

Escudo de la UCM



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Nº de proyecto: **269**

Título del proyecto: **Desarrollo de una herramienta interactiva online (campus virtual) para la realización y corrección de ejercicios como herramienta de aprendizaje en mejora genética**

Nombre del responsable del proyecto: **Óscar Cortés Gardyn**

Centro: **Facultad de Veterinaria**

Departamento: **Producción Animal**

# **1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**

Los objetivos que se plantearon en el proyecto fueron los siguientes:

## **1.- Desarrollo de una herramienta interactiva para la realización y corrección de ejercicios.**

En la ficha docente de la asignatura Mejora Genética de los Animales de Interés Veterinario de segundo curso del grado de Veterinaria, la resolución de problemas relativos al temario es uno de los aspectos que se evalúa en el examen y por tanto necesario para que el alumno apruebe la asignatura. Por los comentarios de los alumnos se ha identificado que la resolución de problemas plantea dudas lo que genera inseguridad en el examen y por tanto es necesario mejorar. En el examen oficial de la asignatura la resolución de los problemas tiene un peso en la nota final del 35%, de tal manera que el alumno supere la asignatura depende en una parte importante del correcto desarrollo de los problemas.

Durante el desarrollo de clases de la asignatura se explican los problemas y se resuelven algunos ejemplos, no obstante existe un cierto desfase entre el estudio de la materia por parte del alumno y el desarrollo de las clases de resolución de problemas. Por ejemplo, una proporción importante de los alumnos acuden a las clases de resolución de problemas sin haber estudiado los conceptos teóricos y cuando preparan los problemas para el examen les surgen dudas que en ocasiones no quedan resueltas, por diversos motivos, a pesar de las herramientas de las que disponen (tutorías,...).

## **2.- Facilitar el proceso de aprendizaje del alumno mediante el desarrollo de una herramienta interactiva.**

En el campus virtual de la asignatura se incluirá la herramienta para la resolución de los problemas. Una vez que el alumno entre, aparecerá un índice con los diferentes tipos de problemas (todos ellos relativos al programa de la asignatura y por tanto de los que el alumno se tendrá que examinar para aprobar la asignatura). Cada alumno podrá ingresar tantas veces como desee en el índice de problemas y los datos del problema serán siempre diferentes aunque seleccione varias veces el mismo tipo de problema.

Una vez seleccionado por el alumno el tipo de problema, le aparecerá el enunciado y la posibilidad de descargarse los datos a una plataforma/software que le permita guardarlos además de hacer cálculos (excel,...). En la misma página se enunciarán las preguntas que el alumno deberá responder rellenando los espacios creados para tal fin.

Una vez terminadas las respuestas el alumno enviará los resultados y el problema se corregirá automáticamente mostrando la nota obtenida y, si los hubiese, los errores cometidos.

Cada vez que un alumno envíe una respuesta se incluirá en una base de datos accesible exclusivamente para el profesor, el nombre del alumno, el tipo de problema y la nota. Por tanto en dicha base de datos se podrá analizar los alumnos que han utilizado la herramienta, cuantas veces la han utilizado, el tipo de problema resuelto y la nota obtenida. En el campus virtual se incluirá un manual teórico que sirva de base para el desarrollo de los problemas, de manera que el alumno dispondrá de las herramientas teóricas necesarias para entender y desarrollar los problemas y la herramienta práctica que le permita comprobar el grado de aprendizaje de la materia teórica.

En el foro del campus virtual de la asignatura se abrirá un hilo exclusivamente destinado a esta herramienta para la comunicación entre alumnos y con el profesor donde se comentarán/discutirán las dificultades y dudas en el desarrollo de los problemas. Esta herramienta (foro) puede resultar más fluida y rápida en la comunicación con el profesor y además favorece la discusión entre alumnos de las dificultades o dudas que aparezcan en la resolución de los problemas.

### **3.- Evaluar la eficacia de la herramienta interactiva en el proceso de aprendizaje del alumno.**

Al finalizar el período de docencia de la asignatura se realizará una encuesta a los alumnos que han utilizado la herramienta con el objetivo de conocer su utilidad y eficacia.

## 2. Objetivos alcanzados

El objetivo 1 (**Desarrollo de una herramienta interactiva para la realización y corrección de ejercicios.**) se ha alcanzado satisfactoriamente. Se ha desarrollado una herramienta interactiva con todos los ejercicios previstos inicialmente.

El objetivo 2 (**Facilitar el proceso de aprendizaje del alumno mediante el desarrollo de una herramienta interactiva**) se alcanzó satisfactoriamente. Un 69% de los alumnos que han utilizado la herramienta interactiva para el desarrollo de problemas ha aprobado la asignatura, de los cuales más de la mitad tienen una nota igual o superior al notable. La herramienta ha estado disponible para el alumno a lo largo del cuatrimestre hasta antes de la realización del examen por lo que el alumno ha podido utilizarla según sus necesidades sin estar sujeto a fecha y/u horarios concretos.

El objetivo 3 (**Evaluar la eficacia de la herramienta interactiva en el proceso de aprendizaje del alumno**) se encuentra en desarrollo. Al estar la herramienta activa hasta antes del examen de la asignatura se ha esperado a que finalizara el período de exámenes para desarrollar la encuesta de satisfacción entre los alumnos que utilizaron la herramienta.

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

En el desarrollo del proyecto en primer lugar se identificaron los ejercicios a incluir en la herramienta interactiva. El temario de la asignatura se encuentra dividido en cuatro bloques, genética molecular, genética cuantitativa, selección, consanguinidad y cruzamiento y diseño de un programa de mejora. Los problemas que se incluyeron en la herramienta interactiva correspondieron al bloque de genética cuantitativa y al tipo de problemas que el alumno se examina:

- a) Parecido entre parientes: medio hermanos, padres e hijos
- b) Repetibilidad
- c) Heredabilidad
- d) Medias y Varianzas
- e) Respuesta a la selección
- f) Selección indirecta

Una vez identificados los ejercicios se desarrollaron los enunciados de los ejercicios y el programa de corrección de los resultados con el lenguaje de programación R. En el campus virtual de la asignatura se incluyó la herramienta interactiva para la resolución de los problemas y que los alumnos pudieran acceder. Con el objetivo de facilitar el aprendizaje y la resolución de los problemas se incluyó como material complementario unos apuntes específicos para el desarrollo de los problemas y se abrió un foro específico donde los alumnos podían discutir sobre las dudas surgidas en el desarrollo de los problemas. Finalizado el período de uso de la herramienta interactiva se analizaron los resultados obtenidos por parte de los alumnos: cuántos ha usado la herramienta, el número de veces que la han usado, ejercicios que han resuelto y las notas que han obtenido.

#### **4. Recursos humanos**

En el desarrollo del proyecto han intervenido los profesores del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria: Óscar Cortés, Susana Dunner y Javier Cañón que están involucrados en la docencia teórica/práctica de la asignatura de Mejora Genética de los Animales de Interés Veterinario por lo que conocen el temario de la asignatura, los problemas que se realizan y las dificultades de los alumnos en su aprendizaje.

El profesor Carlos Carleos del Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didácticas de la Matemática de la Universidad de Oviedo ha colaborado en la creación de la página web y la programación en R.

## 5. Desarrollo de las actividades

Durante los meses de mayo, junio y julio se eligieron los temas de los problemas, se desarrolló el enunciado de los problemas y la aplicación virtual que se incluyó en el campus virtual de la asignatura.

En septiembre se comprobó el correcto funcionamiento de la herramienta y en octubre, a medida que se iban explicando los temas relativos a los ejercicios se fue abriendo la posibilidad de que los alumnos utilizaran la herramienta.

Al ingresar en la herramienta virtual se pide al alumno que seleccione el problemas que desea resolver (figura 1)

**Ejercicios de genética cuantitativa**

**Temas 1 y 2 - Medias y Varianzas**  
[Acceso](#)

**Tema 3 - Repetibilidad**  
[Acceso](#)

**Tema 4a - Estimación de la heredabilidad por regresión**  
[Acceso](#)

**Tema 4b - Estimación de la heredabilidad por análisis de Varianza**  
[Acceso](#)

**Tema 6 - Respuesta a la selección**  
[Acceso](#)

**Tema 7 - Respuesta indirecta**  
[Acceso](#)

**AVISOS:**

- 1 Los datos de los problemas cambian cada vez que entres en un problema, por lo que se recomienda resolverlo en el momento que ingreses en cada problema.
- 2 Un intento se considera cuando se de al botón "ENVIAR RESULTADOS", si sólo quieres leer el enunciado puedes entrar en el problema y no enviar resultados, pero ten en cuenta que en el siguiente ingreso los datos del problema serán diferentes
- 3 Los resultados son válidos hasta la milésima por lo que se recomienda redondear las soluciones a tres números decimales

Figura 1: Índice con los ejercicios incluidos en la herramienta virtual. Cada ejercicio contiene un vínculo que dirige a los enunciados.

Al seleccionar un problema se le pide al alumno su número de DNI, al introducirlo aparece el enunciado del problema, las preguntas que debe responder y un espacio para que el alumno incluya los comentarios que considere oportuno (Figura 2). Cada vez que el alumno ingresa en un problema los datos cambian lo que le da al alumno la posibilidad de realizar tantas veces como considere oportuno cada uno de los ejercicios.

**Tema 6 (Respuesta a la selección) para:**

---

Pon tu nombre completo:



---



---

Puedes utilizar coma decimal o punto decimal, a tu gusto.

Aproximadamente, el resultado es válido si es exacto hasta la milésima. Utiliza en cada cálculo el número de decimales que consideres conveniente.

---

Asumiendo una respuesta lineal, calcular la media del peso al nacimiento de una raza bovina de carne después de haber practicado selección durante 2 generaciones para dicho carácter a partir de los siguientes datos. En cada generación se seleccionaron los mejores 50 toros y las 75 mejores vacas de entre 500 individuos por sexo a los que se registró el peso al nacimiento. Los parámetros de la población base son: media = 41,8 kg, desviación típica fenotípica = 5,7 kg, heredabilidad = 0,5.

---

En el cálculo de la proporción de machos y hembras seleccionados redondea a un número sin decimales. Por ejemplo 27,4 redondear a 27 y 27,5 a 28.

Se propone calcular la media del peso al nacimiento de una raza bovina de carne después de haber practicado selección durante 2 generaciones .

---

Con los datos que se adjuntan a continuación queremos conocer cual de los dos programas de selección, A ó B, obtendría una mejor respuesta a la selección por año, suponiendo que el carácter es el peso al nacimiento y la media de la población, la heredabilidad y la desviación típica son las mismas que en el apartado anterior. Para ello es necesario calcular la respuesta que se obtendría en cada programa y aquella que resultara mayor sería el programa que obtiene una mayor respuesta a la selección

Respuesta del programa de selección A:  kilogramos por año.

Respuesta del programa de selección B  kilogramos por año.

Descargue la hoja con los datos del problema pinchando [aquí](#).

---

Si tienes algún comentario, puedes indicarlo aquí:



---

Figura 2. Enunciado de uno de los problemas incluidos en la herramienta virtual. Los datos con asterisco son generados aleatoriamente, entre valores reales, cada vez que el alumno ingresa en el ejercicio.

Una vez que el alumno resuelve el problema introduce los resultados y al picar en el botón  se corrige el problema y se le devuelve la nota al alumno. Los resultados introducidos por el alumno y las notas se guardan automáticamente en un archivo con la identificación del alumno.

En el campus virtual de la asignatura se incluyeron los apuntes para facilitar el desarrollo de los problemas y se abrió un foro específico para la resolución de las dudas de los alumnos.

En el mes de febrero se cerró la aplicación y se procedió al análisis de los resultados obtenidos por los alumnos que utilizaron la herramienta virtual. En el campus virtual de la asignatura se incluyó la resolución de todos los problemas.

En la tabla 1 se muestra los alumnos que han utilizado la herramienta y las calificaciones obtenidas. El 69% de los alumnos que utilizaron la herramienta aprobaron la asignatura.

N	Número de alumnos que han utilizado la herramienta					
	1 y 2	3	4	4b	6	7
49	45	32	19	24	18	18

N	Número de alumnos que aprueba cada problema					
	1 y 2	3	4	4b	6	7
49	41	30	24	19	18	18

Tabla 1. Número de alumnos que han utilizado la herramienta y calificaciones obtenidas en cada problema.

El 69% de los alumnos que han utilizado la herramienta han aprobado la asignatura lo que demuestra en cierta medida su utilidad, no obstante sería conveniente intentar aumentar el número de alumnos que la utiliza. En la actualidad se está desarrollando la valoración por parte de los alumnos de la utilidad de la herramienta. Con las valoraciones se obtendrán las conclusiones finales y se identificarán las posibles mejoras a introducir con el objetivo de incrementar la participación de los alumnos.

Escudo de la UCM



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Nº de proyecto: **269**

Título del proyecto: **Desarrollo de una herramienta interactiva online (campus virtual) para la realización y corrección de ejercicios como herramienta de aprendizaje en mejora genética**

Nombre del responsable del proyecto: **Óscar Cortés Gardyn**

Centro: **Facultad de Veterinaria**

Departamento: **Producción Animal**