

## PLATAFORMA MULTIMEDIA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA Y EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DESDE UN PUNTO DE VISTA MULTIDISCIPLINAR EN LA INGENIERÍA

### MULTIMEDIA PLATFORM FOR THE EFFICIENT MANAGEMENT OF WATER AND THE USE OF HYDRIC RESOURCES FROM A MULTIDISCIPLINARY POINT OF VIEW IN ENGINEERING DEGREES

Javier Sáez Bastante, Andrea Román Sánchez,  
Tom Vanwalleghem, Inés Olmedo Cortés,  
Pilar Aparicio Martínez, Sara Pinzi\*  
\*sara.pinzi@uco.com

Received: 29/06/2018

Accepted: 30/10/2018

#### Abstract

In this teaching innovation project, a social network about the efficient management of water has been carried out, involving different subjects of the degrees in Mechanical, Electrical, Electronic, Agrofood, Rural and Civil Engineering. In this virtual environment, a virtual laboratory (VL) of hydrodynamic channel behavior has been created. This application represents an economical and efficient alternative, where the student simulates the processes to be studied as if they were observed in a traditional laboratory. Therefore, VL represents a self-learning tool, where the student can alter the input variables, configure new experiments, learn how to use instruments and customize them. In addition, the simulation in the virtual laboratory has allowed to obtain a more intuitive vision of those phenomena that in their manual realization do not provide enough graphic clarity. Finally, an academic debate has been carried out about current topic of water resources that received an excellent evaluation by students.

**Keywords:** Hydrology, Fluids Mechanics, Facebook, Virtual Environmental Learning.

#### Resumen

En este proyecto de innovación docente se ha realizado una red social sobre la gestión eficiente del agua involucrando a diferentes asignaturas de los grados en ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica Industrial, Agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería Civil. En este entorno virtual se ha creado un laboratorio virtual sobre comportamiento de un canal hidrodinámico. Esta aplicación representa una alternativa barata y eficiente, donde el estudiante simula los fenómenos a estudiar como si los observase en un laboratorio tradicional. Por lo tanto, es una herramienta de autoaprendizaje, donde el alumno puede alterar las variables de entrada, configurar nuevos experimentos, aprender el manejo de instrumentos y personalizarlos. Además, la simulación en el laboratorio virtual ha permitido obtener una visión más intuitiva de aquellos fenómenos que en su realización manual no aportan suficiente claridad gráfica. Finalmente, se ha realizado un debate sobre tema de actualidad de los recursos hídricos que ha tenido una muy buena valoración por parte del alumnado.

**Palabras clave:** Hidrología; mecánica fluidos; Facebook; entornos virtuales de aprendizaje.

## 1. INTRODUCCIÓN

El marco formativo que define el diseño del Espacio Europeo de Enseñanza Superior conlleva un cambio de filosofía en la educación universitaria, que pasa de estar centrada en el trabajo del profesor a estarlo en las actividades del alumno. En esta nueva situación, las tecnologías de la información (TICs) y la comunicación adquieren un protagonismo esencial debido a sus características de instantaneidad, conectividad, flexibilidad, etc.

En este sentido, el curso del profesorado universitario novel de la Universidad de Córdoba persigue complementar la formación de los docentes universitarios atendiendo a los sucesivos cambios que se presentan en este nuevo escenario educativo. La filosofía de trabajo consiste en una gestión más personalizada de la enseñanza y una adaptación a los cambios que se están produciendo en el alumnado. El área de ingeniería no está siendo invulnerable a estos cambios y precisa de nuevas herramientas y procedimientos que hagan su aprendizaje más abordable por parte de los estudiantes. Estos cambios, en algunos casos suponen, el empleo de nuevas herramientas vinculadas al desarrollo de la comunicación y la informática. De hecho, un sistema educativo de calidad se caracteriza por la inclusión de las TICs en el proceso de enseñanza (Abdul-Kader, 2011), lo que ha motivado la consolidación de nuevas vías de investigación aplicadas al desarrollo tecnológico, dando como resultado la creación de una amplia variedad de herramientas didácticas interactivas accesible desde diferentes dispositivos electrónicos (ordenador, web móvil, apps...). Las aplicaciones y herramientas tecnológicas desarrolladas han sido incorporadas a diferentes actividades educativas, entre ellas las prácticas de laboratorio y cuyos objetivos han sido mejorar el rendimiento del proceso educativo, elevar la capacidad de autoaprendizaje del estudiante, facilitar la autoevaluación de conocimientos y evaluar también el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de estas aplicaciones caben destacar los laboratorios virtuales (LV) que son herramientas de software que permiten llevar a cabo experimentos simulados en el

ordenador. Una ventaja de los laboratorios virtuales es que pueden ser usados por grupos arbitrarios al mismo tiempo en distintas instancias. Debido a que los experimentos tienen lugar en un “espacio virtual”, se pueden realizar experiencias que de otro modo serían extremadamente dificultosas de ejecutar en el mundo real, por falta de recursos (Martínez Jimenez et al., 2010).

Por otra parte, en la sociedad actual, desde que Marshall MacLuhan propusiera la metáfora de la aldea global, la utilización creciente de las redes sociales tales como Facebook, Twitter, Instagram o WhatsApp se ha convertido en una realidad irrefutable (Venville et al., 2017). Los medios audiovisuales, tales como videos y fotos, al tener un mayor impacto que los mensajes de texto son, actualmente, el principal medio de difusión de ideas en entornos virtuales. En las redes sociales además existe la posibilidad de difundir, complementar, comentar y debatir noticias en tiempo real. Sin duda, el uso de las redes sociales unido al de los entornos virtuales de aprendizaje son una magnífica oportunidad para la formación, la educación y el desarrollo profesional de los alumnos así como un lugar para el intercambio de experiencias y opiniones.

Este proyecto se ha centrado en la gestión de uno de los recursos más importantes de los que dispone el ser humano: el agua. El agua supone una de las necesidades humanas más básicas y es indispensable en casi todas las actividades, como la agricultura, la producción de energía, la industria y la minería. Debido a sus impactos en la salud, la equidad de género, la educación y los medios de sustento, la gestión de este recurso es esencial para lograr un desarrollo económico sostenible y aliviar la pobreza. Sin embargo, el crecimiento de la población y la competencia de los sectores económicos por este vital elemento ejercen una presión sin precedentes sobre los recursos hídricos y dejan una cantidad insuficiente para cubrir las necesidades humanas y preservar los caudales medioambientales necesarios para mantener ecosistemas saludables. El empeoramiento en la calidad del agua causado por diversas actividades económicas reduce la disponibilidad de agua dulce, degrada el suelo, impacta numerosos ecosistemas terrestres y marinos y encarece el tratamiento de este vital elemento. El acceso a saneamiento y agua segura todavía está fuera del alcance de 2500 millones de personas y otros 768 millones, respectivamente, y se traduce en la pérdida de miles de vidas diarias y miles de millones de dólares cada año.

En este sentido, la gestión racional y eficiente del agua se aborda en diferentes asignaturas de los grados de ingeniería de la Universidad de Córdoba, como la de Mecánica de fluidos de los grados en ingeniería eléctrica y electrónica, la de Mecánica de fluidos I y II del grado en ingeniería mecánica, la de Hidrología en los Grados de Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería Civil. Los docentes de estas asignaturas, han decidido, gracias al espacio de encuentro proporcionado por el curso de Formación del Profesorado Universitario organizado por la Universidad de Córdoba llevar a cabo este proyecto de innovación docente, donde se pretende crear un espacio virtual para el desarrollo de material docente, la realización de prácticas virtuales y el debate sobre temas relacionados con el uso racional del agua.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto docente desarrollado han sido los siguientes:

1. Crear una red social sobre la gestión racional del agua para el intercambio de conocimiento entre profesores noveles, profesores con experiencias y alumnos de diferentes grados de ingeniería de la Universidad de Córdoba.
2. Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje común para diferentes asignaturas relacionadas con la gestión del agua para que los alumnos puedan realizar prácticas virtuales conjuntas y comparar experiencias.
3. Desarrollar un LV de estudio de canales hidrodinámicos, prácticas dirigidas a los Grados de Ingeniería agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería Civil y a los Grados los Grados de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica, todas ellas integradas en el proyecto.
4. Promover el debate sobre temas actuales relacionados con la gestión del agua en alumnos de ingeniería provenientes de las distintas titulaciones y grados.
5. Aprender y profundizar los conceptos hidrodinámicos objeto de debate adquiriendo elementos de juicio, tanto con la preparación de las exposiciones como para tomar de decisiones.
6. Enlazar praxis con los conocimientos teóricos mediante una metodología competencial a través de prácticas de laboratorio.
7. Desarrollar en el alumnado la capacidad de trabajo en grupo, de forma que asuman roles que faciliten la cohesión social, la responsabilidad laboral o la autonomía e iniciativa.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

En la Imagen 1 se puede observar un esquema de la metodología de este proyecto de innovación docente.

### 3.1 RED SOCIAL DE APRENDIZAJE

Para la realización de la red social se ha creado una página en Facebook, para que los alumnos pudieran acceder al laboratorio virtual y a toda la información entregada por los docentes y los expertos a través de cualquier dispositivo móvil de forma obicua. El grupo creado fue de tipo cerrado, para poder compartir con más tranquilidad los contenidos y la información

confidencial de los alumnos. El grupo de Facebook ha involucrado un total de 76 entre alumnos y docentes. Antes de entrar en la red social a los alumnos se le ha realizado una encuesta sobre su experiencia en redes sociales. Al final de año se le pasó una encuesta de satisfacción.

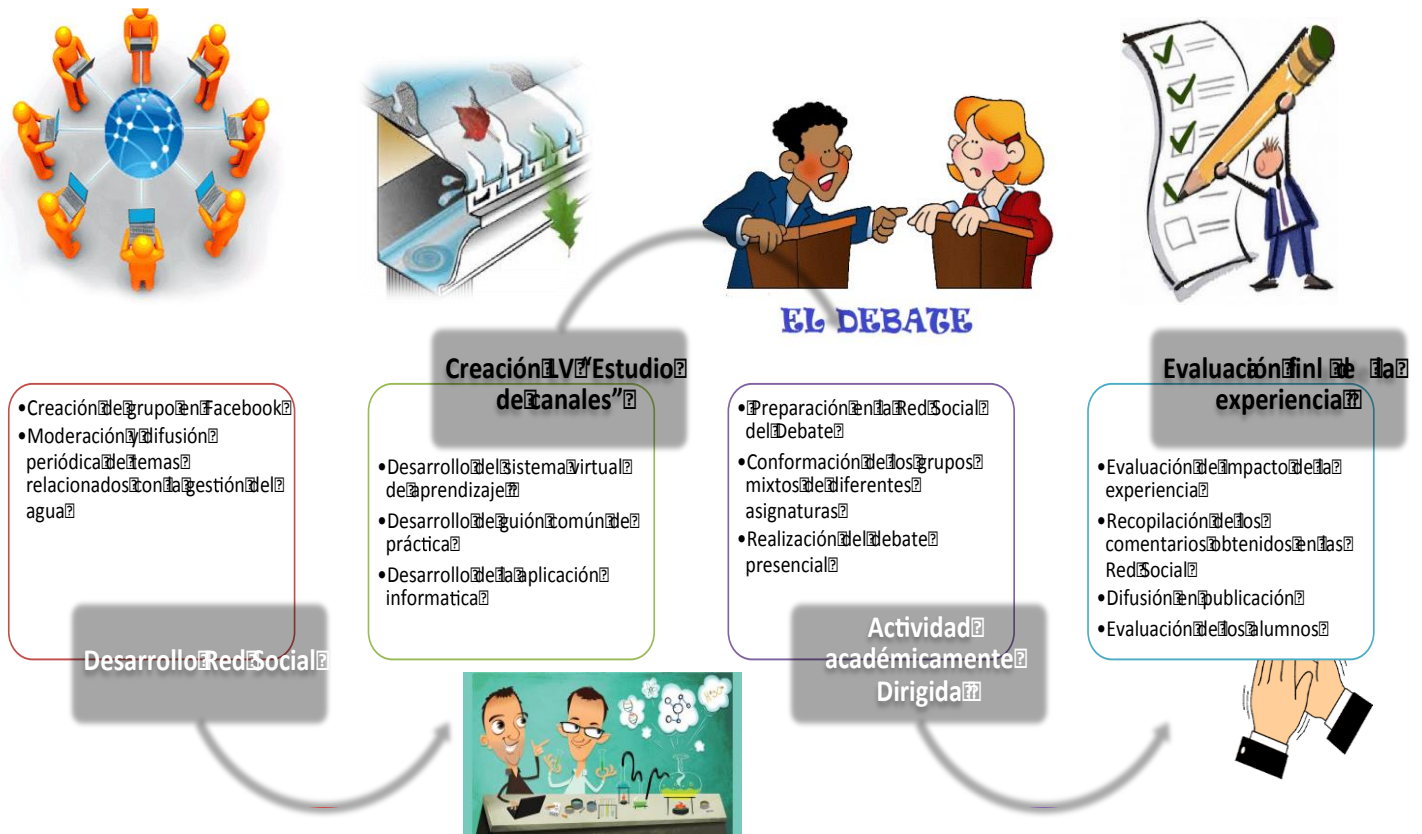


IMAGEN 1. Metodología del proyecto

### 3.2 DESARROLLO LABORATORIO VIRTUAL DEL CANAL HIDRODINÁMICO

Para el laboratorio virtual se ha utilizado una aplicación de creación y manipulación de gráficos vectoriales, Adobe Animate CC, con posibilidades de manejo de código mediante el lenguaje Javascript y HTML5 (canvas) en forma de estudio de animación que trabaja sobre "fotogramas" y está destinado a la producción y entrega de contenido interactivo para las diferentes audiencias alrededor del mundo sin importar la plataforma.

Otros programas adicionales y complementarios que se han utilizado en el proyecto son el Adobe Photoshop CS6 (programa de manipulación y tratamiento de imágenes), programas de edición de código HTML, CSS y páginas web y programación para la creación de entornos interactivos así como materiales en tres dimensiones como el sketchup.

El laboratorio virtual es accesible para cualquier tipo de navegador ya que se ha utilizado tecnología HTML5 y archivos javascript.js que tienen más previsión de futuro que la antigua tecnología flash.swf.

Para realizar el modelado y la virtualización de los datos se han utilizado resultados reales obtenidos en la práctica presencial de laboratorio de la asignatura de mecánica de Fluidos II del grado de Ingeniería Mecánica de la Escuela Politécnica Superior.

### 3.3. ACTIVIDAD ACADEMICAMENTE DIRIGIDA: DEBATE

En el marco de la asignatura Mecánica de Fluidos II del grado de Ingeniería Mecánica ha realizado un debate relacionado con un tema de actualidad de hidrología, en este caso **“Los trasvases en la red hidrología nacional”**

destacando la importancia de este tipo de infraestructuras. Para realizar esta actividad se han elegido dos portavoces por votación (“líderes”), uno por cada grupo de debate; cada portavoz se ha encargado de elegir los miembros de su grupo. A cada uno de los grupos se le ha asignado uno de los conceptos antagónicos a debatir. A cada grupo se le ha entregado un guión con los puntos sobre los que deben centrarse y el plazo para documentarse. Durante dos sesiones de práctica se ha dejado el tiempo a los alumnos para documentarse en Internet para buscar la información relacionada con el guión. El docente, además ha proporcionado información adicional, de acceso público para todos los alumnos. Al principio del debate cada portavoz ha realizado una presentación inicial en power point donde ha expuesto sus argumentos sobre por qué la opción que le ha sido asignada es la mejor, atendiendo al guión. Al final de su exposición el líder indica por qué su postura es más acertada que la del otro grupo. Una vez terminadas las dos presentaciones se procede al debate donde cada miembro del grupo realizan sus aportaciones.

Por otra parte, se evaluó la actividad mediante una encuesta de satisfacción realizadas a 79 alumnos.

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1 RED VIRTUAL DE APRENDIZAJE

En la Imagen 2 se puede observar una captura de pantalla del grupo de aprendizaje creado en Facebook sobre la gestión eficiente del agua y la gestión de los recursos hídricos.

Los resultados más importantes obtenidos en el cuestionario previo sobre redes sociales se parecían en la Imagen 3. Además se ha visto que más del 87% de los alumnos usa las redes sociales a diario con una frecuencia horaria (43%), indicando que estas representan un medio ideal para entrar en contacto con los alumnos en cualquier momento de forma rápida y efectiva.



IMAGEN 2. Página Facebook de la Red Virtual de Gestión Eficiente del Agua y Aprovechamiento Hídrico

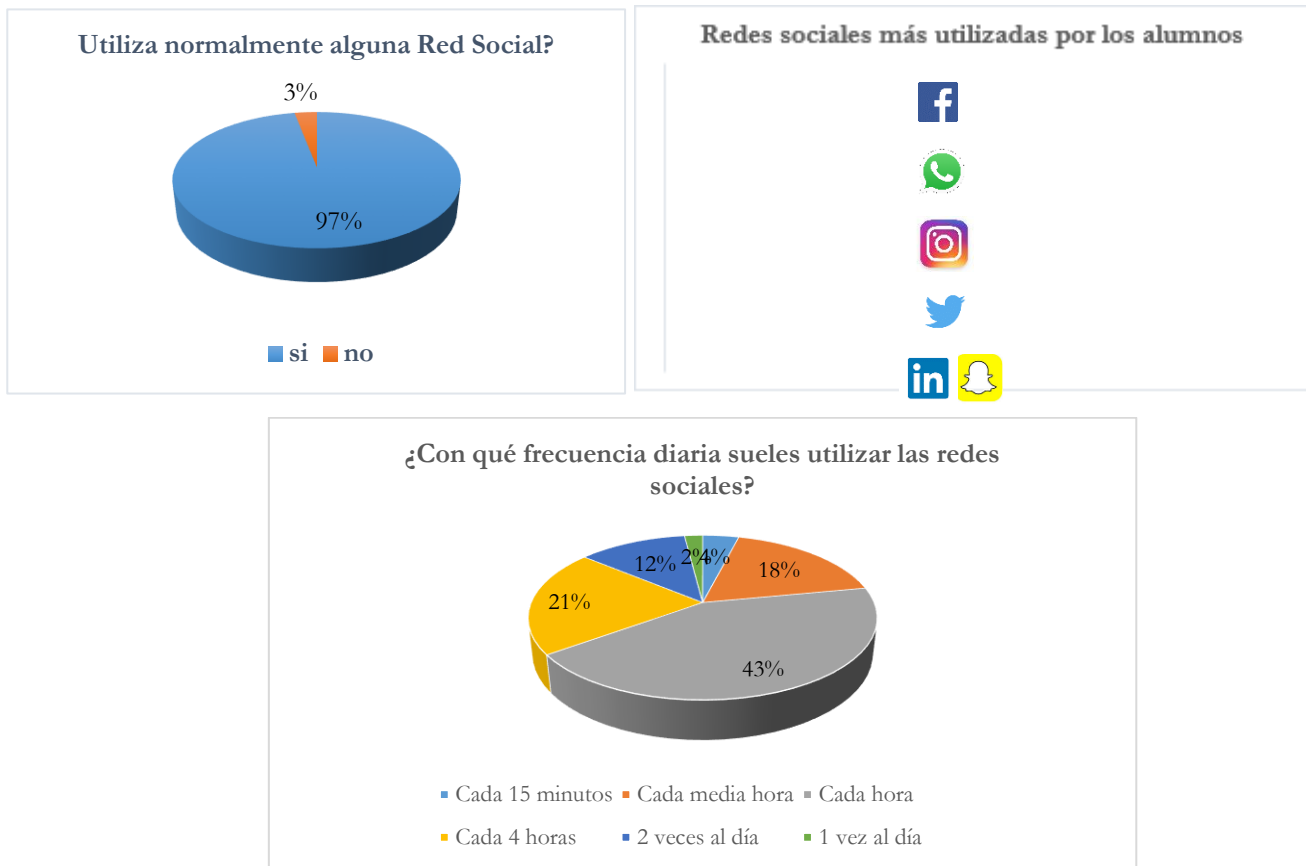


IMAGEN 3. Resultados del cuestionario previo sobre uso de redes sociales

#### 4.2 LABORATORIO VIRTUAL DEL CANAL HIDRODINÁMICO

Para la virtualización del canal se realizaron una serie de mediciones por parte de los alumnos durante la práctica en el laboratorio presencial. Esto ha permitido obtener resultados que sirvan de guía para el desarrollo de la práctica virtual. De acuerdo con el guión adjuntado en el anexo, los resultados experimentales obtenidos en el canal hidrodinámico para elemento de presa de cresta ancha fueron los que se detallan en la Tabla 1:

**TABLA 1.** Resultados experimentales obtenidos para la presa de cresta ancha para el desarrollo del modelo del laboratorio virtual

PRESA DE CRESTA ANCHA					
$\mu$	0.55	RESULTADOS EXPERIMENTALES			
b Aliviadero	0.086 m				
g	9.81 m/s <sup>2</sup>				
Altura presa	11.8 cm				
PENDIENTE 3%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	Altura aliviadero (cm)	Altura aliviadero (m)	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	14.9	3.1	0.031	7.62E-04
6	1.67E-03	16.8	5	0.05	1.56E-03
PENDIENTE 2%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	Altura aliviadero (cm)	Altura aliviadero (m)	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	15.4	3.6	0.036	9.54E-04
6	1.67E-03	16.9	5.1	0.051	1.61E-03
PENDIENTE 1%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	Altura aliviadero (cm)	Altura aliviadero (m)	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)

3	8.33E-04	15.3	3.5	0.035	9.15E-04
6	1.67E-03	16.6	4.8	0.048	1.47E-03
PENDIENTE 0.5%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	Altura aliviadero (cm)	Altura aliviadero (m)	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	15.2	3.4	0.034	8.76E-04
6	1.67E-03	16.8	5	0.05	1.56E-03
PENDIENTE 0.2%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	Altura aliviadero (cm)	Altura aliviadero (m)	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	15	3.2	0.032	8.00E-04
6	1.67E-03	16.9	5.1	0.051	1.61E-03

De igual modo que en el caso anterior, se obtuvieron los datos del Canal Venturi siguiendo las indicaciones del guión de prácticas, se resumen en la tabla 2. Estos resultados de caudal calculado, para ambas experiencias, son los que posteriormente se han introducido en la aplicación como validación del resultado obtenidos por los alumnos mediante sus cálculos realizado con la ayuda del guión de prácticas.

**TABLA 2.** Resultados experimentales obtenidos para el canal con estrechamiento Venturi para el desarrollo del laboratorio virtual

CANAL VENTURI					
b <sub>1</sub>	0.086	RESULTADOS EXPERIMENTALES			
b <sub>2</sub>	0.04				
a	0.01				
μ	0.985				
PENDIENTE 3%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	m	t	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	5.40	0.47	0.05	8.58E-04
6	1.67E-03	9.00	0.47	0.09	1.84E-03
PENDIENTE 2%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	m	t	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	6.50	0.47	0.06	1.13E-03
6	1.67E-03	8.90	0.47	0.09	1.18E-03
PENDIENTE 1%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	m	t	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	6.20	0.47	0.06	1.05E-03
6	1.67E-03	8.80	0.47	0.09	1.78E-03
PENDIENTE 0.5%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	m	t	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	6.00	0.47	0.06	1.00E-03

6	1.67E-03	8.90	0.47	0.09	1.81E-03
PENDIENTE 0.2%					
Caudales (m <sup>3</sup> /h)	Caudales (m <sup>3</sup> /s)	Altura medida (cm)	m	t	Caudal calculado (m <sup>3</sup> /s)
3	8.33E-04	5.90	0.47	0.06	9.79E-04
6	1.67E-03	8.40	0.47	0.08	1.66E-03

La aplicación desarrollada conduce al alumno a través de las fases de experimentación con ayuda de un técnico de laboratorio que guía a los estudiantes en los diferentes procedimientos y mediciones. En la Imagen 4 se presenta la pantalla de inicio



IMAGEN 4. Pantalla de inicio

Posteriormente, se le indica al alumnos los diferentes elementos del canal para su identificación tal y como muestra la Imagen 5.

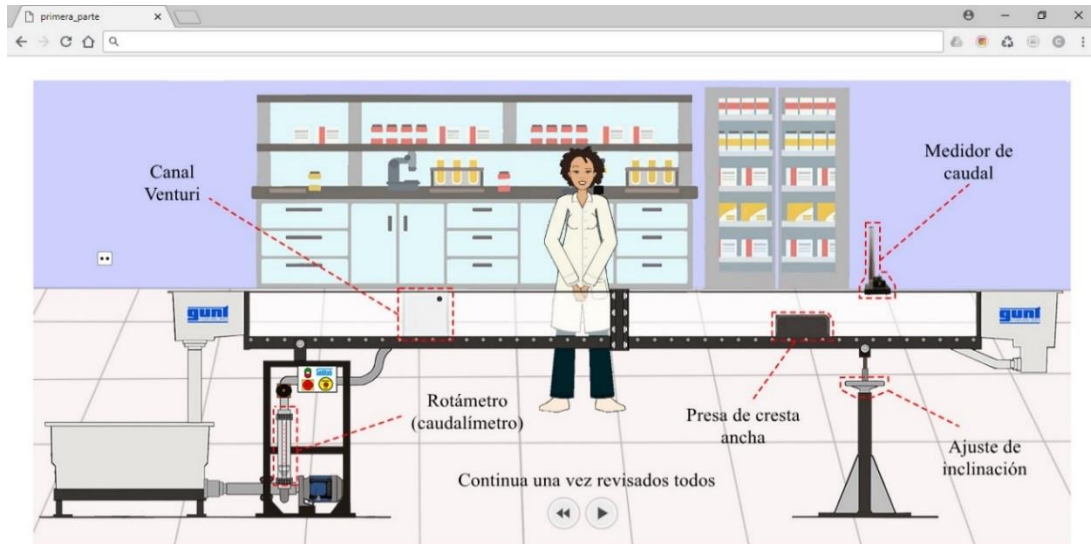


FIGURA 5. Elementos del canal hidrodinámico

A continuación, a modo de introducción teórica, se le pide al alumno que identifique los distintos tipos de flujo que se puede encontrar en el canal dependiendo de la situación de los elementos de la presa, tal y como muestra la Imagen 6.

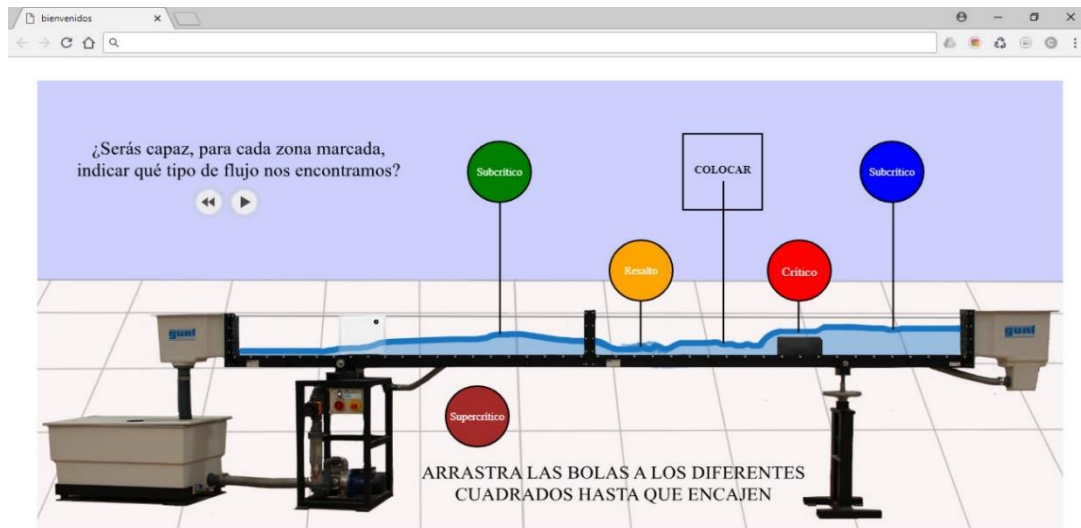


FIGURA 6. Distintos tipos de flujo en el canal

Posteriormente, el alumno pasa a realizar las mediciones seleccionando el caudal, mediante el rotámetro, y la inclinación, las mediciones de la altura le saldrán automáticamente ya que los datos experimentales están introducidos en la aplicación. En las Imágenes 7 y 8 se muestran ambos procesos:

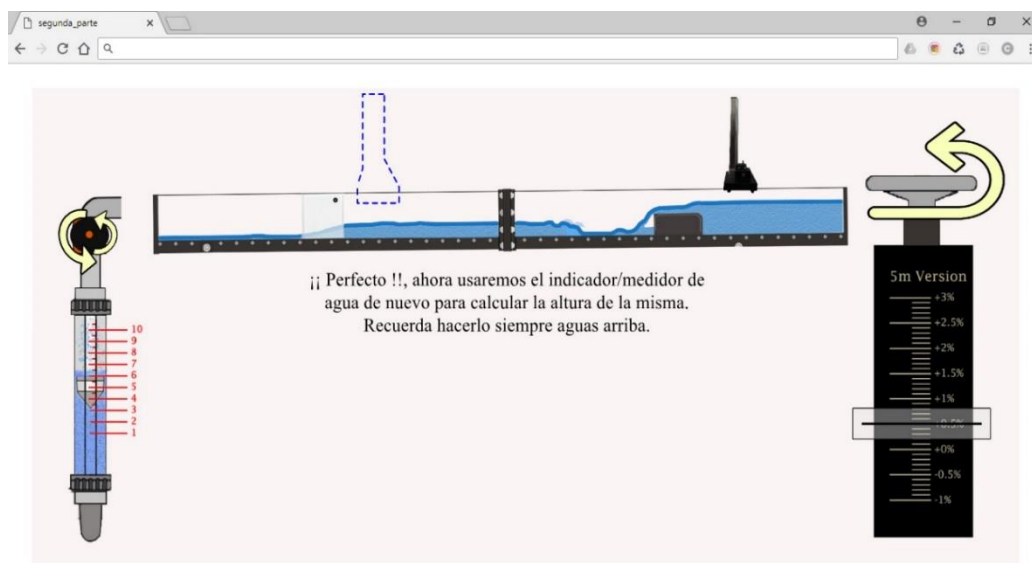


IMAGEN 7. Pantalla de mediciones



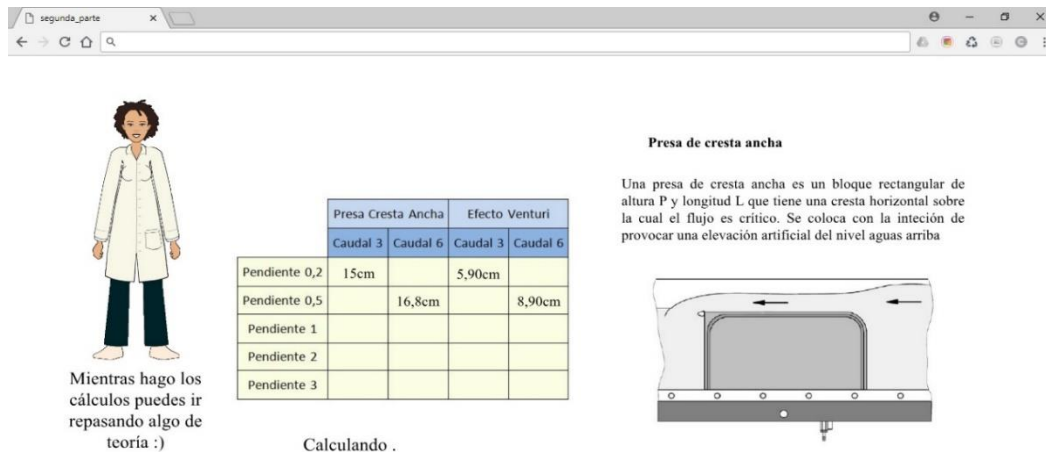


IMAGEN 8. Pantalla de resultados

Por último, los alumnos podrán comprobar sus resultados con los introducidos en la aplicación, pudiendo cotejar si sus cálculos están bien realizados o no. En la Imagen 9 aparece la pantalla de resultados junto con el botón de “probar datos”.

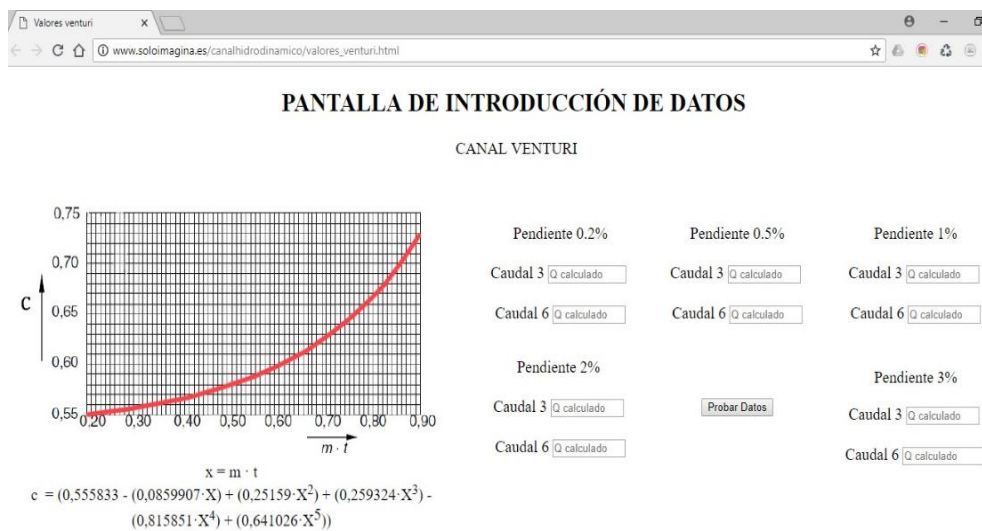


IMAGEN 9. Pantalla de introducción de resultados y probar datos

#### 4.3 VALIDACIÓN DEL LABORATORIO VIRTUAL POR PARTE DE LOS ALUMNOS

Por medio de esta aplicación, los estudiantes han podido acceder a los equipos de todos los laboratorios que integran esta propuesta a través de un navegador, pudiendo experimentar sin riesgo alguno y con libertad temporal. Esto ha permitido la participación de alumnos de diferentes grados y escuelas de ingeniería, independientemente de los recursos disponibles, flexibilizando el horario de prácticas. Esta aplicación representa una alternativa barata y eficiente, donde el estudiante simula los fenómenos a estudiar como si los observase en un laboratorio tradicional. Por lo tanto es una herramienta de autoaprendizaje, donde el alumno puede alterar las variables de entrada, configurar nuevos experimentos, aprender el manejo de instrumentos y personalizarlos. Además, la simulación en el laboratorio virtual ha permitido obtener una visión más intuitiva de aquellos fenómenos que en su realización manual no aportan suficiente claridad gráfica.

Los estudiantes han aprendido mediante ensayo-error, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin impedimentos para realizar varias veces la misma práctica, ya que han podido repetirlas sin límite, sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. Al mismo tiempo, los alumnos han asistido al laboratorio presencial en horario de práctica y han complementado sus conocimientos con experiencias reales, evaluando muy positivamente la experiencia realizada.

Se ha previsto para el año académico 2018/2019 realizar una encuesta másiva sobre la experiencia realizada en las diferentes asignaturas, para poder elaborar estadísticamente los resultados de satisfacción del alumnado en todos los grados de ingeniería afectados.

#### 4.4 DEBATE Y ENCUESTAS SOBRE LA ACTIVIDAD ACADÉMICAMENTE DIRIGIDA

Los resultados de la encuesta se resumen en la Tabla 3. Como se puede observar, la valoración de la actividad es globalmente positiva, a pesar del esfuerzo adicional que conlleva.

**TABLA 3.** Resultados obtenidos en la encuesta sobre el grado de satisfacción del alumnado. Escala de 1 (poco) a 10 (mucho)

	Valoración (promedio)	Desviación estándar
<i>Considero que la actividad académica dirigida simula representativamente una situación profesional real</i>	8.1	0.8
<i>La actividad académica dirigida me ayuda a trabajar los contenidos que se imparten en las clases de teoría.</i>	7.7	1.1
<i>Considero que el trabajo en grupo es importante en el ambiente laboral</i>	8.9	0.5
<i>Llevo la asignatura al día y asisto a las clases de teoría.</i>	5.8	2.1
<i>El material suministrado por el profesor es útil para desarrollar la actividad académica dirigida</i>	9.3	0.4
<i>Considero que he aprendido cosas distintas realizando esta actividad respecto a las cosas que aprendo en las clases de teoría</i>	8.5	0.5
<i>Me gustaría que en otras asignaturas se realizaran actividades como ésta</i>	6.7	2.3
<i>Considero que realizar esta actividad es un esfuerzo muy grande respecto al peso específico que tiene en la nota total de la asignatura</i>	5.2	1.8
<i>Considero que el uso de las redes sociales (Whatsapp, Moodle) ha sido de ayuda para realizar y coordinar la actividad</i>	8.5	0.4

#### 5. CONCLUSIONES

En este proyecto de innovación docente se ha creado y desarrollado una red social docente en Facebook sobre la gestión racional del agua para el intercambio de conocimiento entre profesores noveles, profesores con experiencias y alumnos de diferentes grados de ingeniería de la Universidad de Córdoba. A través de esta red se ha desarrollado un entorno virtual de aprendizaje común para diferentes asignaturas relacionadas con la gestión del agua en la que los alumnos han podido realizar prácticas virtuales conjuntas y comparado experiencias.

Al mismo tiempo se ha desarrollado un laboratorio virtual de estudio de canales hidrodinámicos, prácticas dirigidas a los Grados de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería Civil y a los Grados los Grados de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica. El laboratorio virtual se ha desarrollado a partir de resultados reales obtenidos en la práctica presencial de laboratorio de la asignatura de mecánica de Fluidos II del grado de ingeniería mecánica. Los estudiantes han aprendido mediante ensayo-error, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin impedimentos para realizar varias veces la misma práctica, ya que han podido repetirlas sin límite, sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. Al mismo tiempo, los alumnos han asistido al laboratorio presencial en horario de práctica y han complementado sus conocimiento con experiencias reales, evaluando muy positivamente la experiencia realizada.

Los alumnos han podido, de esta forma, enlazar praxis con los conocimientos teóricos mediante una metodología competencial a través de prácticas de laboratorio.

La realización de la actividad académicamente dirigida de debate ha permitido desarrollar en el alumnado elementos propio de juicio y la capacidad de trabajo en grupo, de forma que asuman roles que faciliten la cohesión social, la responsabilidad laboral o la autonomía e iniciativa, competencias todas necesarias para la realización exitosa de actividades académicamente dirigidas.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias a la financiación de la Universidad de Córdoba a través de la dirección de Formación Permanente e Innovación Docente recibida en el marco del Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes (2017-2018).

#### BIBLIOGRAFÍA

Abdul-Kader, H., 2011. e-Learning Systems in Virtual Environment. *International Arab Journal of Information Technology* 8, 23-29.

Martinez Jimenez, P., Pedros Perez, G., Cubero Atienza, A., Redel Macias, D., Salas Morera, L., Garcia Hernandez, L., 2010. TELEMATIC TRAINING VIA A WEBSITE OF TECHNICIANS IN WORK-RELATED RISK PREVENTION. *Csedu 2010: Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Supported Education, Vol 1*, 160-165.

Venville, A., Cleak, H., Bould, E., 2017. Exploring the Potential of a Collaborative Web-based E-portfolio in Social Work Field Education. *Australian Social Work* 70, 185-196.