno puede decirse que se aleja de la primera orientación. En 51 aparece una o más veces uno o más verbos indeterminados como conocer, comprender o similares. Y en 37 aparece más de un verbo; aunque en casi todos, la presencia de dos o más verbos no significa que se trate de dos resultados de aprendizaje unidos en uno. La presencia de dos verbos parece indicar en general la intención de hacer referencia a dos niveles de adquisición de la competencia. Las restantes recomendaciones se siguen en prácticamente la totalidad de las competencias.

En cuanto a los resultados de aprendizaje de las asignaturas, debemos dejar a su correspondiente revisor o coordinador juzgar el grado de seguimiento de las recomendaciones que venimos analizando; por eso limitamos nuestro análisis a aquellas en las que intervenimos los profesores participantes en el PIE mencionado.

Los resultados de aprendizaje de las asignaturas consideradas (8 en total, con 31 resultados de aprendizaje) revelan el siguiente comportamiento respecto de las recomendaciones (figura 9):

Figura 9: N° de resultados de aprendizaje de asignaturas acordes con las recomendaciones de la "Guía de apoyo para la redacción de los resultados de aprendizaje"



Ninguna de ellas se aleja del criterio 1 (verbo+objeto+contexto) aunque en unas pocas no se alude al contexto por lo que resultan excesivamente generales. Respecto de las restantes recomendaciones se observan las mismas inobservancias que para las competencias en la titulación: verbos poco determinados y presencia de más de un verbo, principalmente. Aunque la ocurrencia de estas circunstancias es menor que en el caso de las competencias.

2.3. Coordinación vertical

Otro punto fundamental para renovar la acreditación, es la coordinación horizontal y vertical de las asignaturas del grado. Para ello, los profesores participantes en esta comunicación, forman parte o han colaborado con las distintas comisiones de Coordinación Académica de Curso y con la Comisión de Ordenación Académica. Las reuniones periódicas de las distintas comisiones de coordinación han permitido establecer horarios de clase reglada y exámenes coherentes, detectar carencias y solapes en los temarios de asignaturas, que tienen partes en común o sirven de base a otras, para la optimización de contenidos, y obtener evidencias de todas las acciones llevadas a cabo.

En 2013 el Subdirector de Investigación y Planes de Estudios solicitó información sobre las relaciones de cada asignatura de la titulación con el resto de asignaturas del plan de

estudios. Para ello, se rellenaron fichas de estructura didáctica de la asignatura y junto con la información recibida de los alumnos y de otros PIEs, se han desarrollado labores de coordinación y actividades multidisciplinares que han fomentado la coordinación horizontal y vertical en el grado. En las siguientes figuras (10 y 11) se puede observar la relación de algunas asignaturas de primer curso (impartidas por los profesores que participan en esta comunicación) con otras del grado, así como alguna de las labores de coordinación.

Figura 10: Relación de las asignaturas de Química y Física con el resto de asignaturas del GIMN.

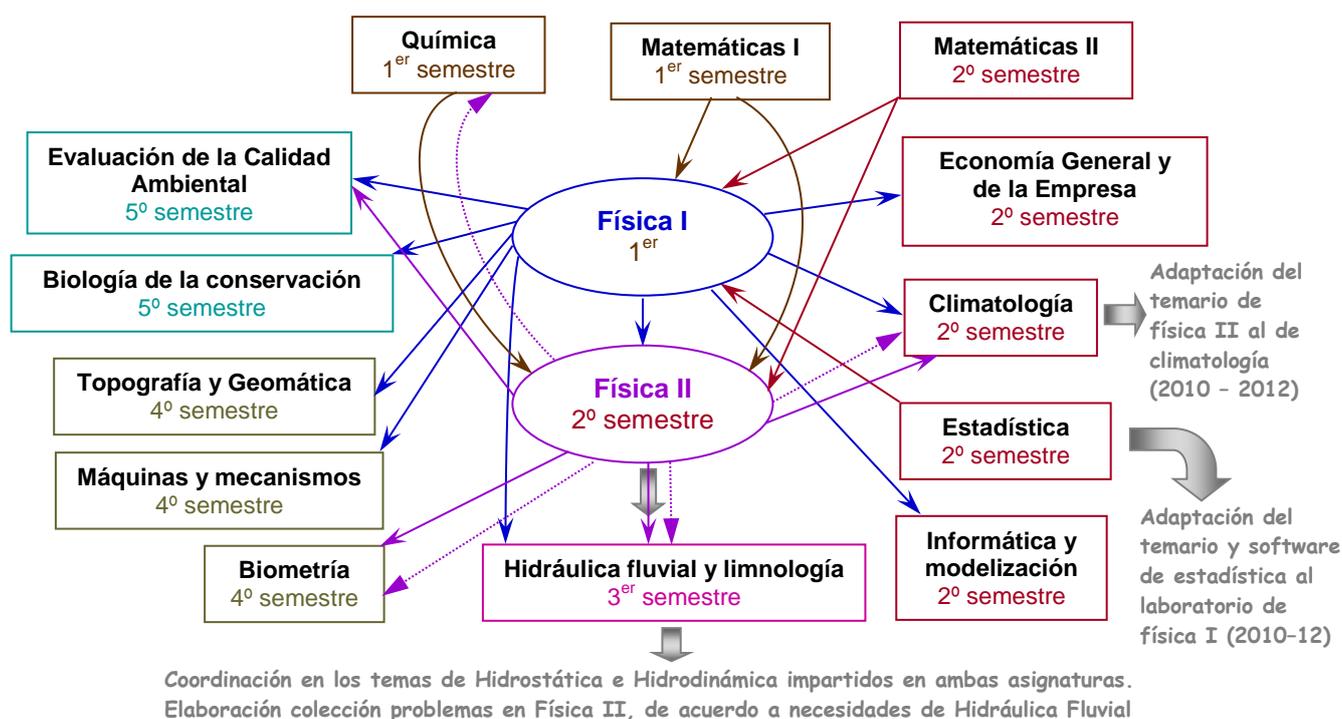
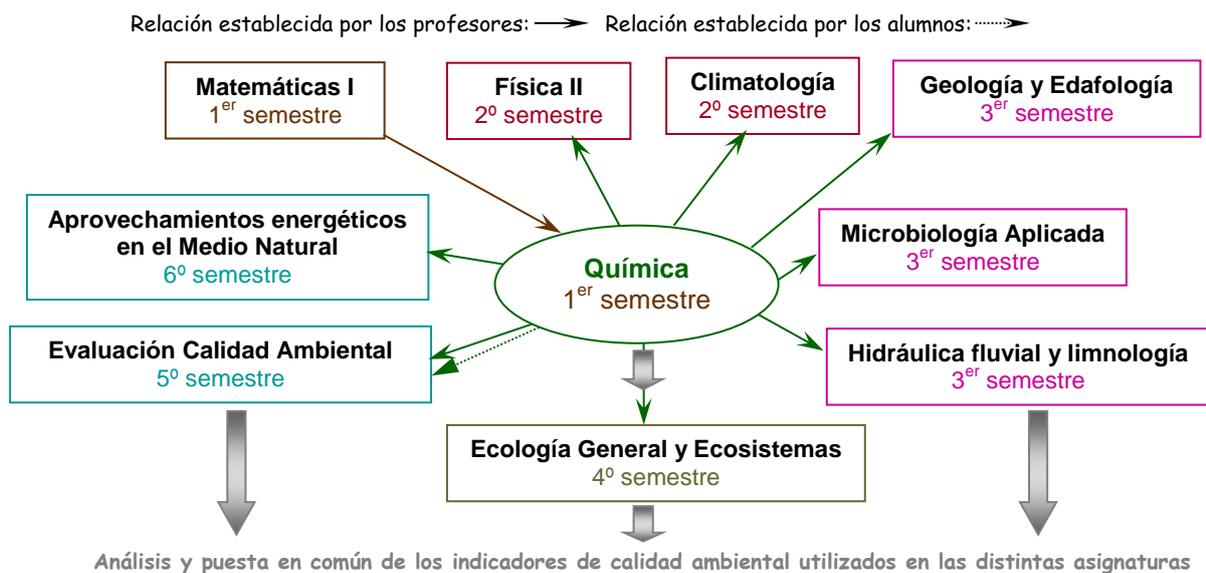
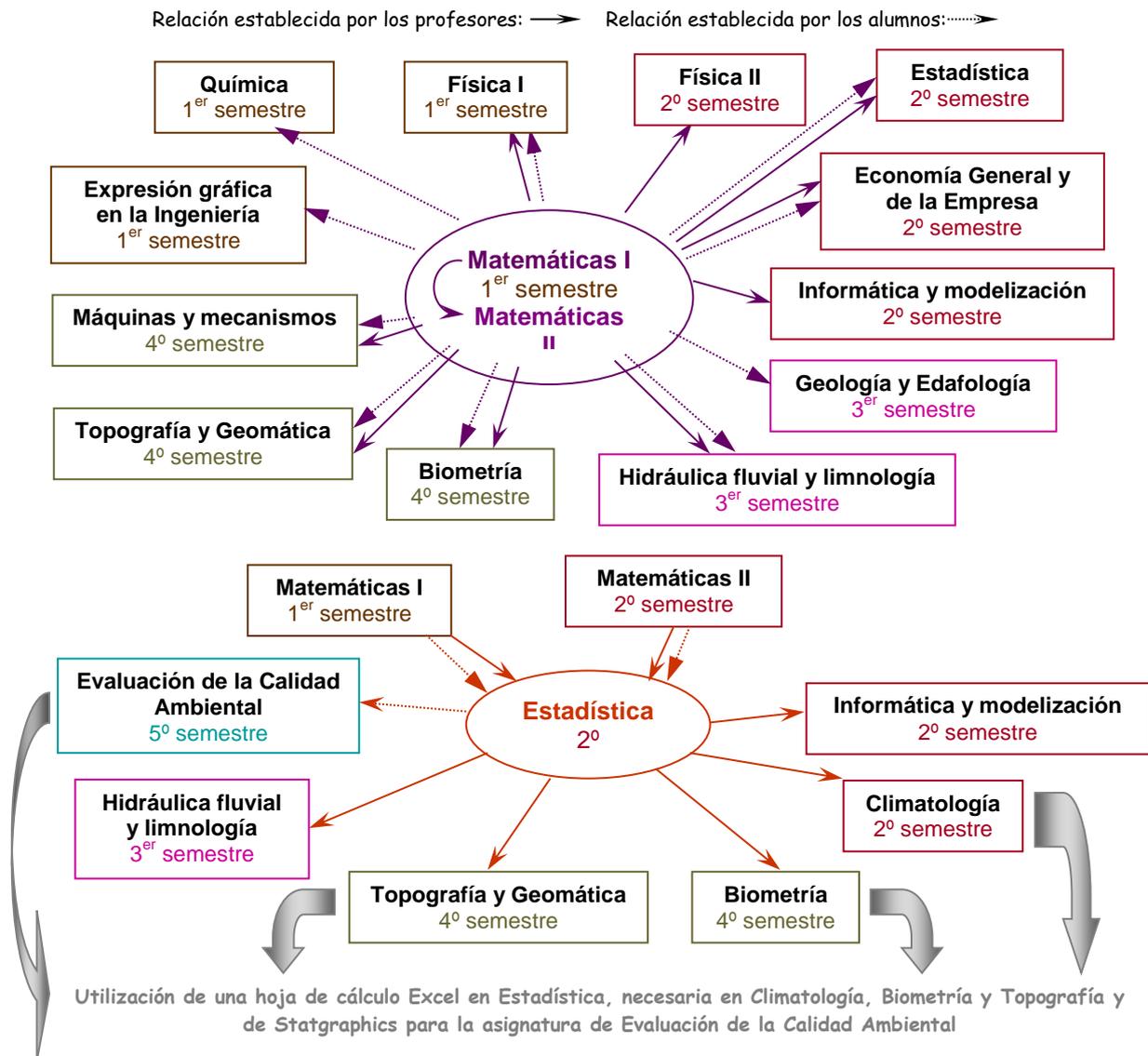


Figura 11: Relación de las asignaturas de Matemáticas y Estadística con el resto de asignaturas del GIMN.



También se realizó un análisis y puesta en común de los programas de las asignaturas de Infraestructuras en el Medio Natural (3^{er} curso) y de Hidráulica fluvial (2^o curso), y desde el curso 2013-14 se están realizando viajes de prácticas conjuntos de varias asignaturas, lo que permite optimizar los viajes y relacionar los contenidos.

3. CONCLUSIONES

En cuanto a los resultados de la primera promoción de alumnos del Grado, podemos concluir que los resultados están dentro de las previsiones, con un 16,7% de alumnos que han finalizado a curso por año y con una medio de 5,33 años para finalizar completamente los estudios. De los que aún no han terminado sus estudios, un 40 % es previsible que terminen

en el curso actual, un 47 % se prevé que lo hagan el curso próximo y un 14 % lo hará aun más tarde.

El análisis realizado para esta promoción, extendido a las siguientes, permitirá medir la eficacia de las mejoras que se pongan en marcha.

Establecer de forma correcta los resultados de aprendizaje contribuirá a diseñar acciones que mejoran los resultados.

La mayoría de los resultados de aprendizaje analizados están bien planteadas y bien estructuradas (comprensibles y evaluables) y cuando se alejan de las orientaciones de ANECA es por motivos de fácil reconducción (falta de contexto, más de un verbo, verbo poco determinado, etc.). Otros, con la colaboración de los profesores involucrados en las asignaturas, podrán redactarse como resultados de aprendizaje perfectamente adaptados a las orientaciones que hemos señalado.

En este sentido, este análisis ha permitido constatar la necesidad de, en asignaturas ausentes del presente trabajo, reducir el número de resultados de aprendizaje a una cantidad más razonable. Será conveniente, en un próximo trabajo, extender la revisión a otras asignaturas y analizar la vinculación de los resultados de aprendizaje con estrategia de enseñanza y métodos de evaluación.

Planificar la aplicación de las mejoras que se propongan requiere de la coordinación como herramienta principal.

Tanto la coordinación horizontal como la vertical han dado buenos resultados. Han permitido reajustar los temarios de varias evitando los solapes que se presentaban entre unas y corrigiendo las carencias detectadas en otras. Y desde un punto de vista más práctico han favorecido al alumno en la organización de su tiempo de estudio.

Intensificar la coordinación entre profesores en la realización de actividades multidisciplinares contribuirá notablemente a la consecución de los resultados de aprendizaje y, por ende, a la mejora en el rendimiento académico de los alumnos.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C. Molleda, E. Manrique, A. San José, G. Martín, E. Sadornil, A. Castellanos, P. Galán, M. Génova, C. López, A. Martínez, T. Montoro, J. E. Saa, C. Soldevilla, A. Vivar (2012). Seguimiento de los resultados del Grado de Ingeniero del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Madrid. X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia

- Universitaria (pag 140-150), Alicante, 7-8 junio.
- [2] E. Manrique, A. Vivar, A. San José, C. Molleda, E. Sadornil, G. Martín, T. Montoro. (2013). Análisis del desarrollo del nuevo grado de Ingeniería del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Madrid. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria (pág 80-94), Alicante, 4-5 julio.
- [3] c. Molleda, T. Montoro, C. Soldevilla, E. Manrique, A. San José, G. Martín, A. Vivar, E. Sadornil, A. Martínez, J.E. Saa, S. Pérez, A. Castellanos, A. Pérez, J. Martínez, C. López, G. Dorado, M. Génova, A. Gastón, V. Gómez, P. Galán, J.M. Rodríguez, A. Monsó. (2011) Development and Main Results of the First Semester of the Ungraduate Degree in Natural Environmental Engineering, Universidad Politécnica de Madrid. 3rd International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN11), Barcelona, 4-6 julio.
- [4] C. Molleda, E. Sadornil, G. Martín, E. Manrique, A. San José, A. Vivar; C. Soldevilla. (2013). Implementación de las competencias genéricas en el Grado de Ingeniería del Medio Natural. (2013). XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria (pag 538-552), Alicante, 4-5 julio.
- [5] C. Molleda, A. San José, A. Vivar, G. Martín, E. Sadornil, E. Manrique, C. Soldevilla, T. Montoro. Evaluación de Competencias Genéricas en el Grado en Ingeniería del Medio Natural. (2014). XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria (pag 828-842), Alicante, 3-4 julio.
- [6] ANECA. (2011). Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otros-documentos-de-interes/Otras-guias-y-documentos-de-evaluacion>.
- [7] European Commission. (2011). Using learning outcomes-European Qualifications Framework Series: Note 4. <http://www.cedefop.europa.eu/en/news-and-press/news/using-learning-outcomes>.
- [8] Comisión Europea (2009). *ECTS Users' Guide*. http://ec.europa.eu/education/tools/docs/ects-guide_en.pdf
- [9] Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. <http://www.boe.es/boe/dias/2011/08/03/pdfs/BOE-A-2011-13317.pdf>.
- [10] Competencias Genéricas. Recursos de Apoyo al profesorado. <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas>