



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Nuevos módulos de Moodle para la personalización de ejercicios

Josep Maria Mateo-Sanz, Carme Olivé, Dolors Puigjaner

Universitat Rovira i Virgili

josepmaria.mateo@urv.cat, carme.olive@urv.cat, dolors.puigjaner@urv.cat

1. RESUMEN:

Los nuevos planes de estudio universitarios demandan que los alumnos dispongan de herramientas de autoaprendizaje, pero éstas deben generar tareas personalizadas para cada estudiante.

Hemos creado dos nuevos módulos de Moodle: cuestionario con apartados y pregunta programada. El primero tiene un enunciado común para diversas preguntas que se van mostrando secuencialmente a medida que se van contestando. El segundo módulo permite crear preguntas numéricas con datos diferentes para cada alumno. La combinación de los dos módulos permite disponer de ejercicios personalizados para que cada estudiante los pueda realizar durante las clases presenciales o virtuales de la asignatura.

2. ABSTRACT:

The new university curricula require that students have self-learning tools, but they must create custom tasks to each student.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

We have created two new Moodle modules: questionnaire with sections and programmed question. The first is a common statement to several questions that are showing sequentially as they are answering. The second module allows you to create numerical questions with different data for each student. The combination of the two modules permits to have customized workouts for each student to do in the classroom or for virtual classes of the course.

3. PALABRAS CLAVE: autoaprendizaje, personalización, Moodle / **KEYWORDS:** self-learning, customization, Moodle

4. ÁREA DE CONOCIMIENTO

- Ciencias Experimentales y de la Salud
- Ingenierías y Arquitectura

5. ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO:

- El aprendizaje autónomo del alumno

6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN:

- Comunicación electrónica

7. DESARROLLO:

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

a) Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es desarrollar dos nuevos módulos de Moodle, relacionados con la resolución de ejercicios numéricos, que permitan un aprendizaje autónomo y diferenciado de los alumnos ya sea mediante su uso en las clases prácticas presenciales de las asignaturas o como apoyo en el trabajo no presencial de los estudiantes.

Estos módulos no van dirigidos a mejorar substancialmente el rendimiento académico de los alumnos, sino a ofrecer al profesor una herramienta que le permita diseñar ejercicios individualizados de manera rápida y cómoda. Con un único enunciado y la elección adecuada de variables numéricas, podrá disponer de tantas versiones distintas de un mismo ejercicio como alumnos tenga. El profesor no necesitará calcular los diferentes resultados correspondientes a los distintos parámetros generados, porque se incorporan unas funciones que realizan completamente los cálculos mecánicos y proporcionan la respuesta correcta para ser comparada automáticamente con la solución aportada por los alumnos, y para que Moodle pueda establecer la puntuación del ejercicio.

Las funciones no son simples cálculos aritméticos como los que Moodle ya permite hacer, sino, por ejemplo, toma de decisiones a partir de datos siguiendo criterios de contrastes de hipótesis.

b) Descripción del trabajo

En los últimos años se ha extendido el uso de la plataforma Moodle en diversas universidades como entorno de enseñanza-aprendizaje. En este trabajo nos vamos a centrar en la ampliación de las funcionalidades de los módulos que existen en Moodle

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

para la creación de preguntas y de cuestionarios. Esta ampliación será especialmente útil para las asignaturas en las que los alumnos deban resolver ejercicios como parte, más o menos importante, de las actividades prácticas que tienen que llevar a cabo a lo largo del curso académico.

Los módulos actuales para elaborar ejercicios en Moodle tienen una serie de limitaciones la más importante de las cuáles reside en la incapacidad para crear, de manera fácil, preguntas numéricas que puedan ser diferentes para cada alumno. Esta restricción implica que todos los estudiantes disponen de los mismos ejercicios con los mismos números y con las mismas soluciones y que sea difícil discernir, cuando los alumnos responden cada pregunta en Moodle, si realmente cada alumno ha resuelto los ejercicios de manera autónoma o simplemente ha copiado la respuesta de algún compañero.

Otra limitación del Moodle actual es la dificultad existente para crear ejercicios con apartados; es decir, ejercicios que consistan en un enunciado común para diversas preguntas.

Para subsanar las limitaciones anteriores, hemos creado dos nuevos módulos de Moodle que amplían las funcionalidades existentes hasta el momento. Estos dos nuevos módulos son: preguntas programadas y cuestionarios con apartados.

Módulo de preguntas programadas

Las características principales del módulo de preguntas programadas son:

- Se aplica a preguntas que tengan valores numéricos en su enunciado y donde la respuesta dependa de esos valores numéricos iniciales.
- Los valores numéricos que aparecen en el enunciado pueden cambiar de un estudiante a otro; incluso cambian si un mismo estudiante accede dos veces a resolver el

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- ejercicio. Estos valores numéricos que pueden cambiar los llamaremos valores numéricos variables.
- Cada valor numérico variable que aparezca en el enunciado será un número aleatorio, diferente para cada alumno, entre un valor mínimo y un valor máximo. Para cada valor numérico variable el profesor decide cuáles serán dichos valores mínimo y máximo. También debe especificar el incremento con el cual se generan los números aleatorios, es decir la diferencia que habrá entre cada dos valores aleatorios consecutivos.
 - Como los valores numéricos variables serán diferentes para cada estudiante, la solución de cada pregunta programada también será diferente para cada estudiante. La solución se calcula mediante una función que haga los cálculos adecuados para resolver dicha pregunta y que el profesor tiene que cargar previamente en el entorno Moodle.
 - La interfaz del módulo de preguntas programadas permite seleccionar al profesor la función que realiza los cálculos para resolver cada pregunta. Una vez elegida la función correcta, el profesor debe asignar los parámetros que utiliza dicha función para realizar los cálculos. Estos parámetros pueden ser valores numéricos variables o valores fijos.
 - El profesor puede escoger un margen de tolerancia numérica de la respuesta dentro del cual se considera que la respuesta dada por un alumno es correcta, aún sin ser la respuesta exacta.
 - El profesor puede decidir si cada respuesta incorrecta de la pregunta programada recibirá una penalización o no y, en caso de recibir penalización, cuál será su magnitud.

Vamos a ejemplificar estas propiedades en un caso concreto de cálculo de probabilidades en una distribución binomial.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Enunciado con valores numéricos fijos:

En un estudio de calidad, se ha observado que el 5% de las piezas fabricadas en una empresa del sector automovilístico son defectuosas. ¿Cuál es la probabilidad que entre 20 piezas escogidas al azar, exactamente 2 sean defectuosas?

Los números que aparecen en el enunciado anterior están fijados y, por lo tanto, la solución correcta es la misma para todos los estudiantes que realicen el ejercicio que se plantea en dicho enunciado. En este caso, la respuesta correcta es 0.1887.

Enunciado con valores numéricos variables:

En un estudio de calidad, se ha observado que el $\{p\}$ % de las piezas fabricadas en una empresa del sector automovilístico son defectuosas. ¿Cuál es la probabilidad que entre $\{n\}$ piezas escogidas al azar, exactamente $\{k\}$ sean defectuosas?

En este enunciado se incluyen tres valores numéricos variables sobre los cuales el profesor debe decidir sus valores mínimos, máximos e incrementos:

- $\{p\}$ representa el porcentaje de piezas defectuosas que se fabrican en la empresa. Los valores mínimo y máximo pueden ser, por ejemplo, 2 y 10 respectivamente con un incremento de 0.5 unidades, lo cual quiere decir que el valor que verá un estudiante será 2, 2.5, 3, 3.5, 4, ..., 9.5 o 10.
- $\{n\}$ representa el total de piezas que se escogen al azar para determinar cuantas de ellas son defectuosas. Los valores mínimo y máximo pueden ser, por ejemplo, 15 y 25 respectivamente con un incremento de 1 unidad.
- $\{k\}$ es el valor del cual queremos calcular su probabilidad. Para esta variable, los valores mínimo y máximo pueden ser, por ejemplo, 0 y 8 respectivamente con un incremento de 1 unidad. En este caso particular, hay que tener en cuenta que el valor de esta variable no puede ser superior al valor de la variable $\{n\}$ ya que si, por ejemplo, cogemos 20 piezas no puede ser que haya 25 que sean defectuosas (o, en

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

todo caso, su probabilidad será directamente cero sin necesidad de realizar ningún cálculo). Por ello, si el valor mínimo que puede tener la variable $\{N\}$ es 15 entonces el valor máximo que podría llegar a tener la variable $\{K\}$ también sería 15 y este es un hecho que debe tener presente el profesor para asignar los valores mínimo y máximo de cada variable.

Por lo tanto, los valores que pueden tener estas variables numéricas y sus soluciones podrían ser, por ejemplo:

- $\{P\} = 7.5$, $\{N\} = 22$, $\{K\} = 4$, solución = 0.0569.
- $\{P\} = 3$, $\{N\} = 17$, $\{K\} = 0$, solución = 0.5958.
- $\{P\} = 8$, $\{N\} = 24$, $\{K\} = 7$, solución = 0.0018.

Para proceder a la selección de dichos valores, el profesor debe introducirlos en un cuadro de diálogo proporcionado por la interfaz del nuevo módulo, que detecta automáticamente cuáles aparecen en el texto y deben ser especificados gracias a su notación característica: entre llaves y con un nombre iniciado por el símbolo \$. La notación usada para indicar que serán valores numéricos variables ha sido decidida con el fin de no interferir con los comandos del entorno Moodle, ni con las posibles expresiones que puedan incorporarse en los enunciados escritos en lenguaje latex, que permite editar fórmulas matemáticas de gran calidad visual.

En un intento de contestar la pregunta, cada estudiante tendrá sus valores concretos para las variables $\{P\}$, $\{N\}$ y $\{K\}$ y, por tanto, su propia solución la cual será diferente a la del resto de estudiantes (excepto alguna excepcionalidad).

Para que el entorno Moodle sepa si la respuesta aportada por el estudiante es correcta, debe calcular la solución de la pregunta y para ello, el profesor escogerá, en una lista desplegable, la función adecuada a dicha pregunta. Las funciones, previamente

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

programadas, forman parte interna del nuevo módulo e incorporan una muy breve descripción de su objetivo. En el caso que nos ocupa como ejemplo, se escogería la función `urv_binomial_punt`, porque se solicita la probabilidad puntual de una variable aleatoria con distribución binomial.

Una vez escogida la función, se le deben especificar los parámetros necesarios para que haga el cálculo planteado en el ejercicio. Estos parámetros pueden ser números fijos o valores numéricos variables; estos últimos pueden provenir de la propia pregunta programada o del cuestionario donde se va a incluir la pregunta programada. Siguiendo con nuestro ejemplo, si trabajamos con la función `urv_binomial_punt`, los parámetros requeridos son:

- Parámetro n de la distribución de probabilidad binomial. Aquí indicaremos que este parámetro se corresponde con la variable $\{ \$n \}$.
- Parámetro p de la distribución de probabilidad binomial. En este caso, el parámetro se corresponde con la variable $\{ \$p \}$.
- Punto. Este es el valor del cual queremos calcular su probabilidad, por lo tanto, este parámetro se corresponde con la variable $\{ \$k \}$ del enunciado.
- Indicador menor (-1), igual (0) o mayor (1). Puesto que en el ejercicio se pide la probabilidad que haya exactamente $\{ \$k \}$ piezas defectuosas, pondremos el número fijo 0. Si el enunciado hubiera pedido la probabilidad que haya $\{ \$k \}$ o menos piezas defectuosas, asignaríamos un -1 para este parámetro. Por último, si el enunciado hubiera pedido la probabilidad que haya $\{ \$k \}$ o más piezas defectuosas, asignaríamos un 1 al parámetro.
- Indicador p en tanto por uno (1) o tanto por cien (100). Aquí indicaremos si el parámetro $\{ \$p \}$ tiene un valor en tanto por uno o en tanto por cien. En este caso, hemos definido el parámetro $\{ \$p \}$ para representar un porcentaje y, por tanto, asignaremos un 100 para este parámetro de la función.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La especificación de estos parámetros se realiza a través de una cómoda interfaz que, para cada parámetro, da información que facilita su identificación y solicita los valores extremos entre los que pueden estar los valores generados aleatoriamente, así como el incremento permitido para esta generación. Es aquí cuando debe indicarse si el valor del parámetro provendrá de la propia pregunta o bien del enunciado general del cuestionario, en cuyo caso, la asignación quedará pendiente y se realizará cuando la pregunta se incorpore a un cuestionario con apartados concreto que contenga dichos parámetros. También puede editarse un breve texto que aparecerá acompañando el espacio donde el estudiante debe poner su respuesta; en el ejemplo que nos ocupa por defecto aparece “Probabilidad binomial punto”, pero puede cambiarse e incluso eliminarse.

Módulo de cuestionarios con apartados

La actividad de cuestionarios con apartados tiene las siguientes características diferenciadas de la actividad cuestionarios existentes hasta el momento:

- Esta actividad se puede usar para proponer ejercicios con apartados, es decir ejercicios en los cuáles se hagan diversas preguntas relativas a un mismo enunciado; aunque también se puede emplear para agrupar preguntas que sean independientes entre ellas (sin un enunciado común).
- El profesor debe redactar el enunciado común a diversas preguntas y en el cuál pueden haber valores numéricos variables. El módulo se ha implementado de manera que este enunciado no sea visible para el estudiante hasta que no inicie un intento de resolución.
- En el caso de que haya valores numéricos variables en el enunciado común, el profesor debe decidir, al igual que en una pregunta programada, entre qué valores mínimo y máximo se puede mover cada valor numérico variable, así como el incremento deseado para la generación de los valores.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- El profesor escoge e incluye en el cuestionario con apartados las preguntas que lo formarán. Estas preguntas pueden ser de cualquiera de los tipos que Moodle tiene incorporados, incluso nuestras preguntas programadas.
- Las preguntas que forman parte de un cuestionario con apartados aparecerán secuencialmente; es decir, que no se mostrará una pregunta hasta que se hayan contestado las anteriores o indicado que se dejan sin contestar.
- El profesor decide si se muestran o no las preguntas previamente contestadas.
- El profesor escoge si se muestra o no la respuesta correcta de las preguntas previamente contestadas.
- Para cada pregunta que forma un cuestionario con apartados, el profesor puede decidir cuál es el número de intentos máximo que tendrá un estudiante para responder correctamente. Si un alumno agota el número de intentos máximo de una pregunta, pasa automáticamente a la siguiente pregunta.
- Para cada pregunta, el estudiante tiene la opción de pasar a la siguiente pregunta sin necesidad de agotar el número de intentos máximo. En este caso, se considera que la deja en blanco y, por consiguiente, la nota de esa pregunta será cero.
- Para cada pregunta, desde la interfaz del cuestionario con apartados, el profesor puede elegir la penalización que recibirá cada intento incorrecto que haya realizado un estudiante; esta penalización es independiente, en el sentido que se sumará, a la penalización que tenga esa pregunta en particular cuando se ha creado desde la interfaz del módulo de preguntas.

Para entender mejor estas características, vamos a visualizar un ejemplo de cuestionario con apartados, en concreto, un ejercicio de contraste de hipótesis sobre la media de una distribución de probabilidad normal. Téngase en cuenta que, a la hora de proponer ejercicios en clase, nuestra filosofía es guiar a los alumnos en el proceso de resolución, en el sentido que deben ir respondiendo secuencialmente una serie de preguntas claves para la comprensión del problema y que les facilitan la resolución del ejercicio. Al término del

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

curso los estudiantes deberían haber aprendido a hacer este proceso ellos solos a partir de un enunciado clásico donde se les hace una pregunta final, porque al fin y al cabo es a lo que deberán enfrentarse en su vida laboral. Nosotros les hemos dado las pautas para construir el hilo argumental que les puede llevar a la solución final.

Enunciado de un cuestionario con valores numéricos fijos:

Tradicionalmente, una empresa puede conservar determinada fruta en sus cámaras durante cierto tiempo, que se puede considerar que sigue una distribución normal con una media de 600 horas. Para aumentar el tiempo de permanencia en las cámaras, se renueva el sistema de refrigeración. De la primera producción que se obtiene con el nuevo sistema se extrae una muestra aleatoria de 10 unidades y se observa su duración antes de echarse a perder. Los resultados son los siguientes:

580, 590, 620, 560, 700, 650, 610, 630, 590, 670.

Contrastar, con un nivel de significación $\alpha=0.05$, si el tiempo medio de conservación de la fruta realmente ha aumentado con el nuevo sistema de refrigeración.

- ¿Sobre qué se quiere hacer el contraste?*
- ¿Qué línea de la tabla de contrastes se debe usar para realizar el contraste pedido?*
- ¿Cuál es la hipótesis nula que se quiere contrastar?*
- ¿Cuál es la hipótesis alternativa que se quiere contrastar?*
- ¿Qué tabla estadística se debe consultar para encontrar el valor frontera a partir del cual se decide qué hipótesis es cierta?*
- La tabla anterior, ¿con cuántos grados de libertad se tiene que consultar?*
- ¿En qué intervalo de la tabla estadística correspondiente se acepta la hipótesis nula?*
- ¿Entre qué valores se tiene que encontrar la media muestral para aceptar la hipótesis nula?*
- ¿En qué intervalo(s) de la tabla estadística correspondiente se acepta la hipótesis alternativa?*

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- j) *¿Entre qué valores se tiene que encontrar la media muestral para aceptar la hipótesis alternativa?*
- k) *¿Cuál es el valor del estadístico de prueba?*
- l) *Basándonos en la media muestral o en el estadístico de prueba, ¿con qué hipótesis nos quedaríamos: nula (contestad 0) o alternativa (contestad 1)?*
- m) *¿Cuál es el valor del p-valor?*
- n) *Basándonos en el p-valor, ¿con qué hipótesis nos quedaríamos: nula (contestad 0) o alternativa (contestad 1)?*
- o) *Basándonos en el contraste realizado, ¿se ha demostrado que con el nuevo sistema de refrigeración se aumenta el tiempo de conservación? (Contestad 0 si no se ha demostrado, contestad 1 si se ha demostrado)*
- p) *Si el nivel de significación fuese $\alpha=0.10$, ¿la decisión sería la misma?*

En Moodle cada uno de estos apartados se traduce en una pregunta, que, como puede observarse en el ejemplo que hemos expuesto, puede proponerse de tipo multiopción, como el apartado a), de tipo numérica, como el apartado k) o de tipo cloze como el apartado c), donde se solicitan varios datos en una misma pregunta. Recordemos que el inconveniente que queremos evitar es que, puesto que los datos iniciales son fijos, las respuestas a cada uno de estos apartados sean las mismas para todos los alumnos. Para ello proponemos el siguiente enunciado y también modificamos el último apartado.

Enunciado de un cuestionario con valores numéricos variables:

Tradicionalmente, una empresa puede conservar determinada fruta en sus cámaras durante cierto tiempo, que se puede considerar que sigue una distribución normal con una media de 600 horas. Para aumentar el tiempo de permanencia en las cámaras, se renueva el sistema de refrigeración. De la primera producción que se obtiene con el nuevo sistema se extrae una muestra aleatoria de 10 unidades y se observa su duración antes de echarse a perder. Los resultados son los siguientes:

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

$\{ \$datos \}$.

Contrastar, con un nivel de significación $\alpha = \{ \$error1 \}$, si el tiempo medio de conservación de la fruta realmente ha aumentado con el nuevo sistema de refrigeración.

...

p) Si el nivel de significación fuese $\alpha = \{ \$error2 \}$, ¿la decisión sería la misma?

Datos clave del enunciado, y esenciales para la resolución del ejercicio, aparecen ahora como valores numéricos variables, de manera que serán distintos para cada alumno y/o cada vez que se inicie un nuevo intento de resolución del cuestionario:

- $\{ \$datos \}$ serán los tiempos de conservación de las unidades seleccionadas en el estudio. Se le indicará que serán 10 valores numéricos, por ejemplo, entre 580 y 700 con posibles saltos de una unidad.
- $\{ \$error1 \}$ será el nivel de significación, que podrá oscilar, por ejemplo, entre 0.01 y 0.05 con un incremento de 0.01. Un posible valor generado sería 0.03.
- $\{ \$error2 \}$ será un nivel de significación, que podrá oscilar, por ejemplo, entre 0.06 y 0.10 para asegurarnos que nunca coincida con el anterior, puesto que se pretende comparar la conclusión a la que se llega con diferentes niveles de significación.

Los apartados a, b, c, d, e y f siguen siendo de respuesta común a todos los estudiantes, porque no dependen de cuáles sean los valores numéricos del enunciado que hemos transformado en variables, sino de la propia naturaleza del ejercicio. La respuesta de los apartados g e i depende del valor que aparezca en $\{ \$error2 \}$; la de los apartados k y m depende de los valores del vector $\{ \$datos \}$ y la del resto de apartados dependen tanto de $\{ \$datos \}$ como de $\{ \$error1 \}$. Así pues, todos los apartados a excepción de los cinco primeros, se generarán en Moodle con el módulo de preguntas programadas y son un ejemplo de combinación de los dos módulos que hemos creado. En estos casos, la particularidad que hay que tener en cuenta es que los parámetros necesarios que utilice una función usada en estas pregunta serán, por lo general, valores numéricos variables

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

que provendrán del enunciado inicial del cuestionario con apartados, pero también pueden ser generados en la propia pregunta programada, como es el caso del último apartado, donde su respuesta depende tanto de los valores {\$datos} como del valor generado localmente {\$error2}.

La interfaz de los cuestionarios con apartados indica con el icono \$ qué preguntas necesitan asignación de valores externos a ellas, y facilita dicha asignación mostrando con un breve texto el papel que dichos valores ejercerán dentro de la pregunta. Este icono aparece en la columna Acción al lado de los iconos habituales de los cuestionarios clásicos. Con la ayuda de un desplegable el profesor podrá ver cuáles son los valores numéricos variables disponibles y por tanto candidatos a ser asignados.

El que las preguntas aparezcan secuencialmente a medida que se van contestando y no sean visibles todas desde el principio, fue una decisión meditada y consecuencia de la constatación que muchas veces el estudiante intuye la respuesta de alguna pregunta a partir de la visualización de las preguntas que se le harán posteriormente. Puesto que pretendíamos usar el módulo del cuestionario con apartados para pruebas de evaluación individuales, queríamos determinar si el estudiante es capaz de responder correctamente sin tener pistas dadas implícitamente por nosotros mismos. A cambio del esfuerzo y de esa falta de pistas, cuando el alumno va avanzando en la secuencia de preguntas sabe si la respuesta que acaba de dar es correcta o no, con lo que tiene la posibilidad de cambiar de estrategia si es necesario.

Finalmente, la decisión de facilitar o no la respuesta numérica correcta de una pregunta cuando el alumno pasa a la siguiente pregunta, entendemos que depende del momento del curso donde se efectúe la prueba: se les facilitará la respuesta si se trata del momento inicial de un tema, pero según se avanza en él el estudiante debería tener ya la soltura necesaria para saber rectificar si sabe que la respuesta que ha dado no es correcta.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

c) Resultados y/o conclusiones

Los profesores implicados en este proyecto hemos programado más de 200 funciones estadísticas, las cuáles abarcan el contenido de todo el curso, para ser usadas en el módulo de preguntas programadas. Por otro lado, hemos creado 168 cuestionarios con apartados correspondientes a los ejercicios del curso de Estadística propuestos para que los estudiantes los realizaran durante las clases prácticas. Hay que tener en cuenta que cada cuestionario está formado por diversas preguntas y que, en total se han creado más de 2200 preguntas.

Una vez creados los módulos de preguntas programadas y de cuestionarios con apartados, se han utilizado en la asignatura Estadística de primer curso que se imparte durante el primer cuatrimestre en los grados de Química, Bioquímica y Biología Molecular, Biotecnología y Enología de la Universitat Rovira i Virgili. Esta asignatura consta de dos horas semanales de teoría y de dos horas semanales de clases prácticas donde los profesores usan aulas de ordenadores para proponer que los estudiantes resuelvan ejercicios relacionados con los contenidos desarrollados durante las clases de teoría. Entre todos los grados, hay un total de 220 alumnos matriculados y, en las clases prácticas, estos alumnos se dividen en 6 grupos de entre 35-40 alumnos por grupo.

Con todo el material elaborado en Moodle, se ha podido llevar a cabo una evaluación continua de los estudiantes ya que, en cada clase de prácticas, quedaban registrados, de manera automática, los ejercicios realizados por cada estudiante y su valoración. Los alumnos que, por algún motivo, no podían asistir a alguna clase de prácticas tenían la opción de hacer de manera no presencial los ejercicios propuestos para esa clase de prácticas, aunque en este caso la nota máxima estaba limitada a ser menor que en circunstancias normales.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

En el segundo cuatrimestre, los dos módulos se han utilizado también en la asignatura Estadística de segundo curso del grado de Ingeniería Informática de la misma universidad. Puesto que estamos en plena fase de implantación de los nuevos planes de estudio, ha sido el primer año que se imparte la asignatura y ha contado con cerca de 40 estudiantes matriculados. Al igual que en la asignatura comentada anteriormente, la dinámica ha sido trabajar con los cuestionarios con apartados en las dos horas de clase prácticas presenciales en las aulas de ordenadores, pero además se han utilizado en las diferentes pruebas de evaluación que se han programado durante el cuatrimestre. En estas pruebas se ha seguido una estrategia específica a la hora de preparar la preguntas que han formado parte de los cuestionarios con apartados: evitar al máximo plantear preguntas generales comunes a todos los estudiantes, apoyándose por el contrario en preguntas programadas, cuya solución depende de los valores numéricos variables que diferencian un ejercicio de otro.

El uso de Moodle ya era habitual en la evaluación de las asignaturas de estadística del anterior plan de estudios, pero para asegurar el correcto funcionamiento de las pruebas de evaluación, ello suponía por parte del profesor la elaboración de diversos cuestionarios y un detallado trabajo de comprobación de los resultados de los mismos para que la corrección automática se hiciera correctamente. Con estos dos nuevos módulos, la preocupación se centra en establecer el enunciado base y elegir adecuadamente las funciones que resuelven cada pregunta. El posterior cálculo de resultados es automático, no necesita supervisión por parte del profesor y es más fiable que el cálculo manual.

Es evidente el ahorro de tiempo en la preparación de ejercicios y pruebas evaluadoras, que tanto abundan en el nuevo sistema de enseñanza universitario basado en la evaluación continua de los estudiantes.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

B. Allan, Blended Learning: tools for teaching and training, Facet Publishing, London (2007).

W. H. Rice, Moodle E-Learning Course Development. PACKT Publishing (2006).

D. Whitelock and A. Jelfs, Journal of Educational Media Special Issue on Blended Learning. Journal of Educational Media 28 (2-3) (2003).

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI