

(C-97)

AUTOAPRENDIZAJE CON EVALUACIÓN

Bernal García, Juan Jesús

Juan Francisco Sánchez García

Soledad M^a Martínez M^a Dolores



(C-97) AUTOAPRENDIZAJE CON EVALUACIÓN

Bernal García, Juan Jesús juanjesus.bernal@upct.es

Juan Francisco Sánchez García jf.sanchez.@upct.es

Soledad M^a Martínez M^a Dolores soledad.martinez@upct.es

Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos.

Universidad Politécnica de Cartagena

Temas de Interés Didáctico:

[X] Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.

[X] Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.

[X] Evaluación de competencias.

Resumen.

Dentro del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior) tiene particular importancia la labor realizada por el propio discente, por ello los materiales multimedia e informáticos encaminados al autoaprendizaje, adquieren una mayor relevancia. Por otro lado, las pruebas de autoevaluación son un valioso instrumento para lograr que el propio alumno pueda medir el grado de conocimientos adquiridos de la materia en cuestión, al tiempo que adiestrarlo para futuros exámenes. Por todo ello, hemos elaborado unas hojas de cálculo que contienen videos docentes temáticos, junto con test interactivos que muestran, de forma automática, el resultado obtenido. A modo de ejemplo, se muestran en la presente comunicación algunas de las hojas elaboradas, con la finalidad evaluar los conocimientos alcanzados por nuestros alumnos, tanto de la materia de informática de gestión, como del manejo del propio programa Excel, incluido en su temario de la asignatura.

Palabras clave: Autoaprendizaje, Autoevaluación, Hojas de cálculo.

Abstract.

In the scope of the EHEA (European Higher Education Area), the labour made by the pupil itself is particularly important; hence the multimedia tools used for the auto-didacticism acquire a lot of relevance.

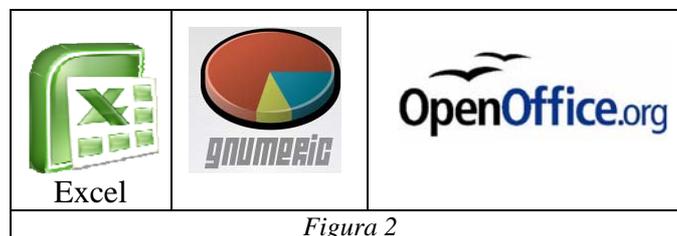
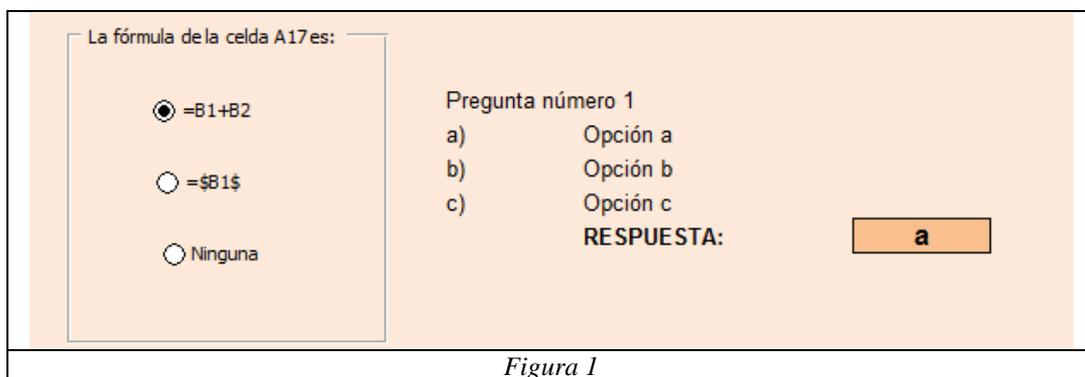
On the other hand, the self-evaluation tools are also a very appropriate way to allow the student to check how well has been the acquired knowledge while at the same time the students get trained for future tests. Taking into account that, a set of worksheets including teaching videos, along with interactive tests that automatically show the obtained result, have been prepared. As an example, in this paper some of these worksheets are shown, aimed to evaluate the knowledge that has been acquired by our students for both the Management Computer Science subject and Excel usage required in that subject.

Keywords: Aauto-didacticism, self-evaluation, worksheet.

INTRODUCCIÓN

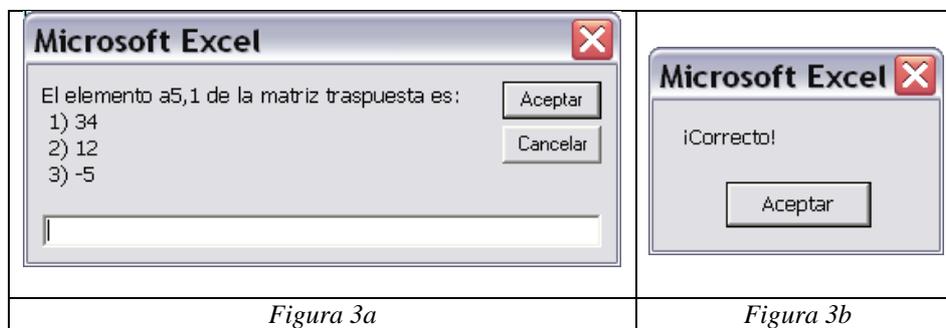
Aunque la metodología empleada para la elaboración de las hojas de cálculo para el autoaprendizaje y la autoevaluación, descritos a continuación, puede ser utilizada para cualquier materia, con el fin de situar el contexto en concreto que van a ser empleadas, diremos que se trata de alumnos de segundo curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas, que cursan la asignatura de Informática de Gestión; materia asignada al Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos de la UPCT, ubicada en la Facultad de CC. de la Empresa. En dicha disciplina se enseña a los alumnos a realizar modelos de toma de decisiones con Excel, por lo cual debe poner en conjunción los conocimientos cuantitativos y de gestión, con los propios del manejo de dicha hoja de cálculo, de acuerdo con lo que se les ha explicado en las clases prácticas impartidas en el aula de informática.

Con anterioridad, ya habíamos creado exámenes de cuestiones con Excel, mediante el empleo de “botones” (Figura 1), en los que el alumno tenía simplemente que marcar la casilla con la respuesta que considerara correcta [1]. La principal ventaja de este tipo de pruebas, es que pueden ser elaboradas empleando cualquier programa de hoja de cálculo, incluidas las desarrolladas bajo software libre como *GNumeric*, *OpenOffice.org*. (Figura 2) y *LibreOffice.org*



TIPOS DE MODELOS

A lo largo de los sucesivos cursos, hemos ido creando nuevos cuestionarios cada vez más depurados, que incorporaban mejoras, fundamentalmente tendentes a incrementar su interactividad, con la finalidad de hacerla más amena, e instructiva, para el alumno. Para ello, se ha recurrido a la programación en VBA (*Visual Basic para Aplicaciones*) incluida en Excel, utilizando los objetos de la misma conocidos como “cuadros de diálogo”, soportadas en todas sus versiones (*Figura 3a*). En ello, se logra la citada interactividad gracias a que tras ser contestada cada pregunta, mediante la elección del ítem correspondiente, o bien tecleando el número de la respuesta que se considera correcta, se presenta el mensaje “Correcto” o “Incorrecto”, con lo cuál el alumno puede reflexionar, sin tiempo límite, sobre la contestación realizada y la respuesta correcta, antes de pasar a la siguiente pregunta. (*Figura 3b*).



Independientemente de la versión de Excel utilizada, se han elaborados dos tipos de pruebas:

Cuestionario puro

En los siguientes cuestionarios elaborados, simplemente se autoevaluaban conocimientos de tipo teórico sobre la asignatura de informática de gestión. En los mismos se recurría además, de forma novedosa, al *Ayudante de Office*, o icono animado que presenta sugerencias de utilización, pero éste ha sido eliminado en las versiones posteriores a 2003 de Excel (*Figura 4*).

Con la tercera generación de cuestionarios, el discente, ante la vista de un modelo, de tipo empresarial y/o cuantitativo, ya totalmente formulado, e incluso, formateado y depurado con la hoja de cálculo, debe responder a cuestiones que pueden abarcar aspectos importantes del mismo: bien a las fórmulas de determinadas celdas (tanto predefinidas como de referencia a otras celdas), como a los parámetros de los gráficos, o a la aplicación de herramientas como filtros y escenarios, así como a los formatos especiales, u otros aspectos formales del modelo, e incluso a características generales de propio manejo de Excel. En la *Figura 5*, nos encontramos un ejemplo de este tipo de cuestionarios. Se trata de un modelo para determinar, de forma analítica y gráfica el *umbral de rentabilidad* (UR) o *punto de equilibrio* de un producto, donde a partir de unos datos relativos a los costes fijos y variables, junto con el precio de venta, se construye una tabla que determina los beneficios, en la que es preciso determinar el número de unidades que es necesario vender para alcanzar el beneficio cero, lo que constituye dicho UR.

Haz clic sobre el **ORDENADOR** para comenzar el examen de Informática

El índice de penetración de Internet en España en el año 2006 ¿era del orden del?:

- a. 25 %
- b. 47,9 %
- c. 60,5 %

Figura 4

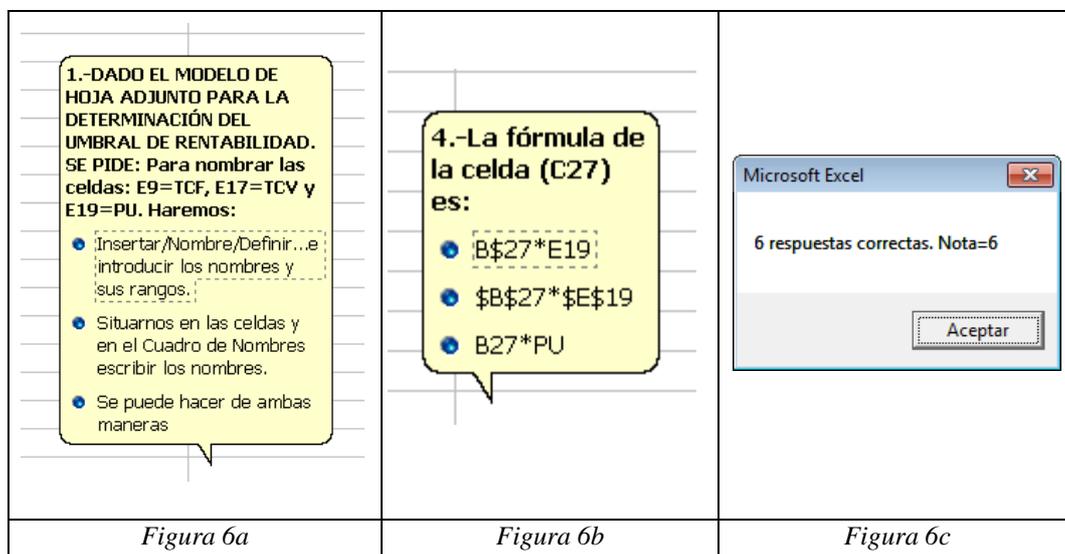
TEST: INFORMÁTICA DE GESTIÓN				Pto. de Ruptura		
DETERMINACIÓN DEL UMBRAL DE RENTABILIDAD						
SUPUESTOS						
1. Costes Fijos						
Investigación		63.375,00 €				
Promoción y Publicidad		180.000,00 €				
Costes Generales		30.000,00 €				
Total Costes Fijos		273.375,00 €				
2. Costes Variables						
Mano de obra directa		0,15 €				
Materiales Directos		0,18 €				
Mano de Obra Indirecta		0,06 €				
Materiales Indirectos		0,04 €				
Embalajes		0,01 €				
Varios		0,03 €				
Total Costes Variables		0,47 €				
3. Precio por Unidad						
		0,60 €				
UMBRAL DE RENTABILIDAD (UR)						
UR (Uds):		2.025.000				
UR (€):		1.215.000,00 €				
		Umbral Normal				
Unidades	Ingresos	Costes	Beneficio/			
450.000	270.000,00 €	482.625,00 €	- 212.625,00 €			
675.000	405.000,00 €	587.250,00 €	- 182.250,00 €			
900.000	540.000,00 €	691.875,00 €	- 151.875,00 €			
1.125.000	675.000,00 €	796.500,00 €	- 121.500,00 €			
1.350.000	810.000,00 €	901.125,00 €	- 91.125,00 €			
1.575.000	945.000,00 €	1.005.750,00 €	- 60.750,00 €			
1.800.000	1.080.000,00 €	1.110.375,00 €	- 30.375,00 €			
2.025.000	1.215.000,00 €	1.215.000,00 €	- €			
2.250.000	1.350.000,00 €	1.319.625,00 €	30.375,00 €			
2.475.000	1.485.000,00 €	1.424.250,00 €	60.750,00 €			
2.700.000	1.620.000,00 €	1.528.875,00 €	91.125,00 €			
2.925.000	1.755.000,00 €	1.633.500,00 €	121.500,00 €			
3.150.000	1.890.000,00 €	1.738.125,00 €	151.875,00 €			
3.375.000	2.025.000,00 €	1.842.750,00 €	182.250,00 €			
3.600.000	2.160.000,00 €	1.947.375,00 €	212.625,00 €			
3.825.000	2.295.000,00 €	2.052.000,00 €	243.000,00 €			
4.050.000	2.430.000,00 €	2.156.625,00 €	273.375,00 €			

Resumen de escenario			
	Malo	Normal	Bueno
Celdas cambiantes:			
PU	0,50 €	0,60 €	0,70 €
Celdas de resultado:			
UR	2.025.000	1.215.000	787.500

Haz clic sobre el Logo para comenzar el examen de Hoja de Cálculo

Figura 5

Hemos de aclarar, que el modelo que ve el alumno cuenta solamente con cifras, sin las fórmulas pertinentes, y donde el gráfico es simplemente una imagen, por lo cual necesita, a la vista de las referencias de las filas y columnas, contestar a las preguntas relativas a la formulación de dicho umbral, o bien referidas a la aplicación de la herramienta de “Escenarios” de Excel. El test comienza al activar un *botón* o logo de Excel que aparece en la hoja de cálculo (*Figura 5*), comenzando así el cuestionario, que cuenta con preguntas tanto relativas a Excel 2003, en el presente ejemplo, (*Figura 6a*), como a la formulación del modelo propuesto (*Figura 6b*). Además de la citada inmediatez del sistema en informar al alumno sobre si ha acertado con la respuesta correcta o no, y la interesante posibilidad de realizar de nuevo el test, con el fin de aumentar el número de aciertos, al finalizar el cuestionario, se le informa del número de contestaciones acertadas (*Figura 6c*).



Cuestionario más hoja de cálculo

Quizás, puede resultar más interesante a la hora de evaluar conocimientos esta otra versión, aunque evidentemente se incrementa la complejidad para los alumnos, donde a partir de unos datos iniciales, es preciso que deban previamente formular todo el modelo en la hoja de cálculo, lo que implica la concurrencia de conocimientos específicos del tema en cuestión, además de un mayor dominio del manejo de las funciones y herramientas del propio Excel, en la versión correspondiente. A modo de ejemplo podemos apreciar en la *Figura 7* un ejercicio donde pedimos conocer la resolución de un sistema lineal de ecuaciones por el método matricial, además de otros cálculos como determinar el valor de la traza de la matriz. El discente debe programar los cálculos propuestos a partir de la matriz del sistema y la de los términos independientes, utilizando para ello las funciones predefinidas de la hoja de cálculo y su composición.

Una vez que dicho modelo esté debidamente acabado por el alumno, pasa a activar el cuestionario (en este caso pulsando el “gif” del disquete). En él pueden encontrarse cuestiones sobre valores concretos obtenidos, como el ya mostrado en la *Figura 3*, u otros referidos a las fórmulas, o procedimientos, empleados en su elaboración. (*Figura 8a*). También puede optar por imprimir la totalidad de las preguntas que lo componen, sus respuestas y las que han sido correctas en cada caso, con sólo pulsar el icono de la impresora (*Figura 8b*). Se incluye además un gráfico de barras para visualizar más fácilmente las preguntas acertadas y falladas (*Figura 9*).

EXAMEN INFORMÁTICA DE GESTIÓN ©JBG

Alumno: _____

	1	2	3	4	5	6
MATRIZ DE PARTIDA (ma)	23,400	34,000	0,180	45,600	12,000	-5,000
A=	0,128	-8,000	0,135	-3,000	45,000	0,450
	2,000	45,000	-3,500	6,700	67,800	-45,670
	12,000	-46,200	78,000	1,400	-5,000	0,000
	34,000	56,000	12,000	-5,000	78,000	34,000
	56,000	75,000	76,000	-4,600	100,000	-100,000

	1	2	3	4	5	6
VECTOR DE TÉRMINOS INDEPENDIENTES (mb):	0,808					
B=	-0,128					
	-0,256					
	23,000					
	45,000					
	100,000					

	1	2	3	4	5	6
MATRIZ INVERSA (mi):						
A⁻¹=						

	1	2	3	4	5	6
VECTOR DE SOLUCIONES (mx):						
X=						

DETERMINANTE (deta): |A|=

MATRIZ TRASPUESTA (mt):

A^t=

TRAZA DE LA MATRIZ (ta):

T=

IMPRIMIR

Haz clic sobre el DISQUETE para comenzar el examen SOBRE MATRICES con Hoja de Cálculo

Figura 7

Microsoft Excel

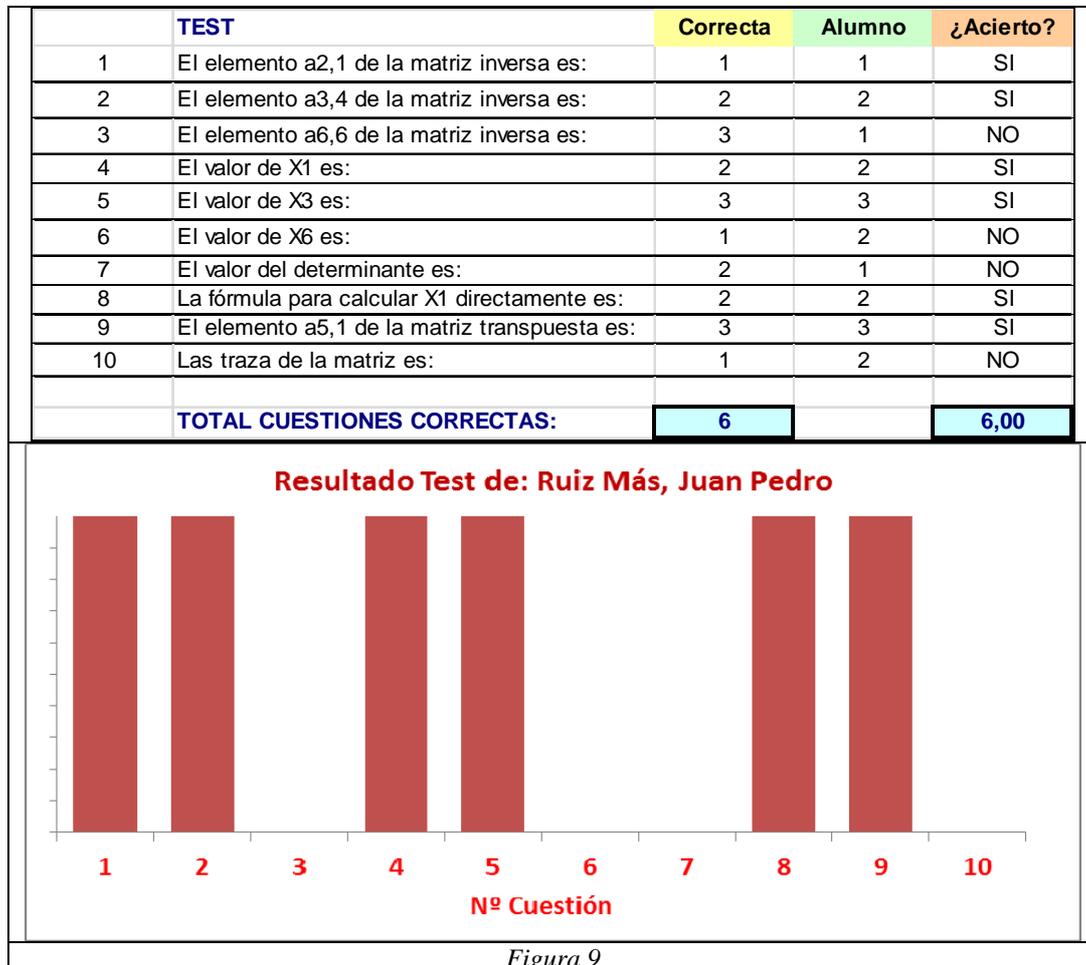
La fórmula para calcular X1 directamente es:

- 1 -= MMULT(MINVERSA(mb);mb)
- 2 -= MMULT(MINVERSA(ma);mb)
- 3 -No se puede hacer directamente

Figura 8a

IMPRIMIR

Figura 8b



No obstante, este tipo de herramientas de autoevaluación deben estar en continua actualización, basándose para ello en la opinión de sus usuarios, en este caso los alumnos. En primer lugar, atendiendo sus sugerencias, añadimos la posibilidad de consultar, a posteriori de la realización del test, el modelo totalmente resuelto (*Figura 10*).

Cuestionario con autoaprendizaje

Para poder evaluar unos determinados conocimientos, debemos asegurarnos primero de haberlos adquirido adecuadamente, por ello, la principal mejora que hemos introducido en los anteriores cuestionarios interactivos, consiste en dotarlos de la posibilidad de un autoaprendizaje previo en el tema específico a evaluar. Para ello se nos ocurrió incluir en la propia hoja de cálculo con el modelo y el test, un *hiper enlace* a un vídeo explicativo, de los que previamente habíamos elaborado como apoyo a determinados temas de la materia.

EXAMEN INFORMÁTICA DE GESTIÓN							©JJBG
MATRIZ DE PARTIDA							
A=	23,400	34,000	0,180	45,600	12,000	-5,000	B=
	0,128	-8,000	0,135	-3,000	45,000	0,450	
	2,000	45,000	-3,500	6,700	67,800	-45,670	
	12,000	-46,200	78,000	1,400	-5,000	0,000	
	34,000	56,000	12,000	-5,000	78,000	34,000	
	56,000	75,000	76,000	-4,600	100,000	-100,000	
	1	2	3	4	5	6	
MATRIZ INVERSA							
A⁻¹=	0,014	0,042	-0,059	-0,025	-0,008	0,024	X=
	-0,005	-0,037	0,022	0,006	0,011	-0,006	
	-0,006	-0,027	0,022	0,020	0,008	-0,007	
	0,019	0,001	0,013	0,009	-0,004	-0,008	
	0,000	0,016	0,005	0,002	0,002	-0,002	
	-0,001	-0,009	0,005	0,006	0,012	-0,008	
DETERMINANTE:							
	A =	-3,39E+10					
							X Directa:
							1,5080
							-0,0194
							0,0610
							-0,7427
							-0,0588
							-0,1484
A^{-t}=	23,400	0,128	2,000	12,000	34,000	56,000	
	34,000	-8,000	45,000	-46,200	56,000	75,000	
	0,180	0,135	-3,500	78,000	12,000	76,000	
	45,600	-3,000	6,700	1,400	-5,000	-4,600	
	12,000	45,000	67,800	-5,000	78,000	100,000	
	-5,000	0,450	-45,670	0,000	34,000	-100,000	
	23,400	-8,000	-3,500	1,400	78,000	-100,000	-8,700 :TRAZA

Figura 10

A la hora de grabar en vídeo una clase, existen en el mercado numerosos programas informáticos de “Screen recorder”, incluidos los de software libre, sin coste, como *CamStudio* o *HyperCAM*. No obstante, el empleado aquí es la aplicación comercial *Camtasia Studio*, debido a que une a la posibilidad de numerosas prestaciones, una gran facilidad de uso (Figura 11). Con dicho programa es posible no solo capturar en vídeo todo lo que ocurre en la pantalla del ordenador, sino añadir lo captado por una webcam, incluido el narrador, editar y/o incluir sonido con posterioridad, y fundamentalmente permitir diversas posibilidades de formato y resolución, de los vídeos generados: *AVI*, *MOV*, *RM*, *Flash*, etc, incluso *iPod/iTunes*, lo que permitiría que los alumnos los visualizasen en sus propios aparatos móviles (Figura 12)

Una vez grabado el vídeo explicativo, se añade un icono en la hoja de cálculo, por ejemplo una cámara de vídeo (Figura 7), asignándole al mismo un hipervínculo al archivo de vídeo con sonido, correspondiente, y que muestra en este caso, como formular el modelo matricial propuesto (Figura 12).



Figura 11

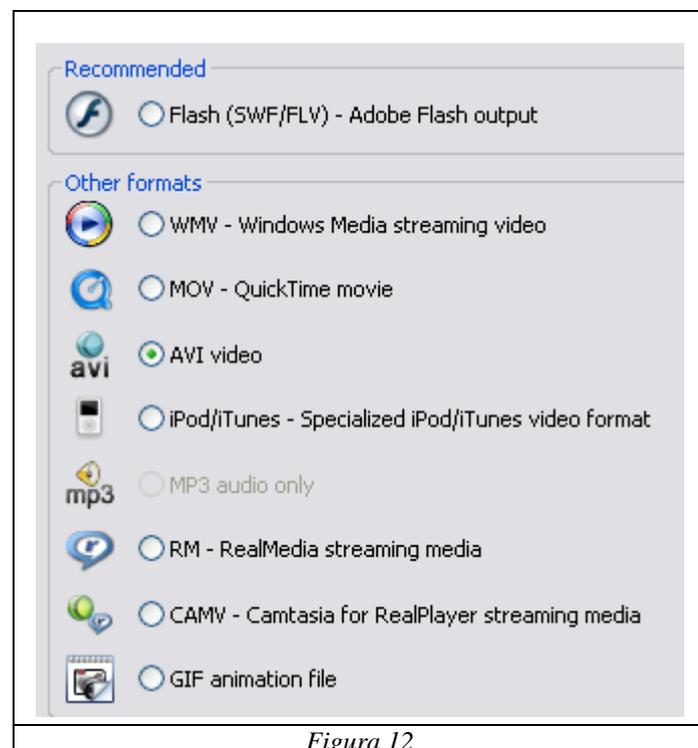


Figura 12

Conclusiones

Se ha mostrado una forma, no excesivamente complicada, de preparar, aunque sí laboriosa, material docente de autoenseñanza y de autoevaluación, donde el alumno puede interactuar para conocer sus aciertos y errores, al tiempo que reiterar cuantas veces desee la prueba. Se trata de afianzar y comprobar sus conocimientos, adiestrándose además para cuando tenga que realizar el examen presencial. Resulta así una herramienta útil, que cumple con la idea de incentivar el trabajo personal de los alumnos, básica en el nuevo E³S. Evidentemente seguiremos introduciendo mejoras, como puede ser el permitir repetir las cuestiones mal contestadas, pero preferimos que sean los propios alumnos los que tras su utilización, nos sigan sugiriendo las que ellos consideren más convenientes.

Bibliografía y Referencias

- [1] BERNAL GARCÍA, J.J., MARTÍNEZ MARÍA DOLORES, S., SÁNCHEZ GARCÍA, J.F. (2007) “Realización y corrección automática de exámenes con hoja de cálculo”. Rect@, Actas_15, pp. 1-10.
- [2] CRAIG STINSON; MARK DODGE (2007). “Excel 2007”. Anaya
- [3] JELEN BIL, SYSRSTAD (2008). “Excel macros y VBA. Trucos esenciales”. Anaya.
- [4] JOHN WALKENBACH. “Excel 2010”. Ed. Anaya Multimedia. 2010
- [5] JOHN WALKENBACH. “Excel 2010.Programación con VBA”. Ed. Anaya Multimedia.-Wiley. 2011

Anexo

Se incluye el código de la macro elaborada en VBA para presentar *uf* cuestiones, con *tres* posibles respuestas (contenidas en una tabla de la hoja de cálculo). Dicho macro se asigna al logo correspondientes para iniciar los test:

```
Sub Test()  
uf = Range("G1").End(xlDown).Row  
For i = 2 To uf  
    PREGUNTA = Cells(i, "G")  
    opcion1 = " 1) " & Cells(i, "H")  
    opcion2 = " 2) " & Cells(i, "I")  
    opcion3 = " 3) " & Cells(i, "J")  
    opciones = opcion1 & Chr(10) & opcion2 & Chr(10) & opcion3  
    resp = InputBox(PREGUNTA & pais & Chr(10) & opciones)  
    If Val(resp) = Cells(i, "K") Then  
        puntos = puntos + 1  
        MsgBox ("¡Correcto!")  
    Else  
        MsgBox ("¡Incorrecto!")  
    End If  
Next  
MsgBox (puntos & " respuestas correctas. Nota=" & Round(puntos * 10 / (uf-1), 2))  
End Sub
```

Cuestionario interactivo mediante “cuadros de dialogo”