

# Debilidades y fortalezas del uso de la programación en Matlab para el aprendizaje de conceptos complejos en Oceanografía Física.

Molina-Palacios, Sergio<sup>1</sup>; Gómez-Doménech, Igor<sup>1,2</sup>; Reyes-Labarta, Juan Antonio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Universidad de Alicante, sergio.molina@cloud.ua.es, igor.gomez@ua.es

<sup>2</sup>Departamento de Física de la Tierra y Termodinámica. Universidad de Valencia, igor.gomez@uv.es

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Alicante, ja.reyes@ua.es

## RESUMEN

La asignatura “Oceanografía Física” viene impartándose en el Grado de Ciencias del Mar de la Universidad de Alicante desde el curso 2012-13, observándose la dificultad del alumnado por el aprendizaje de conceptos complejos, en los que optan por memorizarlo sin entenderlo y, por lo tanto, su aplicación práctica le resulta muy complicada. Con el objetivo de mejorar esta debilidad, hemos aplicado en el aula el uso de una actividad guiada utilizando TIC específicas en el área de la Oceanografía y materias afines para el estudio de un concepto complejo de esta asignatura: la velocidad geostrofica. En la actividad han participado 33 estudiantes de los 52 matriculados en la asignatura. La actividad se realizó en la semana 11 del segundo semestre, por lo que el alumnado que ha participado es el que habitualmente viene a clase y no es repetidor de la asignatura. Los resultados demuestran que tras la experiencia el alumnado pasa de una media de  $3 \pm 1$  aciertos a una media de  $6 \pm 1$  aciertos, siendo los resultados siempre mejores en mujeres que hombres. La satisfacción con el uso de Matlab también ha mejorado pasando de  $7.2 \pm 1.9$  a  $7.8 \pm 1.7$  (sobre 10.0 puntos) y el interés por el concepto pasa de  $5.6 \pm 1.9$  a  $6.3 \pm 2.1$  (sobre 10.0 puntos). Las debilidades encontradas en la aplicación de la actividad han sido las dificultades para: mantener la atención, entender el objetivo de la actividad y manejar correctamente programas de ordenador por parte del alumnado.

## DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.

1. Selección de concepto y clase magistral.
2. Cuestionario de conocimientos adquiridos y satisfacción (Q1 a Q10)
3. Visualización de un video corto (5 minutos) sobre océano y cambio climático
4. Simulación de una campaña oceanográfica para determinar la velocidad de la corriente del Golfo.
5. Uso de aplicación en Matlab para análisis.
6. Cuestionario de conocimientos adquiridos y satisfacción (Q1 a Q10)

- Q1:** Si desea calcular la velocidad geostrofica, ¿qué variables físicas y químicas debe muestrear en el océano?
- Q2:** ¿La temperatura que se mide in situ debe usarse tal cual, convertirse a temperatura conservativa o transformarse en valor de anomalía?
- Q3:** La Salinidad que se mide in situ debe convertirse a ¿Salinidad potencia, Salinidad absoluta o Salinidad Práctica?
- Q4:** ¿Qué magnitud física: altura dinámica, densidad dinámica o salinidad de referencia debe calcular para obtener la velocidad geostrofica?
- Q5:** ¿Cuál es la razón de que se produzca la velocidad geostrofica?
- Q6:** Si en la estación de medida A, la altura dinámica es mayor que en la B, ¿hacia donde está dirigida la fuerza de gradiente de presión?
- Q7:** Si en la estación de medida A, la altura dinámica es mayor que en la B, ¿hacia donde está dirigida la velocidad geostrofica?
- Q8:** Para obtener la velocidad geostrofica necesito determinar: ¿una velocidad de referencia, una densidad de referencia o una presión de referencia?
- Q9:** En una escala de 1 a 10, ¿qué utilidad le ves a Matlab y a los scripts de la TEOS-10?
- Q10:** En una escala de 1 a 10, ¿qué interés te despierta el concepto de velocidad geostrofica en función de lo que has visto y aprendido?

## OBTENCIÓN DE RESULTADOS.

Figura 1. Valoraciones del alumnado en relación al uso del software y la utilidad del concepto aprendido (antes y después de la experiencia)

Tabla 1. Estadística descriptiva de los resultados del cuestionario antes de la actividad guiada

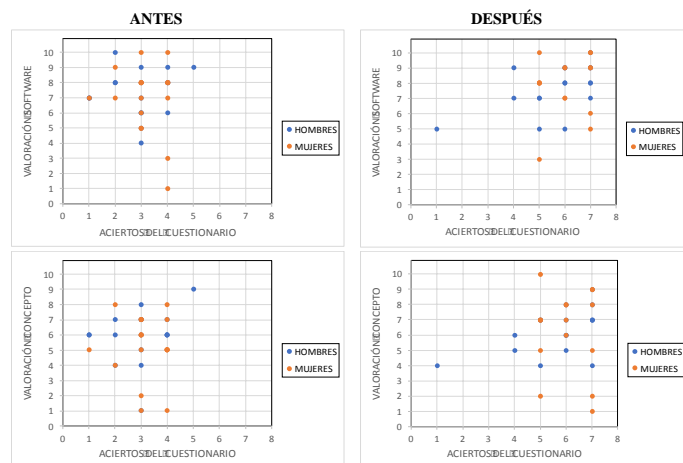
	ACIERTOS (0 a 8)				SATISFACCIÓN USO SOFTWARE (0 a 10)		INTERES DEL CONCEPTO (0 a 10)	
	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Aciertos >=4	Media	Media	
Mujeres	3	3	3	1	7	7.0 ± 2.2	5.3 ± 2.1	
Hombres	2	3	3	1	5	7.4 ± 1.6	5.9 ± 1.8	
Tod@s	3	3	3	1	12	7.2 ± 1.9	5.6 ± 1.9	

Tabla 2. Estadística descriptiva de los resultados del cuestionario después de la actividad guiada

	ACIERTOS (0 a 8)				SATISFACCIÓN USO SOFTWARE (0 a 10)		INTERES DEL CONCEPTO (0 a 10)	
	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Aciertos >=4	Media	Media	
Mujeres	6	6	5	1	16	7.8 ± 1.9	6.3 ± 2.7	
Hombres	6	6	7	2	16	7.0 ± 1.5	6.3 ± 1.5	
Tod@s	6	6	7	1	32	7.8 ± 1.7	6.3 ± 2.1	

Tabla 3. Matriz DAFO de la actividad guiada.

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
- El alumnado de Ciencias del Mar es muy vocacional	- El software, así como la actividad guiada está muy relacionado con la futura actividad profesional	- Mucha dificultad en el uso de las TIC, por parte del alumnado	- Mucha dificultad en mantener la atención y la motivación del alumnado durante la sesión
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
- La sociedad está cada vez más concienciada de la importancia del cambio climático y de la influencia del océano en él		- Los continuos cambios educativos en la enseñanza primaria y secundaria pueden seguir repercutiendo en un alumnado con dificultad para el autoaprendizaje y para resolver problemas de forma autónoma.	



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como conclusiones de este estudio podemos resumir las siguientes:

- a) Aunque ha habido un aumento importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje es necesario profundizar más en la metodología para buscar alternativas para mejorar aún más el interés y la satisfacción por el software y por el concepto. Además, conviene analizar mecanismos para evitar que incidencias durante la sesión que no tienen nada que ver con ella sino con el manejo cotidiano de software y del PC repercutan en falta de atención e interés.
- b) Se puede observar una tendencia que indica que las mujeres aumentan su aprendizaje cuando se utiliza TICs y actividades guiadas mucho más que los hombres.
- c) En general, la actividad ha sido muy positiva tanto para el profesor como para el alumnado y pretendemos continuar esta investigación en el futuro para aumentar la población de estudio y comprobar que se siguen manteniendo las tendencias.