

**"Generation of calculated random questions with moodle, to evaluate the topic: interest (i), in a first course of financial mathematics"**

**"Generación de preguntas aleatorias calculadas con moodle, para evaluar el tema: interés (i), en un primer curso de matemática financiera"**

DOI: 10.46932/sfjdv3n2-050

Received in: February 15<sup>th</sup>, 2022

Accepted in: March 1<sup>st</sup>, 2022

**Victor Vicente Valle Viteri**

MSC

Institución: Universidad Estatal de Bolívar  
Dirección: CXHV+H35, Guanujo, Ecuador  
Correo electrónico: vviteriv@ueb.edu.ec

**Jonathan Patricio Cardenas Benavides**

MSC

Institución: Universidad Estatal de Bolívar  
Dirección: CXHV+H35, Guanujo, Ecuador  
Correo electrónico: jcardenas@ueb.edu.ec

**Carlos Wladimir Mora Hoyos**

Institución: Ministerio de Educación

Dirección: Av. Río Amazonas N34-451 y, Quito 170507, Ecuador  
Correo electrónico: wladimir.mora@educacion.gob.ec

**RESUMEN**

El tema de la generación de preguntas aleatorias para la evaluación automática de los conocimientos en cualquier tema del área de la Matemática Financiera, sería de importancia, no solamente para aliviar la carga del docente que imparte estos temas, sino también para que los alumnos acepten el hecho de que serán evaluados de manera personalizada, semejante, justa y de entre un determinado conjunto de ejercicios que establezca el docente por considerarlos pertinentes para el tiempo y lugar de los alumnos. La herramienta de gestión de los aprendizajes (LMS) con la que cuento en la Institución de Educación Superior en la que presto mis servicios como docente es el Moodle. Este artículo lo vamos a centrar en el proceso de creación de este tipo de preguntas. Se habla mucho de las facilidades que presta un LMS como Moodle para crear, gestionar y mantener la presencia virtual de un curso. Así uno no vaya más allá de un uso elemental esto es cierto, y dejemos en claro que así se implemente de la manera más elemental un curso, los resultados son satisfactorios. Por la falta de información, una fase tan importante y crítica dentro del proceso educativo, como la evaluación, queda reducida a pocas opciones (siendo muy popular la elección múltiple). En este artículo vamos a compartir con la audiencia la experiencia que hemos obtenido en la creación de preguntas del tipo "calculada" para generar problemas acerca del cálculo del interés en un curso de Matemática Financiera.

**Palabras claves:** lms, moodle, pregunta calculada, generada aleatoriamente, interés.

**ABSTRACT**

The issue of the generation of random questions for the automatic evaluation of knowledge in any subject in the area of Financial Mathematics would be of importance, not only to alleviate the burden on the

teacher who teaches these subjects, but also for the students to accept the fact that they will be evaluated in a personalized, similar, fair way and from a certain set of exercises that the teacher establishes as relevant to the time and place of the students. The learning management tool (LMS) that I use at the Higher Education Institution where I work as a teacher is Moodle. This article will focus on the process of creating this type of questions. There is a lot of talk about the facilities provided by an LMS like Moodle to create, manage and maintain the virtual presence of a course. Even if one does not go beyond an elementary use, this is true, and let's be clear that even if a course is implemented in the most elementary way, the results are satisfactory. Due to the lack of information, such an important and critical phase in the educational process, as the evaluation, is reduced to a few options (multiple choice being very popular). In this article we are going to share with the audience the experience we have gained in creating "calculated" type questions to generate problems about interest calculation in a Financial Mathematics course.

**Keywords:** lms, moodle, calculated question, randomly generated, interest.

## 1 INTRODUCCIÓN

En circunstancias normales para llevar a cabo el proceso de la evaluación debemos de tener claro lo siguiente:

- ✓ ¿A quién evaluar?
- ✓ ¿Qué evaluar?
- ✓ ¿Cuándo evaluar?
- ✓ ¿Quién evalúa?
- ✓ ¿Cómo evaluar?
- ✓ ¿Con qué evaluar?
- ✓ ¿Para qué evaluar?

La evaluación es un proceso continuo y **personalizado**, al final del cual, el docente conocerá la evolución de cada estudiante, para poder tomar acciones educativas en consecuencia. La evaluación no solo es una de las etapas del proceso educativo, es una que tiene que ser construida de manera que nos dé una imagen lo más acertada de lo aprendido por cada estudiante, que sea lo más justa y semejante, que evalúe conocimientos que le sean útiles. Las preguntas calculadas tienen el potencial de solventar las dificultades que se presentan al llevar a cabo el proceso de evaluación.

Sin embargo un entorno LMS como el Moodle lleva al límite nuestra capacidad para intuir como elaborar las preguntas de este tipo, puesto que para construir una sola pregunta nos tenemos que enfrentar a tres páginas de opciones. Hay, además, que programar la pregunta a la luz de unas reglas de programación desconocidas, por supuesto el enunciado de la pregunta requiere otra dosis de intuición. A veces se requiere forzar el enunciado original del problema, de tal suerte, que el estudiante vea problemas parecidos a los que resolvió con la supervisión del docente.

Esperamos que el presente artículo le evite al lector la frustración de implementar preguntas calculadas acerca del Interés (I). Estamos conscientes que los pocos ejemplos de implementación aquí abordados no cubren, ni remotamente, el abanico de posibles problemas que se pueden plantear respecto de los temas mencionados. El objetivo es poner al alcance de la audiencia nuestras experiencias (buenas y malas) en el uso de la pregunta calculada en un tema específico, estamos seguros que servirá para ponerlos en un sendero en que ustedes estarán un paso (o varios) más cerca de implementar sus propios problemas pero sin frustración.

¿Qué queremos evitar? Una buena opción para transferir las preguntas que hacíamos en la presencialidad a la virtualidad son las preguntas de Opción Múltiple, pero como comenté antes, una de las características de la evaluación es que es un proceso personalizado, para garantizar esto en la virtualidad debemos de recurrir a bancos de preguntas con un número razonable de preguntas del mismo nivel. Ejemplifiquemos un caso, un examen de cuatro preguntas y cada pregunta proviene de un banco de cuatro ejercicios, con lo que tendríamos:

$$\begin{aligned}
 &(\#opciones\ primera\ pregunta) \times (\#opciones\ segunda\ pregunta) \\
 &\times (\#opciones\ tercera\ pregunta) \times (\#opciones\ cuarta\ pregunta)
 \end{aligned}$$

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^4 = 256$$

Que significa este número, significa que a los alumnos les podrá tocar uno de entre 256 posibles exámenes con 4 preguntas cada examen. Si tenemos 50 alumnos en nuestra clase, el LMS construirá de manera aleatoria 50 evaluaciones y le asignará a cada estudiante, también aleatoriamente una prueba. Esto le garantiza hasta cierto punto al docente que los alumnos van a resolver pruebas diferentes. El esfuerzo docente se lo puede cuantificar en 16 problemas, a esto se le suman 3 o 4 distractores apropiados, es decir 48 o 64 valores que tienes que ser bien pensados y meditados.

Si pretende evaluar 3 veces (con sendas lecciones) antes del primer parcial, eso le significará 48 problemas (cada uno con 3 o 4 distractores). Estamos hablando de 48 problemas de nivel universitario, que a medida que se va avanzando en los contenidos de las materias van aumentando la complejidad. Adicionalmente este tipo de preguntas requiere que le proveamos al LMS distractores, 3 o 4 por problema, lo que sumaría 144 o 192 distractores que no pueden ser valores cualesquiera, tienen que estar a una distancia razonable de la respuesta correcta, para que cumplan correctamente su objetivo.

Lo que trato de evidenciar es el esfuerzo que demanda para el docente mantener constantemente evaluado a sus alumnos. Pero ¿para qué evaluarlos tanto?, en el caso de la Matemática Financiera, los estudiantes tienen que desarrollar destreza en el uso de los conceptos y fórmulas relacionados con esta

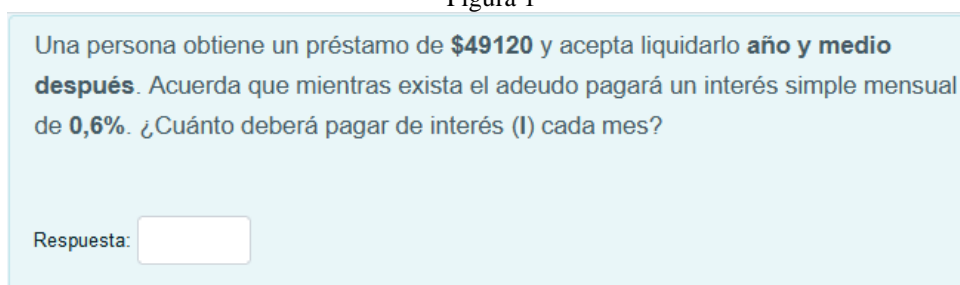
asignatura, los mismos que les acompañaran en el ejercicio de su profesión. Al saberse evaluados continuamente, de manera natural, desarrollarán el hábito de prepararse continuamente.

### 1.1 RECURSO CUESTIONARIO. PREGUNTA CALCULADA. CÁLCULO DEL INTERÉS (I) EN PROBLEMAS DE INTERÉS SIMPLE

Como la plataforma Moodle que tenga a disposición la audiencia sea algo diferente, no vamos a pretender indicarle como llegar a la parte en que se hace la selección del tipo de pregunta y es en este punto en que la verdadera discusión acerca de cómo construir problemas o ejercicios de los temas anunciados con la ayuda de las preguntas tipo “calculadas” en Moodle empieza. Estando en el menú de los tipos de preguntas disponibles en el objeto “Cuestionario”, seleccionamos pregunta calculada.

Al presionar agregar somos remitidos a la primera página de un formulario de tres páginas (un poquito largo) en el cual configuramos las distintas partes de este tipo de preguntas. Pero antes voy a mostrar un ejemplo de este tipo de pregunta (*Figura 1*), qué es lo que el alumno va a ver, con el que espero que se animen a seguir leyendo y a programar sus propias preguntas

Figura 1

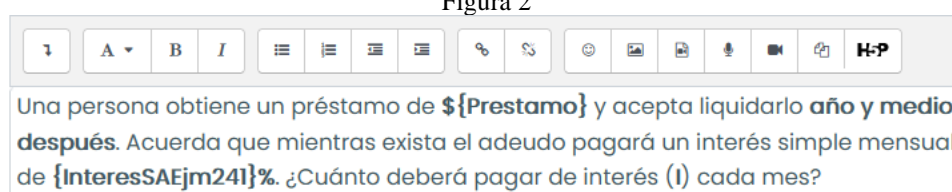


Una persona obtiene un préstamo de **\$49120** y acepta liquidarlo **año y medio después**. Acuerda que mientras exista el adeudo pagará un interés simple mensual de **0,6%**. ¿Cuánto deberá pagar de interés (I) cada mes?

Respuesta:

Hay ciertas partes de esta pregunta que no son fijas, y ahí radica la robustez de este tipo de preguntas. Debajo este párrafo he colocado la versión con aquellas partes de la pregunta que son variables y que son llamadas comodines (*Figura 2*).

Figura 2

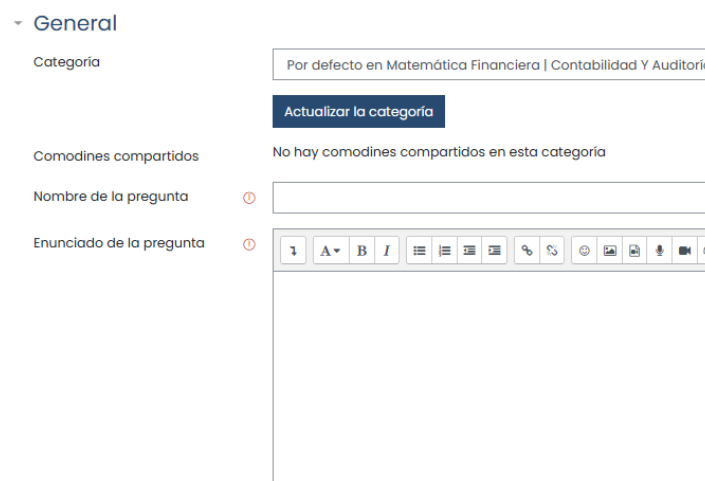


Una persona obtiene un préstamo de **\${Prestamo}** y acepta liquidarlo **año y medio después**. Acuerda que mientras exista el adeudo pagará un interés simple mensual de **{InteresSAEjm24I}%**. ¿Cuánto deberá pagar de interés (I) cada mes?

Como podemos darnos cuenta hay dos comodines, que se distinguen porque están encerrados entre llaves. Recapitulando, tenemos un problema de cálculo del interés con interés simple, en el que hemos reemplazado ciertos datos por comodines. A estos comodines se les da un nombre decidor (algo que nos

recuerde a que estamos refiriéndonos). En la tercera página del formulario de la pregunta “Calculada” se indicará como establecer los valores que podrán tomar. A continuación, pongo el inicio de la primera de las páginas del formulario de la pregunta “Calculada” (Figura 3).

Figura 3  
Agregando una pregunta calculada



En esta parte ponemos el nombre de la pregunta y tenemos el espacio para escribir el enunciado del problema. En él se deberán reemplazar los datos que requerimos que varíen en el formato de un comodín. Presento debajo de este párrafo como quedaría (Figura 4)

Figura 4



A continuación hay una parte que dejamos tal cual (Figura 5)

Figura 5

Puntuación por defecto

Retroalimentación general

Número de ID

La siguiente parte de la primera página es donde el LMS va a calcular la respuesta de manera automática, por lo que es muy importante que lo hagamos correctamente (Figura 6)

(Figura 6)

Respuestas

Fórmula para la respuesta 1 =  Calificación Ninguno

Tolerancia ±  Tipo Relativa

Mostrar  Formato decimales

Retroalimentación

Como el tema que nos convoca es el cálculo del monto en problemas de interés simple, reproduzco la fórmula aquí

$$I = Cit$$

Donde  
*C*: capital  
*i*: tasa de interés  
*t*: plazo

La fórmula para la respuesta, ya en el formulario y utilizando los nombres de los comodines (Figura 7).

Figura 7

Fórmula para la respuesta 1 =

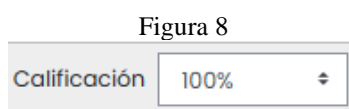
Pongo esta fórmula de manera más clara con la ayuda del editor de ecuaciones del procesador de texto.

$$\{Prestamo\} * \left( \frac{\{InteresSAEjm241\}}{100} \right) * 1$$

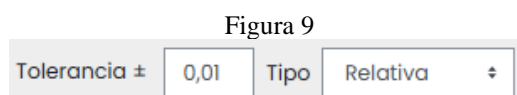
Están colorizados los paréntesis y resaltado el asterisco para indicar la multiplicación.

Aquí es un buen momento para analizar un poco la idiosincrasia del LMS que estamos usando (el Moodle), en la fórmula no se pone  $M =$ , va directamente la fórmula. Hay que especificar la multiplicación con el asterisco \*. Los comodines tienen que estar con sus respectivas llaves. Hay que usar generosamente, pero juiciosamente los paréntesis. Lastimosamente el Moodle no provee un editor de programación por lo que como mecanismo de control nos queda contar el número de paréntesis izquierdos y derechos y esperar que este número sea el mismo.

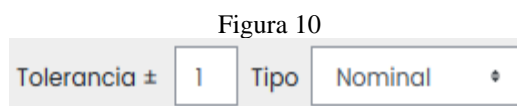
En calificación hay que poner (Figura 8)



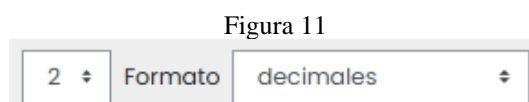
A la tolerancia hay que manejarla apropiadamente, puesto que por defecto viene con una tolerancia muy pequeña, con lo que los estudiantes tendrían que obtener un resultado exacto (Figura 9)



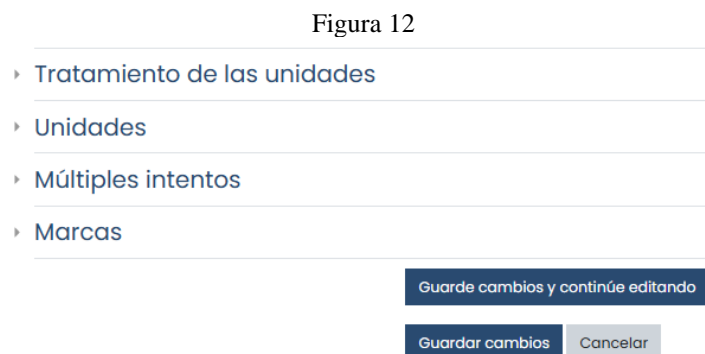
En lo personal, y considerando que son personas en formación, que tienen una preparación previa no homogénea en el área matemática, utilizamos para estos problemas la siguiente combinación (Figura 10)



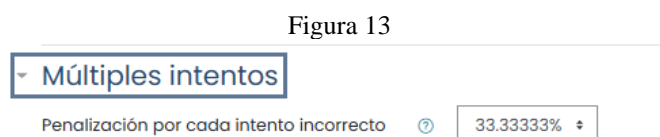
Con lo que la respuesta del estudiante puede estar hasta una unidad por arriba o por debajo de la respuesta. En cuanto a los decimales en el cálculo del Interés dejo lo que está sugerido (Figura 11)



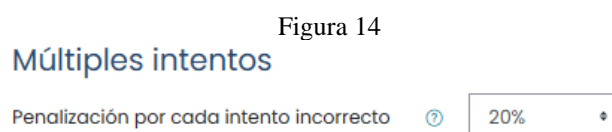
En el resto de la primera página del formulario (*Figura 12*)



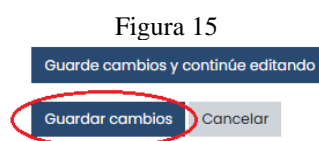
Solo modificamos lo referente a múltiples intentos, que por defecto viene así (*Figura 13*)



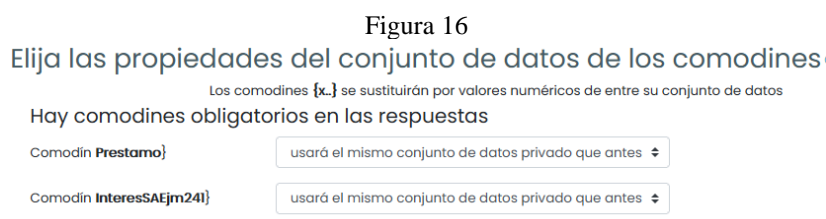
Lo dejamos de la siguiente manera (*Figura 14*)



Más adelante comentaremos el por qué. Con esto hemos completado la configuración de la primera hoja del formulario, para avanzar tenemos que presionar la tecla marcada (*Figura 15*)



La segunda página del formulario, por suerte es corta (*Figura 16*)





Notarán que los comodines usados en el enunciado del problema aparecen aquí. Por lo pronto dejemos como está (*Figura 17*).

**Figura 17**

Sincronizar los datos de un conjunto de datos compartido con otras preguntas de un cuestionario

No sincronizar  
 Sincronizar  
 Sincronizar y mostrar el nombre de los conjuntos de datos compartidos como prefijo del nombre de la pregunta

[Siguiete Página](#)

Dejamos esto como está. Presionando [Siguiete Página](#)

Llegamos a la tercera página del formulario. A continuación presento la primera parte pero ya configurada, por lo que difiere de lo que a usted le presenta el Moodle. Ustedes pueden configurar cada campo como aquí les presento, pues todos los recuadros son editables (*Figura 18*).

**Figura 18**

Elemento a añadir

Comodín **Prestamo** }

Rango de valores      Mínimo  -Máximo

Decimales             

Distribución           

Comodín **InteresSAEjm241** }

Rango de valores      Mínimo  -Máximo

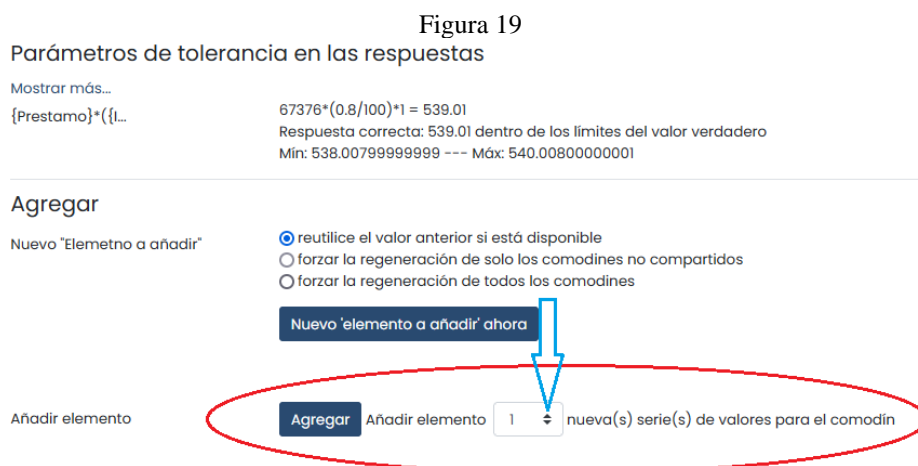
Decimales             

Distribución           

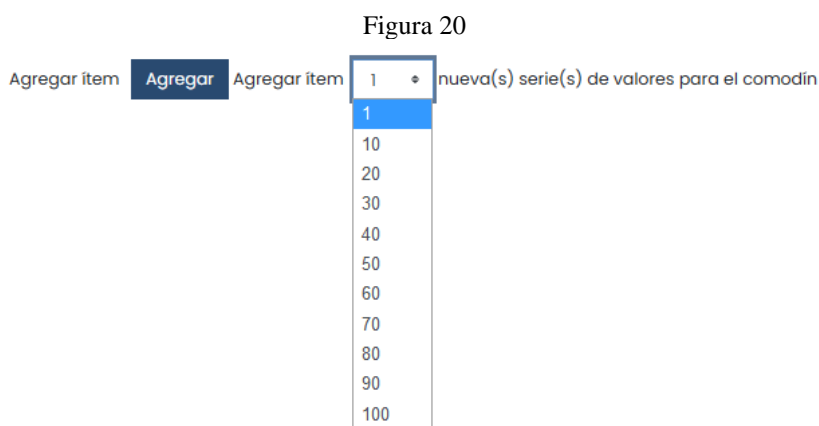
Los valores mínimo y máximo del comodín **{Prestamo}** se los ubica en acuerdo con el enunciado del problema, al ser valores grandes, hemos programado los decimales con longitud 0 para este comodín. En contraste el en el comodín **{InteresSAEjm241}** los decimales están configurados a un decimal, por conveniencia. Cuando construimos el enunciado del problema debemos tener una idea de los valores que pueden tomar los comodines, como verán en la tercera página del formulario de la pregunta calculada, tenemos oportunidad de escribir el valor mínimo y máximo en cada uno de los comodines declarados.

Hay otra configuración llamada “Distribución” con la que luce denodadamente, hasta que me di cuenta de que no era tan importante y más adelante se comentara porque pienso así. A continuación, dejo

todo igual menos lo que está encerrado en rojo. En esta parte presiono lo que muestra la flecha azul para que me salga una lista de opciones numéricas (*Figura 19*)

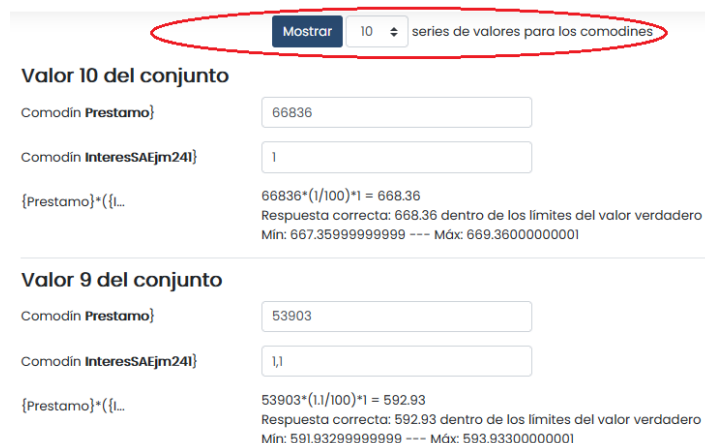


¿Qué consigo con esto? Pues, una vez que se presione el botón “Agregar”, que se generen los 10, 20, etc., problemas diferentes, tomando los datos para los cálculos de los conjuntos configurados en la primera parte de la tercera página del formulario de esta pregunta tipo “Calculada” (*Figura 20*).



Podemos ver los datos de los 10 problemas generados en este caso, utilizando el botón “Mostrar” y escogiendo 10 para el número de datos a mostrar (*Figura 21*).

Figura 21



De esta manera se presentan los todos los diez conjuntos de datos, por razones de espacio, aquí muestro solo los dos primeros (los muestra desde el conjunto 10 hasta el conjunto 1). Puede ocurrir que los conjuntos de datos le resulten satisfactorios, en hora buena. Pero podría suceder que las combinaciones de datos no sean convenientes, tanto trabajo resultó infructuoso. Pues no, es posible enfrentar de modo sencillo esta situación, a continuación, le compartiremos lo que podría hacer para resolver ese problema.

Partimos del hecho de que hay, en este ejemplo particular, que han sido generados 10 problemas diferentes, a partir de 10 conjuntos de datos. Aquí repito los primeros dos conjuntos de datos para dar las indicaciones Lo que tiene que hacer es ir a los campos que quiere cambiar y poner los valores que Ud. desee. Por ejemplo si yo deseo que los valores para el Valor 10 del conjunto sean:

$$\{Prestamo\} = 10000, \{InteresSAEjm241\} = 0,8$$

y que para el Valor 9 del conjunto sean:

$$\{Prestamo\} = 25000, \{InteresSAEjm241\}=1,15 \text{ en lugar de los que se muestran (Figura 22)}$$

Figura 22



A continuación, mostramos lo mostrado en la figura 22, ya modificado (*Figura 23*):

**Figura 23**

---

**Valor 10 del conjunto**

Comodín **Prestamo**}

Comodín **InteresSAEjm24i**}

{Prestamo}\*({I...  $66836*(1/100)*1 = 668.36$  

Respuesta correcta: 668.36 dentro de los límites del valor verdadero  
 Mín: 667.35999999999 --- Máx: 669.360000000001

---

**Valor 9 del conjunto**

Comodín **Prestamo**}

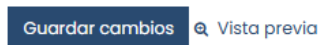
Comodín **InteresSAEjm24i**}

{Prestamo}\*({I...  $53903*(1.1/100)*1 = 592.93$  

Respuesta correcta: 592.93 dentro de los límites del valor verdadero  
 Mín: 591.93299999999 --- Máx: 593.933000000001

Ah!, pero las respuestas no son correctas. Efectivamente y no serán correctas hasta que Ud. vaya al final de la tercera página y oprima el botón (*Figura 24*)

**Figura 24**



Luego de hacer esto y entrando de nuevo a la pregunta como si la fuera a editarla, pero sin modificar nada, al llegar a la tercer página de configuración, pidiendo que muestre todas las combinaciones, ya se mostrarán los resultados correctos (*Figura 25*).


**Figura 25**

---

**Valor 10 del conjunto**

Comodín **Prestamo**}

Comodín **InteresSAEjm24i**}

{Prestamo}\*({I...  $10000*(0.8/100)*1 = 80.00$  

Respuesta correcta: 80.00 dentro de los límites del valor verdadero  
 Mín: 78.99999999999 --- Máx: 81.000000000001

### Valor 9 del conjunto

Comodín **Prestamo**}

Comodín **InteresSAEjm241**}

{Prestamo}\*({I...  $25000 * (1.15/100) * 1 = 287.50$

Respuesta correcta: 287.50 dentro de los límites del valor verdadero  
Mín: 286.5 --- Máx: 288.5

Esto que hemos hecho para los conjuntos de datos 10 y 9 se puede hacer para todos los conjuntos. Vemos esta opción conveniente puesto que, si queremos contextualizar a nuestra ciudad, región o país, el tema del cálculo del interés, podríamos utilizar información real, del día, de cooperativas, de bancos, de prestamistas informales, etc. En este punto debemos tratar de convencer a nuestra audiencia de sistematizar los posibles valores para los datos en una matriz, para que no se repitan, y tener disponibles un buen número de problemas diferentes (*Figura 26*).

Figura 26

Conjunto de datos	10	9	8	7	...	1
<b>Prestamo</b>	66836	53903	44108	59106	...	
<b>InteresSAEEjm241</b>	1	1,1	0,8	1.5	...	

Recomendaciones adicionales, el Moodle es muy celoso con respecto al punto decimal, puede que acepte un punto (.) o podría aceptar una coma (,), esto dependerá de cómo está configurado su teclado. Los nombres de los comodines no son ortográficamente correctos, puesto como se dieron cuenta no los tildamos, tampoco usamos separadores de miles en los datos.

## 1.2 OTRO EJEMPLO ACERCA DEL CÁLCULO DEL INTERÉS (I)

Primero el enunciado como lo visualiza el alumno (*Figura 27*).

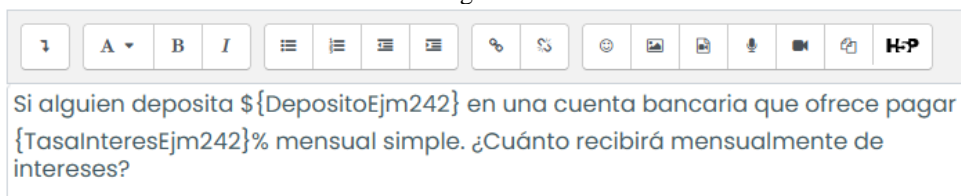
Figura 27

Si alguien deposita \$59712 en una cuenta bancaria que ofrece pagar 1,09% mensual simple. ¿Cuánto recibirá mensualmente de intereses?

Respuesta:

A continuación, ese mismo enunciado como lo tiene que ingresar en el campo correspondiente (*Figura 28*).

Figura 28



La fórmula que debemos ingresar para obtener la respuesta correspondiente en el campo “Fórmula para la respuesta 1” (Figura 29)

Figura 29

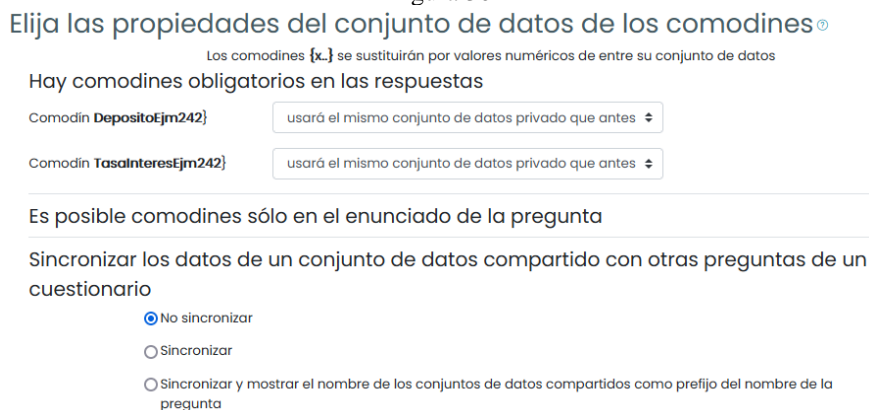
$$\{DepositoEjm242\} * (\{TasaInteresEjm242\} / 100) * 1$$

De forma más clara, repito esta fórmula a continuación.

$$\{DepositoEjm242\} * \left( \frac{\{TasaInteresEjm242\}}{100} \right) * 1$$

con respecto a las propiedades del conjunto de datos de los comodines, se deja como muestra el Moodle (Figura 30)

Figura 30



Y en la tercera página de la configuración, respecto a los rangos de los datos (Figura 31)

Figura 31

**Elemento a añadir**

Comodín **DepositoEjm242}**

Rango de valores Mínimo  - Máximo

Decimales

Distribución

---

Comodín **TasaInteresEjm242}**

Rango de valores Mínimo  - Máximo

Decimales

Distribución

---

Parámetros de tolerancia en las respuestas

Mostrar más...

{DepositoEjm24...  $82415 * (1.41/100) * 1 = 1162.05$   
 Respuesta correcta: 1162.05 dentro de los límites del valor verdadero  
 Mín: 1161.0515 --- Mx: 1163.0515

Finalmente la matriz de los datos que utilizamos (*Figuro 32*)

Figura 32

Conjunto de datos	10	9	8	7	...	1
Prestamo	1000	2000	3000	4000	...	
InteresSAEEjm241	0,4	0,6	0,8	1,0	...	

Les recordamos que estos datos son los que reemplazamos en el despliegue de todas las combinaciones y sus respectivas respuestas al pedir que el Moodle las muestre.

### 1.3 VERIFICACIÓN DEL RESULTADO DE LA PREGUNTA CALCULADA.

Lo usual es que tomemos como referencia para nuestras preguntas algún ejemplo o ejercicio de algún libro, pero seguramente no con los mismos datos que nuestras combinaciones de datos muestra. Para hacer una comprobación fiable, lo que tenemos que hacer es ingresar a nuestra pregunta para editarla, sin tocar nada, llegar a la tercera página del formulario, en el caso que estamos viendo en este artículo, escogería el conjunto 10, que es el que aparece sin necesidad de pedir “Mostrar”, anotaría los datos que están mostrados en algún papel, y en seguida cambiaría por los datos que tiene el ejemplo o ejercicio de referencia, iría al final, guardaría lo hecho.

Volvería a ingresar como si fuera a editar, iría a la tercera página, me desplazaría hasta donde se encuentra el décimo conjunto de datos (que es el único que aparece), a continuación de los campos de datos, está la fórmula con los datos utilizados y la respuesta, que si hemos implementado adecuadamente la fórmula, debe ser la correcta, sino, tenemos que revisar.

## **2 METODOLOGÍA**

El estudio se realizó en el transcurso del ciclo académico 2021 - 2021, pero de manera virtual, por lo que a pesar de que la Matriz de la Universidad está en la ciudad de Guaranda, Provincia Bolívar, los alumnos estaban distribuidos en distintas partes del Ecuador, su situación socio-económica fue muy variada.

La investigación fue de tipo cuantitativo y el nivel descriptivo.

La población la constituyeron los 29 alumnos del tercer ciclo, paralelo A, de la asignatura “Matemática Financiera” de la Carrera Contabilidad y Auditoría en la Facultad en Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, compuesto por 25 mujeres y 4 hombres,

La Institución de Educación Superior donde impartí este curso nos proveyó a los docentes con dos plataformas, una, la plataforma Zoom que es un servicio de video conferencia, basado en la nube, para dar las clases y otra, un sistema de gestión del aprendizaje (LMS), el Moodle, donde teníamos los contenidos referentes al curso, y en donde llevaba a cabo las evaluaciones.

## **3 RESULTADOS**

Las respuestas calculadas las utilizar para evaluar a un grupo de 29 estudiantes, las lecciones estaban constituidas por tres preguntas (sobre Monto, Valor Actual, Interés), cada pregunta podía ser una de entre dos tipos de ejercicios, de un nivel de complejidad parecido, cada pregunta es del tipo calculada con 10 conjuntos de datos cada una. Como esperaba este tipo de prueba les resulto nueva y más exigente que las pruebas a las que habían sido sometidos hasta ese momento, además se percataron que todos los alumnos tenían prácticamente un examen individual.

El resultado de la primera lección fue extremadamente bajo. Como había la posibilidad de que su rendimiento fuera bajo, tenía programado una recuperación que sin embargo tuvo un promedio de 6,43/10. En una segunda lección el promedio mejoró hasta 8,67/10. En otra lección, pero ya sobre otros temas el promedio se mantuvo alrededor de 8,6.

## **4 DISCUSIÓN**

Lo que pretendo con el uso de este tipo de preguntas “calculadas” es que las evaluaciones sean realmente personalizadas, pero justas, es decir que los estudiantes les toquen ejercicios que, para su resolución, requieran el mismo esfuerzo académico.



Dependiendo de la naturaleza de la asignatura, como en este caso Matemática Financiera, y del tema dentro de una misma asignatura, será posible implementar o no este tipo de pregunta puesto que hay temas que se pueden implementar más fácilmente que otros, algunos simplemente no se pueden implementar con la pregunta calculada.

La configuración “Múltiples intentos” la establecimos con una penalización del 20%, puesto que las lecciones tienen programadas 2 intentos permitidos, es que a pesar de todos los recaudos existe una pequeña probabilidad de que le toque en el segundo intento la misma pregunta, en ese caso la pregunta será evaluada sobre un valor menor.

Planificando adecuadamente los conjuntos de datos podrían plantearse evaluaciones Formativas (cuya calificación no se refleja en la calificación general), es decir lecciones que tengan programados más intentos, que devuelvan la nota enseguida para que los alumnos sepan que se han equivocado, sin penalización por tener de nuevo el mismo problema, con la finalidad que los alumnos practiquen con un tipo de prueba similar a una evaluación Sumativa (cuya nota si se reflejará en su cuadro de calificaciones).

## 5 CONCLUSIONES

Las preguntas de respuesta calculada nos permitieron implementar evaluaciones, en gran medida, como un proceso personalizado, a pesar de la circunstancia de que las pruebas eran rendidas en la plataforma LMS.

El hecho de que las pruebas fueran personalizadas (que no iban a ser respondidas como un trabajo en grupo), hizo que los alumnos se allanen a la realidad de que tenían que prepararse a cabalidad y se olviden que podrían recibir ayuda de algún compañero. La fase de calificación la hacía el LMS, esto constituyó un alivio para el docente.

La escasa información respecto a cómo realizar adecuadamente este tipo de pregunta hizo que el aprendizaje de como poder implementar preguntas calculadas, fuera muy lento, desesperanzador, frustrante. Un objetivo de este artículo es que los lectores no pasen por ello, y si les parece útil crear evaluaciones con preguntas “calculadas” lo logren sin perder tiempo y sin cometer errores.

## REFERENCIAS

- Anderson Pinheiro Cavalcanti, Arthur Barbosa, Ruan Carvalho, Fred Freitas, Yi-Shan Tsai, Dragan Gašević, Rafael Ferreira Mello, Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 2, 2021, 100027, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100027>.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000217>
- Barana, A., Marchisio, M., & Sacchet, M. (2018, December). Advantages of using automatic formative assessment for learning mathematics. In *International Conference on Technology Enhanced Assessment* (pp. 180-198). Springer, Cham.
- Cortés Cortés, Manuel E., Cortés Iglesias, Manuel, Medina Mendieta, Juan Felipe, Manzano Cabrera, Marianelis, & León González, Jorge Luis. (2020). Ventajas de la plataforma Moodle para la enseñanza de las matemáticas en la universidad de Cienfuegos. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 240-245. Epub 02 de diciembre de 2020. Recuperado en 07 de marzo de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000600240&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000600240&lng=es&tlng=es).
- De Lange, J. (2007). Large-scale assessment and mathematics education. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2, 1111-1144.
- Días A., Aguilera V. (2013). *Matemáticas Financieras*. McGraw-Hill Interamericana.
- Documentación de Moodle. Moodle Docs. WIKI en línea sobre uso de la plataforma (2020) [https://docs.moodle.org/all/es/Tipo de Pregunta Calculada](https://docs.moodle.org/all/es/Tipo_de_Pregunta_Calculada)
- Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *IJ STEM Ed* 9, 9 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Hoogland, K., & Tout, D. (2018). Computer-based assessment of mathematics into the twenty-first century: pressures and tensions. *ZDM*, 50(4), 675-686.
- Johnson, M., & Green, S. (2006). On-Line Mathematics Assessment: The Impact of Mode on Performance and Question Answering Strategies. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 4(5), n5.
- Kotzer, S., & Elran, Y. (2012). Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology.
- Lezcano, L. (2016). La evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales desde la perspectiva del estudiante. En M. Callaos, B. Sánchez, A. Tremante, G. Vilanoma, y F. Welsch. (Ed.). *Decima Quinta Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2016)*. (224-229). CISCI. <http://www.iiis.org/CDs2016/CD2016Summer/papers/XA488ZA.pdf>
- Martínez, N., De Gregorio, A., y Hervás, R. (15 de febrero de 2012). La evaluación del aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje: notas para una reflexión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2 (58), 1-16. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/4320Martinez.pdf>
- Moodle. (2020, 24 de abril). *Tipo de pregunta calculada*. [https://docs.moodle.org/all/es/Tipo de Pregunta Calculada](https://docs.moodle.org/all/es/Tipo_de_Pregunta_Calculada)
- Ní Fhloinn, E., & Carr, M. (2017). Formative assessment in mathematics for engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 42(4), 458-470.

Nortvedt, G. A., & Buchholtz, N. (2018). Assessment in mathematics education: Responding to issues regarding methodology, policy, and equity. *ZDM*, 50(4), 555-570.

Ortega, N., et al. (2015, noviembre). *Preguntas de los cuestionarios. Manual para docentes*. [https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3905/Cuestionarios\\_preguntas-nov2015.pdf;jsessionid=89272C34ED5BE91DCDABBB7149EDD591?sequence=1](https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3905/Cuestionarios_preguntas-nov2015.pdf;jsessionid=89272C34ED5BE91DCDABBB7149EDD591?sequence=1)

Rasila, A., Harjula, M., & Zenger, K. (2007, December). Automatic assessment of mathematics exercises: Experiences and future prospects. In *ReflekTori 2007 Symposium of Engineering Education* (Vol. 1, pp. 70-80).

Sánchez, J. (enero de 2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Revista de medios y educación*, (34), 2017-233. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36812036015.pdf>

Sangwin, C. (2015). Computer aided assessment of mathematics using STACK. In *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (pp. 695-713). Springer, Cham.

Soares, F., & Lopes, A. P. (2018). Online assessment through moodle plataforma.

Stacey, K., & Wiliam, D. (2012). Technology and assessment in mathematics. *Third international handbook of mathematics education*, 721-751.

Suurtamm, C., Thompson, D. R., Kim, R. Y., Moreno, L. D., Sayac, N., Schukajlow, S., ... & Vos, P. (2016). *Assessment in mathematics education: Large-scale assessment and classroom assessment*. Springer Nature.

Villalobos, José Luis. (2016). *Matemáticas Financieras*. Pearson.

Zakaria, E., & Daud, M. Y. (2013). The role of technology: Moodle as a teaching tool in a graduate mathematics education course. *Asian Journal of Management Science & Education*, 2(4), 46-52.