

## **HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE LA MODELIZACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA UNIVERSIDAD**

Tools for teaching practical atmospheric analysis in higher education

Ferramentas para o ensino de análise atmosférica prática no ensino superior

**Andrés Merino (1)**

**José Luis Sánchez (2)**

**Laura López (3)**

(1) Instituto de Medio Ambiente. Universidad de León, España. Teléfono: +34  
987293134. Correo electrónico: [amers@unileon.es](mailto:amers@unileon.es)

(2) Instituto de Medio Ambiente. Universidad de León, España. Teléfono: +34  
987295007. Correo electrónico: [jl.sanchez@unileon.es](mailto:jl.sanchez@unileon.es)

(3) Instituto de Medio Ambiente. Universidad de León, España. Teléfono: +34  
987291499. Correo electrónico: [llopc@unileon.es](mailto:llopc@unileon.es)

### **Resumen**

Encontrar herramientas adecuadas que permitan despertar el interés del alumno sin poner límites superiores al aprendizaje es fundamental para incrementar el rendimiento del alumnado. El objetivo de la experiencia expuesta en este trabajo fue potenciar el conocimiento y aprendizaje de los alumnos en el campo del análisis meteorológico mediante prácticas presenciales, trabajos en grupo on-line, y autoevaluaciones incorporando herramientas desarrolladas en proyectos de investigación por parte del grupo de física de la atmósfera. La evaluación de la experiencia docente aquí descrita, mostró resultados muy satisfactorios, alcanzando un elevado número de alumnos un nivel de conocimientos muy superior al mínimo exigible para el aprobado. Se demostró así que la puesta en marcha de esta metodología incrementó de forma efectiva la motivación e interés de una parte importante del alumnado.

**Palabras clave:** *Trabajos grupales; autoevaluaciones; prácticas*

## **Abstract**

Provide suitable tools that will arouse the student interest without learning limits is fundamental to increase the student's performance. The objective of the experience exposed in this work was to enhance students' knowledge and learning in the field of meteorological analysis through face-to-face practices, on-line group work, and self-assessments incorporating tools developed in research projects headed by the atmospheric physics group. The evaluation of the teaching experience described here showed very satisfactory results, reaching a level of knowledge much higher than the minimum required for the approved by high rate of students. It was demonstrated that the implementation of this methodology effectively increased the motivation and interest of an important part of the students.

**Keywords:** *Group work; Self-evaluations; practices*

## **Resumo**

Fornecer ferramentas adequadas que vai despertar a aprendizagem dos alunos interesse, sem chave de limites é aumentar o desempenho do aluno. O objetivo da experiência exposto neste trabalho foi aumentar o conhecimento e aprendizagem dos alunos no campo da análise meteorológica através de práticas face-a-face, on-line trabalho em grupo e auto avaliações incorporando ferramentas desenvolvidas em projetos de investigação liderados pelo grupo física atmosférica. A avaliação da experiência de ensino descrito aqui mostrou resultados muito satisfatórios, atingindo um nível muito mais elevado de conhecimento do que o mínimo necessário para a alta taxa pela dos estudantes. Demonstrou-se que a implementação da esta metodologia efetivamente aumentou a motivação e interesse de uma parte importante dos alunos.

**Palavras-chave:** *trabalho em grupo; Auto avaliações; práticas*

## **1. Introducción**

Las evaluaciones constituyen un elemento crítico tanto para la enseñanza como en el aprendizaje. Clases y prácticas evaluables son el centro del aprendizaje efectivo (Gibs, 1992). Sin embargo, muchos estudiantes consideran que las evaluaciones por sí mismas no consiguen motivarles y atraer su interés por la materia. Por lo tanto, es fundamental

proporcionar las herramientas adecuadas que permitan despertar el interés del alumno sin poner límites superiores al aprendizaje. En este sentido, en las enseñanzas técnicas y ciencias experimentales, la aplicabilidad de los conceptos teóricos mediante clases prácticas (Spaan y van den Berg, 2017) constituye una ocasión para despertar la motivación de los alumnos. En este contexto la enseñanza de meteorología presenta una clara oportunidad para motivar e implicar a los alumnos en la materia, ya que permite comprobar en tiempo real las enseñanzas y no limitar el conocimiento y práctica a los mínimos impuestos en el temario. El objetivo de la experiencia expuesta fue potenciar el conocimiento y aprendizaje de los alumnos en el campo del análisis meteorológico mediante prácticas presenciales, trabajos en grupo on-line, y autoevaluaciones (Britton et al., 2017) incorporando herramientas desarrolladas en proyectos de investigación por parte del grupo de física de la atmósfera.

## **2. Contextualización**

La experiencia educativa se ha realizado con alumnos de la Universidad de León, de 4º curso de Ciencias Ambientales, en la asignatura optativa de Modelización Atmosférica de 3 créditos y con 32 estudiantes. En los últimos años de la graduación, se ha comprobado como muchos estudiantes poco motivados dicen no saber cómo aplicar los conocimientos adquiridos ni para que competencias profesionales están capacitados. Además, en estos años muchos de ellos se decidirán por una especialización de postgrado. Por este motivo es de vital importancia mostrar la aplicabilidad práctica de la materia siempre en contacto con lo que se demanda desde los sectores afines desde el punto de vista laboral.

## **3. Diseño y desarrollo**

El enfoque de la asignatura es eminentemente práctico, por lo el diseño del plan educativo tiene como objetivo mostrar a los alumnos la aplicabilidad de los conocimientos impartidos en otras asignaturas previamente impartidas y orientar sobre lo que demandan los sectores de este campo. En este caso el alumno tiene que ser capaz de utilizar las salidas de los modelos numéricos de predicción del tiempo y modelos climáticos para realizar estudios de diagnóstico y análisis de riesgo. El diseño de plan docente se basó en los siguientes puntos:

1. En primer lugar, se hace un repaso de los conceptos teóricos y posteriormente, el profesor, en sesiones magistrales, analiza varios casos de estudio de riesgos

meteorológicos basándose en salidas de modelos numéricos globales y salidas de modelos mesoescalares desarrollados por el propio grupo de investigación y que se muestran en nuestra página web de forma operativa cada 6 horas (figura 1).



**Figura 1.**

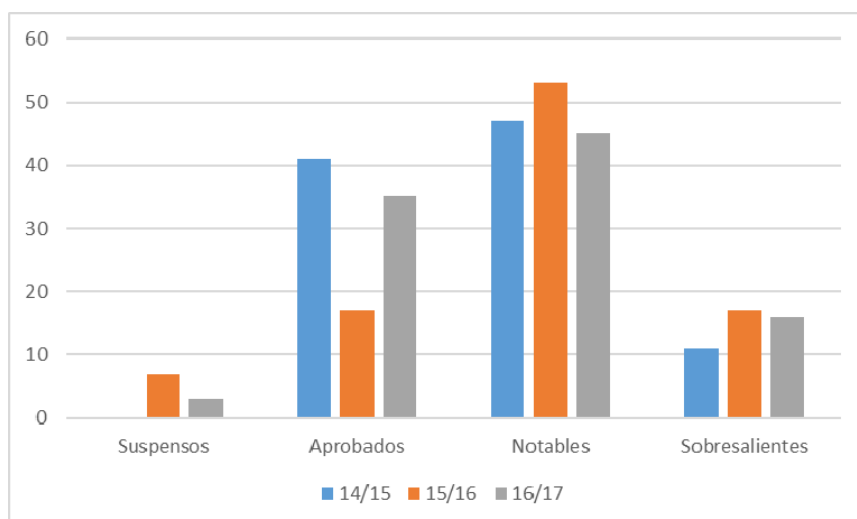
*Salidas de los modelos numéricos de predicción mostradas en la página web del grupo de física de la atmósfera.*

2. Una vez que los alumnos han ensayado con el profesor un número suficiente de ejemplos y con diferentes situaciones atmosféricas, el alumno puede proceder de forma autónoma al análisis. Para ello se hacen grupos de 4-5 personas y mediante el Moodle se les asigna semanalmente un caso de estudio diferente a cada grupo.
3. Los alumnos entregan el análisis de cada caso de estudio al profesor de forma online, y el profesor les envía el feedback correspondiente.

4. Finalmente, en clase cada grupo expone el análisis de su caso de estudio al resto del alumnado.
5. Además, como suplemento para aquellos alumnos que desean incrementar sus conocimientos por encima del nivel de la asignatura, se les proporciona la posibilidad de autoevaluaciones con el análisis de la situación atmosférica en tiempo real. Para las autoevaluaciones los alumnos dispusieron en un tótem instalado en la recepción del edificio Darwin de datos meteorológicos en tiempo real, recopilados por el grupo de física de la atmósfera.

#### **4. Evaluación y conclusiones**

La evaluación de la experiencia docente aquí descrita, mostró resultados muy satisfactorios, con más de un 60% de los alumnos con notas superiores al 7 (Figura 2). Un número elevado de alumnos se mostró muy interesado por la asignatura, ya que más de la mitad realizó prácticas complementarias y alcanzó un nivel de conocimientos muy superior al mínimo exigible para el aprobado. El número mínimo de casos que los alumnos debían de analizar venía impuesto por el profesor, sin embargo, aquellos alumnos interesados podían hacer todos los días su análisis meteorológico proporcionándoles herramientas de autoevaluación. Esta metodología consiguió incrementar la motivación e interés de una parte importante del alumnado.



**Figura 2.**

*Calificaciones de los alumnos sometidos a la experiencia en los últimos tres cursos (porcentaje).*

Se ha comprobado mediante la presente experiencia educativa que es fundamental despertar el interés y la motivación del alumnado en la materia para alcanzar unos resultados de aprendizaje satisfactorios. Para conseguir dicho objetivo, el

diseño educativo se fundamentó en dos pilares: herramientas que permitan al alumno analizar de forma práctica los conceptos adquiridos en diversas materias a lo largo de la graduación viendo su relación con las demandas de los sectores afines a la materia; y herramientas de autoevaluación que permitieron no limitar el número de casos prácticos para los alumnos más interesados en la materia. Esta experiencia supone un punto de partida sobre la cual ir mejorando la calidad docente. En los próximos cursos se prevé incorporar trabajos prácticos sobre experiencias reales sobre las cuales está trabajando actualmente el grupo de investigación, poniendo de esta forma a los alumnos en contacto directo con las demandas actuales de las empresas del sector.

### **Referencias**

- Britton, E., Simper, N., Leger, A., & Stephenson, J. (2017). Assessing teamwork in undergraduate education: a measurement tool to evaluate individual teamwork skills. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 42(3), 378-397.
- Gibbs, G. (1992). Improving the Quality of Student Learning. *Bristol: Technical and Educational Services*.
- Spaan, W., & Van den Berg, E. (2017). Teacher's design of practical work. *Springer Proceedings in Physics*, 190, 203-214.