

ADECUACIÓN DE UNA ASIGNATURA A UN FORMATO 100% ON LINE

José Agulló de Rueda, Raúl Recuero Samboal, Esther Redondo Martínez

1: Departamento de Tecnología de la Edificación
Escuela de Arquitectura
Universidad Europea de Madrid
c/Olite, nº 20, 3º C
e-mail: jose.agullo@uem.es

2: Departamento de Tecnología de la Edificación
Escuela de Arquitectura
Universidad Europea de Madrid
Avda. de la Peseta, 65, 5º A
e-mail: raul.recuero@uem.es

1: Departamento de Tecnología de la Edificación
Escuela de Arquitectura
Universidad Europea de Madrid
c/Olite, nº 20, 3º C
e-mail: esther.redondo@uem.es

Resumen. *El objetivo de la propuesta es describir como hemos adecuado los contenidos de la asignatura “Cimientos” de la titulación de Grado en Ingeniería en Edificación a un formato totalmente virtual, que hemos llamado 100% on-line. Partíamos de una gran cantidad de material desarrollado para otros formatos de la misma asignatura, pero todos ellos con mayor o menor grado de presencialidad. La temática de la asignatura es árida, con una gran carga teórica y muchos procesos numéricos. Además, este formato on-line se diseñó principalmente para alumnos que simultanean trabajo y estudios, muy centrados ya en la “práctica”, con lo que les costaba más asimilar estos contenidos teóricos. Nos pareció que era importante la claridad en la estructura de los contenidos y que el alumno fuera realizando actividades en cada tema y viendo resultados parciales. Otro tema importante en la formación on-line es la creación de un “aula virtual” que ayude a los alumnos a sentirse arropados por sus compañeros. Los resultados de la experiencia han sido bastante buenos. Actualmente, los contenidos que desarrollamos para este curso 100% on line se están usando como base para distintos formatos de la misma asignatura, incluso los que tienen algún grado de presencialidad.*

Palabras clave: Innovación docente, Tecnologías en la Educación Superior, Aprendizaje on line

1. INTRODUCCIÓN

Lo que describimos a continuación es nuestra primera experiencia en formación completamente on-line, aunque anteriormente habíamos participado en diversos

formatos de una asignatura con la misma temática, aunque todas ellas con algunas clases presenciales.

La asignatura se llama “Cimientos” y forma parte de un curso de adaptación para titulados en Arquitectura Técnica que quieren obtener el nuevo Grado en Ingeniería de la Edificación. El alumnado, pues, es bastante particular y heterogéneo, encontrando tanto recién titulados como personas con amplia experiencia profesional. Las edades también son muy diversas, lo que repercute en la manera en que se enfrentan a los medios informáticos puestos a su disposición. Por otro lado, son personas que han elegido conscientemente el formato y por tanto, dispuestas a trabajar de manera muy intensa.

Hemos dividido esta comunicación de manera similar a como se han estructurado los contenidos del curso, que coincide también con el esquema general de una asignatura: contenidos teóricos, contenidos prácticos, sistema de evaluación. En los tres se intentará explicar las particularidades derivadas de ser un formato totalmente on-line

2. CREACIÓN DE CONTENIDOS TEÓRICOS

2.1. Temario del curso

El temario del curso corresponde a lo exigido por la ficha del correspondiente plan de estudios y además es muy similar al temario de los cursos presenciales de la misma asignatura en Arquitectura, Arquitectura Técnica y Grado en Ingeniería de la Edificación. Esto ha permitido saber de inicio si el volumen del temario era asimilable por los alumnos y hasta que grado de detalle se debía entrar en cada tema.

Siguiendo los criterios de UEM-personal, el temario se estructuró en capítulos y subcapítulos de manera que cada “unidad” tuviera un tamaño asequible para su lectura profunda en una sola sesión (aproximadamente 7 páginas A4)

La primera división temática fue en 6 grandes bloques (a los que llamamos Unidades de Aprendizaje, UA en la jerga del alumno). A su vez, cada uno de estos temas se dividió en 4 temas. Esta estructura de 6 bloques de 4 temas cada uno se ha repetido exactamente igual en el resto de las asignaturas del curso, para facilitar el trabajo del alumno.

Nos ha sido difícil conseguir que estos temas tuvieran entidad propia y cumplieran todos el criterio inicial de las 7 páginas: en primer lugar porque se partía de un temario existente y con temas de muy diverso tamaño lo que hacía difícil o casi imposible ajustarlos al mismo tamaño y en segundo lugar porque las presentaciones de los temas tenían también diferentes contenidos gráficos lo que hacía difícil evaluar la igualdad del contenido escrito.

2.2. Formato de los contenidos teóricos

El temario se montó en los formatos pdf y scorm, ambos visibles para los alumnos y en esta duplicidad hemos visto ventajas. El formato scorm es muy interesante para verlo con conexión a Internet y permite también un seguimiento del alumno por nuestra parte, pero el formato pdf permite que estudien sin conexión a Internet y que se lo puedan llevar a donde quieran.

En este tipo de alumnado, no muy acostumbrado a trabajar permanentemente conectados y con horarios de dedicación muy dispares por su ocupación laboral, el formato pdf se mostró muy versátil.

En pdf se optó por un formato apaisado y de tamaño grande. Principalmente porque los contenidos provenían del formato ppt de las clases presenciales, pero también porque es un formato muy claro, legible, que se ve muy bien en pantallas de pequeño formato (netbooks de 10'' y smartphones de 3'' o menos) en las que trabajan muchos de los alumnos. Si el alumno tuviera que imprimir los contenidos en A4 debería hacerlo a doble hoja por cara para mantener la resolución para la que fueron pensados.

2.3. Ayudas a los procesos matemáticos

Desde el inicio del curso y tras la experiencia en otros cursos semipresenciales, con el mismo tipo de alumnado, se vio la necesidad de preparar ayudas específicas para "mecanizar" ciertos trabajos de contenido muy matemático y que hace perder mucho tiempo al alumno que en la mayoría de los casos ha perdido mucha práctica en estas lides y le cuesta mucho recuperarla.

Para ello se prepararon varias hojas del programa Excel®, de amplio uso, que les permitían "mecanizar" ciertos trabajos pero obligándoles en su uso a tener muy claro tanto los datos a introducir como los datos a obtener. Cada aplicación solo mecaniza aspectos muy concretos y no resolvía problemas completos. Se trata de evitar a toda costa que el alumno mecanizara el problema global y dejara de ver el proceso y de que no perdiera de vista la influencia de cada variable en los resultados del problema.

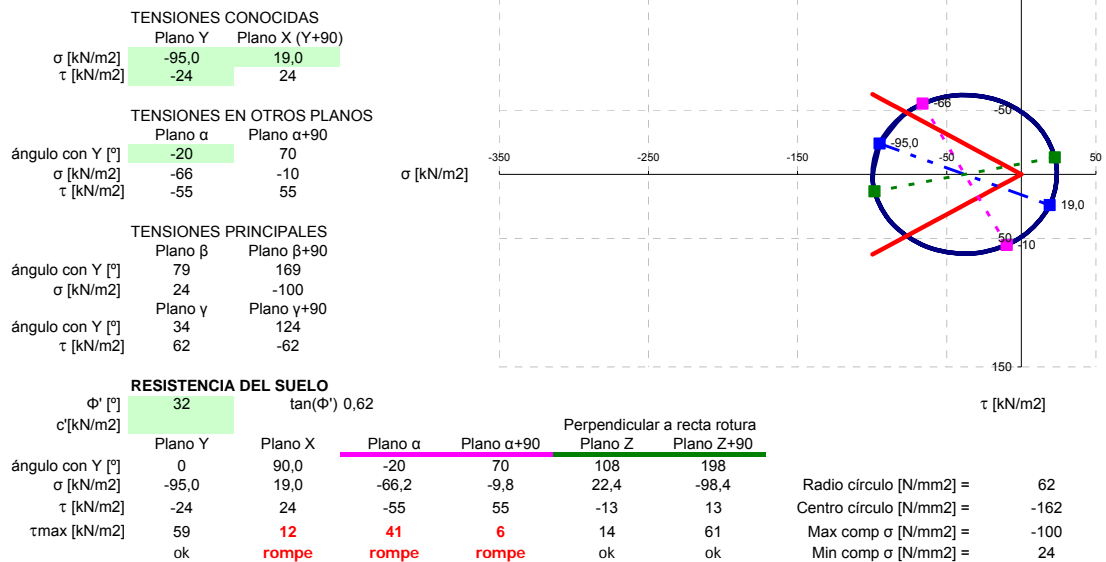
Cada aplicación solo mecaniza aspectos muy concretos y no resuelve problemas complejos.

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN

MECÁNICA DE LAS ESTRUCTURAS.

TENSIONES EN EL PLANO: CÍRCULO DE MOHR



@José Agulló, 2010

Figura 1. Ejemplo de hoja Excel de ayuda a los procesos matemáticos

2.4. Profundidad de los contenidos teóricos

Quizás el aspecto que nos ha parecido más complejo en el desarrollo de los contenidos teóricos es que profundidad se alcanza en su exposición y que carácter se le da a dicha exposición.

De inicio nos planteamos que la teoría contada con precisión y detalle está en los libros, por su propia concepción, por la revisión que llevan y por el volumen de información que transmiten. Se preparó para ello una referencia bibliográfica muy precisa indicando no solo que libros leer sino donde encontrar en ellos cada tema específico del temario.

Para no saturar de libros al alumno, y tal como hemos venido haciendo en las asignaturas presenciales, se focalizó la atención en un libro de referencia sobre el que se detalló donde encontrar lo relativo a cada tema, y se indicaron después otros libros para profundizar o curiosear. De algún tema específico de carácter más teórico (mejoras del terreno) se dio aún más información bibliográfica.

Los contenidos docentes se plantearon entonces como un guión que el alumno pudiera seguir y que sirviera de hilo conductor a todo el resto de la información disponible: bibliografía, recursos, problemas y autoevaluaciones.

Con este objetivo el carácter de los contenidos teóricos estaba más claro puesto que siendo un guión, el texto debía ser conciso, claro y que tratase de esbozar los conceptos en lugar de intentar describirlos. Debía estar ayudado al máximo posible de gráficos, dibujos y cualquier cosa que permitiese un entendimiento rápido. Debía estar escrito con sencillez y cercanía, no abusando del léxico técnico ni de las descripciones pormenorizadas. Ante todo, debía ayudar al alumno a seguir profundizando.

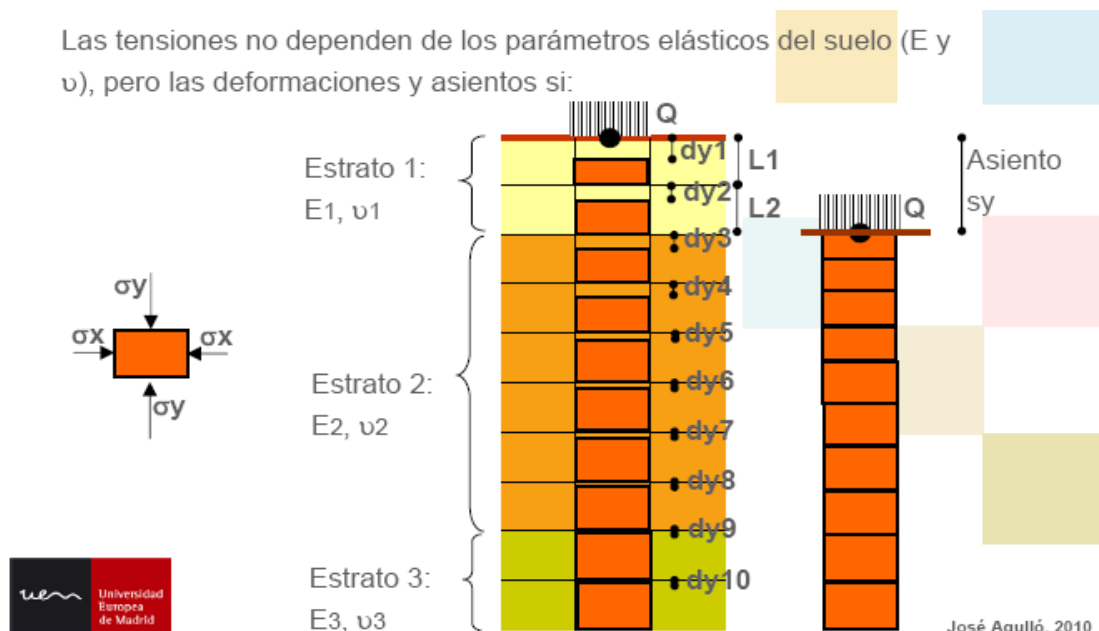


Figura 2. Patina extraída de los contenidos teóricos

2.5. Temas de teoría complementarios y bibliografías.

En algunos casos, hemos aprovechado estos temas prácticos para complementar la teoría con algunos temas anexos que no son el cuerpo de la asignatura pero nos parecía interesante que el alumno tuviera como material.

Especialmente en temas más amplios, hemos incorporado bibliografías complementarias sobre ellos, para que el alumno los tuviera disponibles de cara a la vida profesional

3. CREACIÓN DE CONTENIDOS PRÁCTICOS

3.1. Ejercicios Resueltos

A diferencia de los contenidos teóricos, en los prácticos hemos intentado ser más exhaustivos, ya que principalmente se trata de ejemplos resueltos muy similares a los que luego se les van a pedir en las evaluaciones.

Aunque hay muchos libros de problemas con la temática de la asignatura, no todos siguen los procesos de la misma manera que nosotros. Esto, que no tiene importancia en una clase presencial (en la que es muy sencillo hacer aclaraciones sobre la marcha), es vital en la formación on-line. El principal trabajo con estos ejemplos resueltos ha sido resolverlos siempre de forma similar, igualando procesos en todos ellos. También indicar con que criterio se han tomado las decisiones, en base a que normativa, base teórica etc.

Y también obtenemos el valor del cortante y momento máximo de la viga centradora

$$M_{kmax} = (N_k \times e / (L - e)) \times (L + 0,5a_1 - A_1)$$

a_1 es el ancho del pilar = 30 cm

A_1 es el ancho de la zapata = 130 cm

$$T_{kmax} = N_k + w_1 - R_1$$

$$M_{kmax} = 700 \text{ kN} \times (0,50 \text{ m} / (5,80 \text{ m} - 0,50 \text{ m})) \times$$

$$(5,80 \text{ m} + 0,5 \times 0,30 \text{ m} - 1,30 \text{ m}) = 307,08 \text{ kN.m}$$

$$T_{kmax} = N_k + w_1 - R_1 = 700 + 114 - 880 = -66 \text{ kN}$$

Los valores de cálculo, mayorados, los obtenemos multiplicando estos valores característicos por el coeficiente de mayoración de acciones (1,4)

Este valor de 1,4 es habitual, y corresponde a una ponderación entre los valores de 1,35 (indicado en EHE para cargas permanentes) y 1,5 (indicado en EHE para cargas variables) para los porcentajes de cargas permanentes/variables usuales en edificación

$$M_{kmax} = 307,08 \text{ kN.m} \times 1,4 = 429,91 \text{ kN}$$

$$T_{kmax} = 66 \text{ kN} \times 1,4 = 92,4 \text{ kN}$$

- Momento de cálculo $M_d = 429,91 \text{ kN} \cdot \text{m}$

- Cortante de cálculo $V_d = 92,4 \text{ kN}$

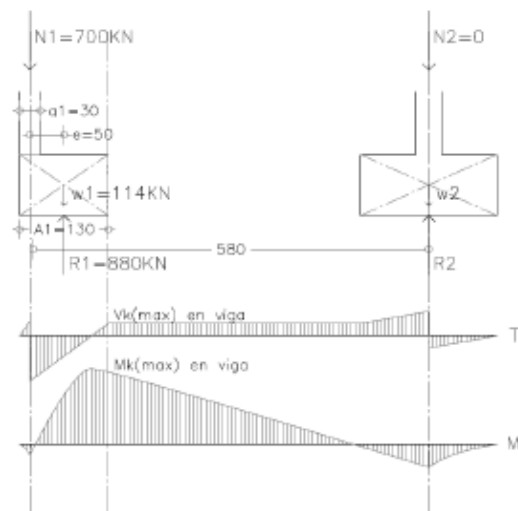


Figura 3. Ejemplo de ejercicio resuelto, con referencia a la EHE, normativa de referencia de hormigón

4. SISTEMAS DE EVALUACION ON-LINE

4.1. Estrategia de trabajo

Los cuestionarios que permite plantear el Campus Virtual de la UEM se configuran como el medio principal de evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno en el curso y, por tanto, deben facilitar al alumno que ponga de manifiesto el resultado de dicho proceso de aprendizaje. Pero además pueden entenderse, mediante su utilización durante el proceso, como un medio de aprendizaje mas, que por su funcionamiento, resulta muy efectivo.

De ahí surge la idea que utilizar estos cuestionarios en todo el proceso de aprendizaje, mediante la realización de cuestionarios de autoevaluación para la preparación de la materia, y cuestionarios de evaluación al final del proceso para valorar el aprendizaje.

4.2. Cuestionarios de autoevaluación

El planteamiento de los cuestionarios de autoevaluación es habilitar al alumno una herramienta de control de su proceso de aprendizaje en dos entornos. Primero en el de la materia y, segundo, en el proceso.

Para no perder contacto con la realidad de la materia, el enunciado que se les plantea a los alumnos tiene un formato de ejercicio de los habitualmente utilizados. Tiene unos datos de contexto del ejercicio y una serie de cuestiones que, como es habitual, van llevando al alumno a través de todos los puntos de paso obligado para el desarrollo del mismo.

El esfuerzo del docente que desarrolla el cuestionario es traducir a un formato de preguntas y respuestas que, aún teniendo cierta variedad de funcionamiento, acota bastante el modo en que facilitar al alumno el volcado de los resultados que ha ido consiguiendo. Sea cual sea el tipo de pregunta, (tipo test, verdadero/falso, numéricas) el enunciado de la misma debe contener todos los datos necesarios para contestarla y debe tener en cuenta las posibles respuestas que el alumno puede entender como buenas. Lo primero, no por obvio menos digno de atención, se debe a que podemos proponer preguntas sobre un enunciado común y que el alumno tenga siempre la misma referencia o contexto de datos, o proponer preguntas sueltas, incluso barajadas, que sean en cierta medida autónomas. Lo segundo porque no es tan sencillo para cualquiera saber en qué formato, con que precisión, con o sin las unidades correspondientes, etc., debe responder a lo que se le pregunta.

En estos cuestionarios de autoevaluación y si se toma como referencia un enunciado de ejercicio digamos “normal” el problema de la referencia se soluciona con el planteamiento del enunciado y el cuestionario a la par. De este modo el cuestionario de autoevaluación es precisamente un modo de comprobación automatizada de que los resultados del alumno son acordes a los valores y dentro de las tolerancias admitidas por el evaluador.

Los cuestionarios de autoevaluación planteados pueden ser respondidos infinitas veces por el alumno, ya que su objetivo fundamental es el aprendizaje previo a la evaluación

4.3. Cuestionarios de evaluación

El planteamiento de estos cuestionarios es el de evaluar los conocimientos del alumno a través de la respuesta a cuestiones parecidas a las planteadas en el cuestionario de autoevaluación, pero con unos datos de inicio cambiados y, en algunos casos,

solicitando del alumno datos intermedios o de otro tipo. Con este planteamiento, la atención del docente a la hora de la realización del cuestionario se debe centrar de nuevo en dos cuestiones mencionadas arriba.

La primera, recoger en la cuestión todos los datos necesarios para poder responderla. Esto tiene especial importancia en este caso ya que es conveniente barajar las preguntas y hacerlas independientes y eso requiere de un ejercicio importante, pregunta a pregunta, de enunciado autónomo. Este proceso suele dar lugar a preguntas muy repetitivas ya que para diferentes cuestiones es necesario un mismo contexto de datos iniciales, pero si el número de preguntas es grande y el cuestionario se realiza sobre un número reducido de ellas, la coincidencia no es tan habitual.

En nuestros cuestionario, para hacerlo mas efectivo, se utilizó un tipo de preguntas “calculadas” (en este tipo de preguntas la respuesta es una fórmula con unos datos variables dentro de un rango fijado por el profesor, llamadas “wild card”), programando rangos muy amplios para que no hubiera posibilidad de copia de resultados entre alumnos.

Otras operaciones destinadas a asegurar la autoría del cuestionario por parte del alumno ha sido limitar el tiempo en el que pueden responderse a él y que sea posible un solo intento por parte del alumno.

La segunda cuestión, al igual que en los cuestionarios de autoevaluación, es importante detallar el modo de respuesta, esto requiere de un cuidado importante tanto en planteamiento de la pregunta como en el proceso de elaboración de la solución, sobre todo en las preguntas calculadas ya que son más complejas en su realización.

Ahondando un poco sobre el desarrollo propiamente dicho de las preguntas, planteamos los siguientes puntos de control que el docente debe tener en cuenta a la hora de realizar uno de estos cuestionarios:

-Es conveniente plantear el cuestionario con las mismas “wild cards” para todas las preguntas de una categoría, ya que al hacer referencia a conceptos iguales en diferentes cuestiones es mas controlable una posible desviación y su corrección soluciona todos los problemas en origen.

-Enunciados con “wild cards” de nombres parecidos a las magnitudes para su mejor seguimiento.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://campusvirtual.uem.es/moodle/question/question.php?id=144452&cmid=669881&returnurl=http%3>. The page title is "2010P108001402T41: Editando una pregunta calculada - Windows Internet Explorer". The main content area is titled "Cimientos UA3-PRACTICO (25)".

Under "Guardar en categoría", there is a table for "Actualizar la categoría":

Nombre	Rango de valores	Nº de items	Usada en Pregunta
Tx	60 - 90	30	UA3P-04

Below the table, the "Nombre de la pregunta*" field contains "UA3P-01".

The "Texto de la pregunta" field contains the following text:

Una zapata de hormigón armado (peso específico 25 KN/m³) según croquis que se adjunta soporta los siguientes esfuerzos: N=[N] KN, Mxx=[Mx] KN-m, Myy=[My] KN-m, Tx=[Tx] KN, Ty=[Ty] KN. El terreno en el que apoya es granular, sin cohesión, y tiene un ángulo de rozamiento interno de 35°. Su peso específico es 20 KN/m³.

Obtener el coeficiente de seguridad al vuelco en la dirección X-B, Y vuelco(x)

The interface also shows a rich text editor toolbar and a breadcrumb trail at the bottom: "Campus Virtual > 2010P108001402T41 > Cuestionarios > UA3_CUESTIONARIO PRÁCTICO DE EVALUACIÓN > Editando Cuestionario > Editando una pregunta calculada".

Figura 4. Ejemplo de texto en cuestionario evaluable

- Sintaxis de la respuesta muy ordenada, respetando las jerarquías en las operaciones y con cuidado en las unidades
- Tolerancias acordes al tipo de cálculo, y cuidado con si son absolutas o relativas. Las absolutas son más controlables, pero las relativas son más interesantes ya que son un porcentaje de la respuesta, variable según esta

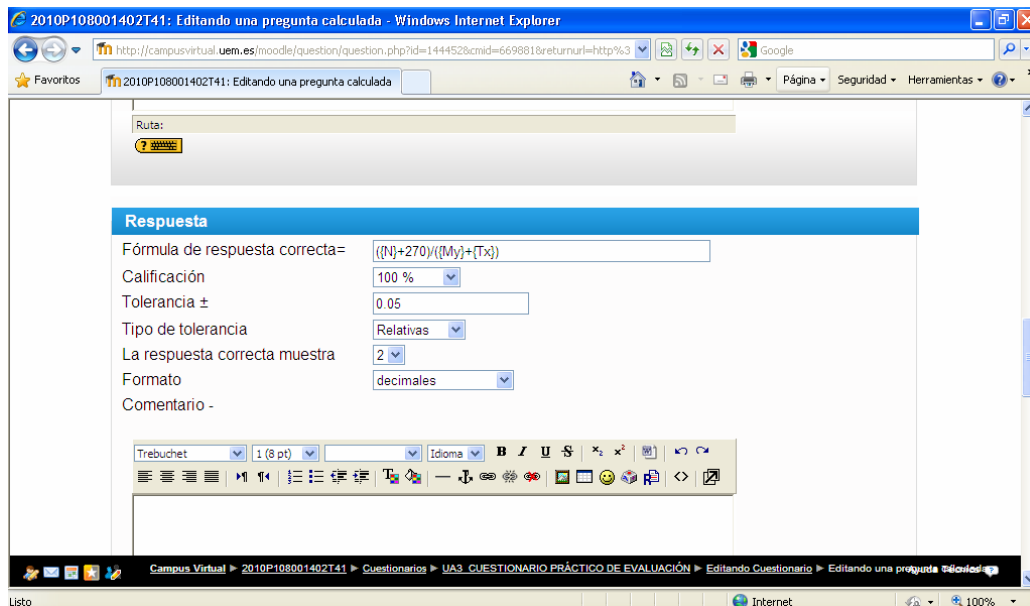


Figura 5. Ejemplo de fórmula de respuesta, tolerancias, etc, en cuestionario evaluables

5. CONCLUSIONES

Lo que diferencia a un formato on-line de cualquier otro modo de enseñanza es la falta de contacto personal con el profesor. Esto hace que pequeñas cosas sin importancia en los formatos presenciales sí la tengan aquí:

- Hay que enganchar a los alumnos con contenidos de teoría breves y atractivos, que le lleven a profundizar por su cuenta en la materia. Esto implica dejar claro desde el principio que la lectura de los contenidos preparados por los profesores no es lo único que debe hacer el alumno, de la misma manera que no sólo debe asistir a clase en un formato presencial. En este sentido, es importante dejar clara una bibliografía de apoyo que el alumno debe consultar

- Los ejemplos resueltos, en los que el alumno se basa para realizar sus pruebas de evaluación, deben ser claros, exhaustivos y totalmente coherentes entre si y con los archivos de teoría preparados. El alumno pierde mucho tiempo cuando encuentra incoherencias entre los distintos documentos, ya que no tiene al profesor delante para preguntar

- Las pruebas autoevaluables a través del Campus Virtual (cuestionarios de autoevaluación) nos han parecido muy interesantes como una manera de preparar al alumno y de que este compruebe sus conocimientos antes de enfrentarse a las evaluaciones

- En la preparación de todas las pruebas de evaluación a través del campus Virtual (cuestionarios evaluables) es vital que las preguntas sean claras, conteniendo en el

propio enunciado todos los datos precisos para su correcta resolución sin consultar con nadie (claridad del enunciado, indicar las unidades de la respuesta, anexar una imagen cuando sea necesario, etc)