

USO DEL PROGRAMA AUTO MULTIPLE CHOICE

Multiple Choice sheets automated marking

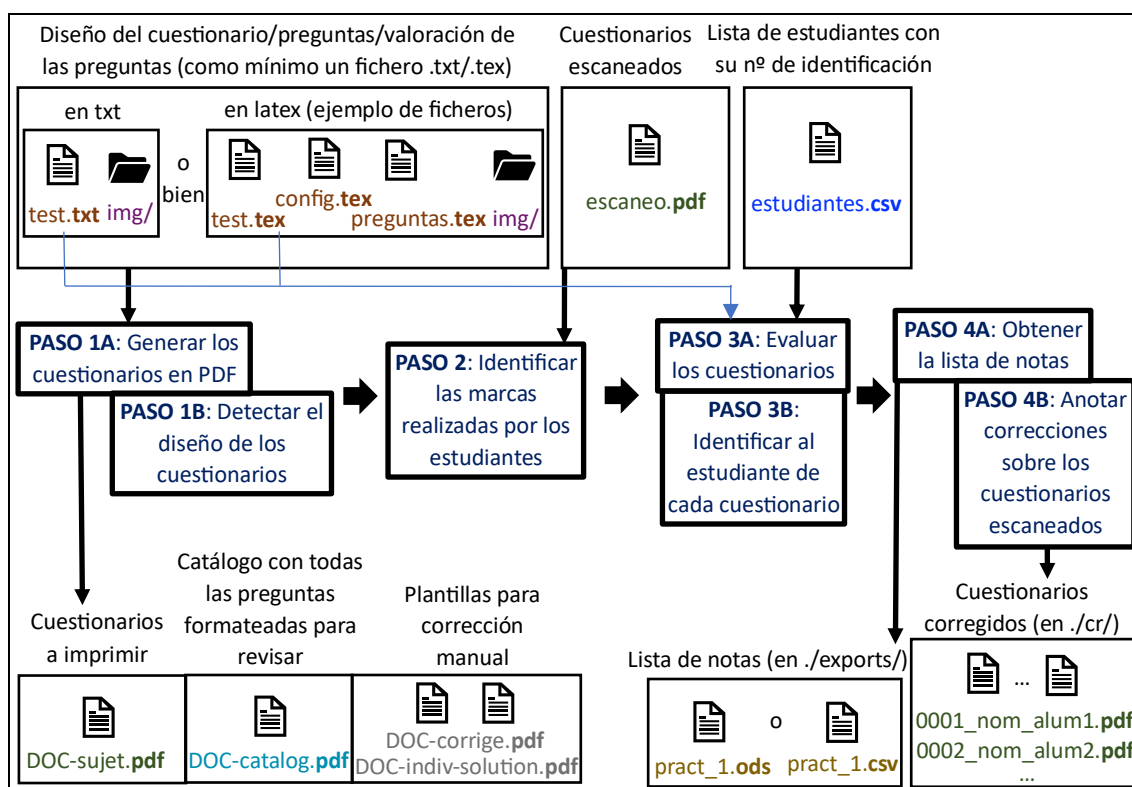


Introducción

En esta guía se trata el manejo del programa Auto Multiple Choice (AMC) para:

- **Paso 0:** Configurar AMC para indicarle el rango de valores a usar para las calificaciones.
- **Paso 1:** Crear los ficheros PDF de los cuestionarios a imprimir.
(a continuación, se imprimen los cuestionarios, se rellenan y se escanean)
- **Paso 2:** Reconocer automáticamente las marcas en los cuestionarios escaneados.
- **Paso 3A:** Evaluar automáticamente los cuestionarios escaneados.
- **Paso 3B:** Identificar automáticamente al alumno de cada cuestionario escaneado.
- **Paso 4A:** Generar la lista de calificaciones.
- **Paso 4B:** Hacer anotaciones (correcciones) automáticamente sobre los cuestionarios escaneados (opcional).

Estos pasos se ilustran en el siguiente esquema, donde arriba tenemos un ejemplo de los ficheros que debemos proporcionar a AMC, y abajo los ficheros generados por AMC. Todos estos pasos se pueden realizar desde la interfaz gráfica de usuario de AMC.



La documentación completa en inglés, francés y japonés se encuentra en la página web oficial:

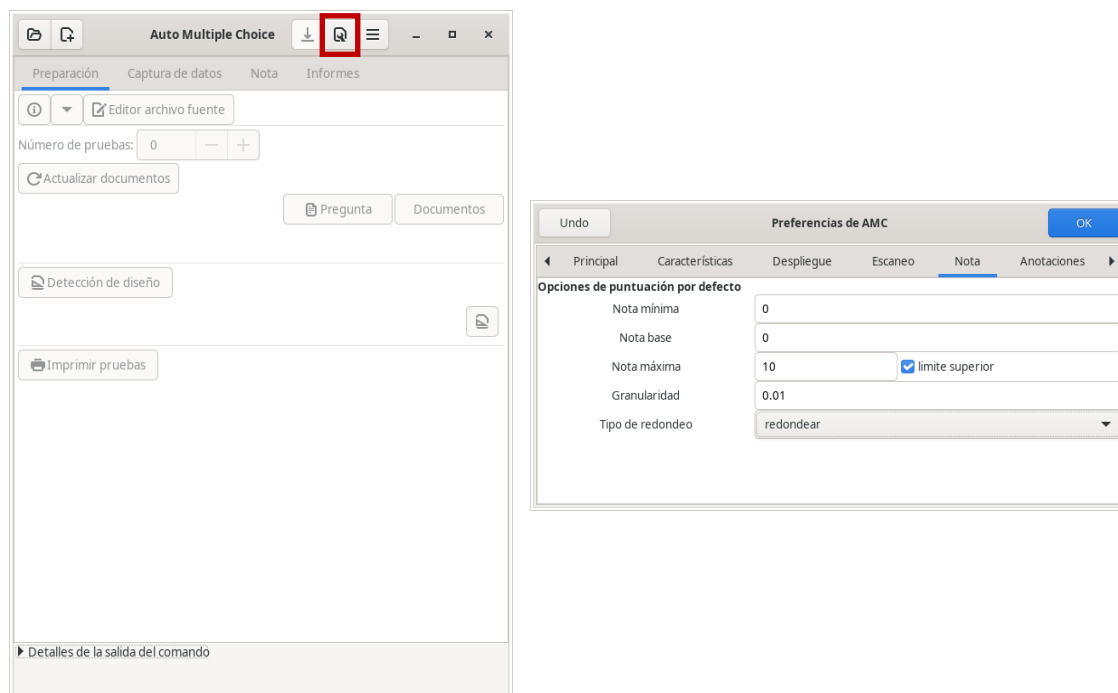
<https://www.auto-multiple-choice.net/auto-multiple-choice/en/>

Configuración de las notas en Auto Multiple Choice

Antes de crear un nuevo proyecto, debemos configurar AMC para indicarle el rango de valores que tendrán las calificaciones que genere. Para esto ejecutamos AMC, por ejemplo, tecleando en el terminal:

`auto-multiple-choice` (en caso de que lo estemos ejecutando en Linux)

Debe aparecer la ventana principal de AMC. En la parte superior de esta, pinchamos el botón “Preferencias”. Seleccionamos la pestaña “Nota”, modificamos los campos y pinchamos “OK”.



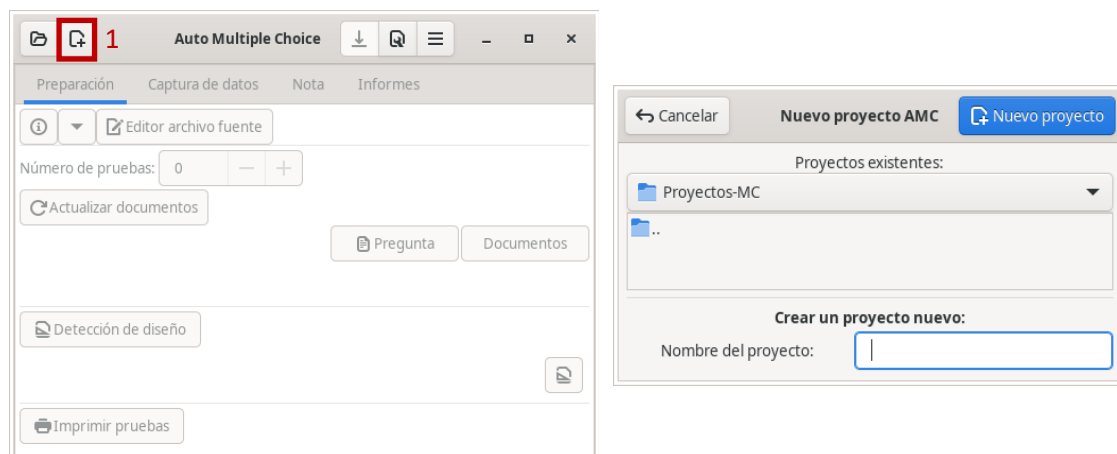
Los significados de los campos son:

- Nota mínima (*minimal mark*): Calificación correspondiente a una puntuación nula.
- Nota base (*floor mark*): Cualquier cuestionario con una calificación global inferior a este valor recibirá esta calificación. Dejar en blanco si no hay calificación mínima.
- Nota máxima (*maximal mark*): Calificación que se otorga a un cuestionario perfecto con todas las respuestas correctas (escalando las calificaciones). El valor 0 significa que no se desea escalar las calificaciones.
- Granularidad (*grain*): Precisión de las calificaciones. Un valor de granularidad de 0.01 hará que las calificaciones se den con 2 dígitos decimales.
- Tipo de redondeo (*rounding type*): Método usado para reducir los decimales (granularidad) de la calificación.

Cuando se crea un proyecto de cuestionario nuevo en AMC se copian estos valores en el proyecto creado. Los valores copiados en el proyecto son los que se usan para calcular las calificaciones de ese cuestionario.

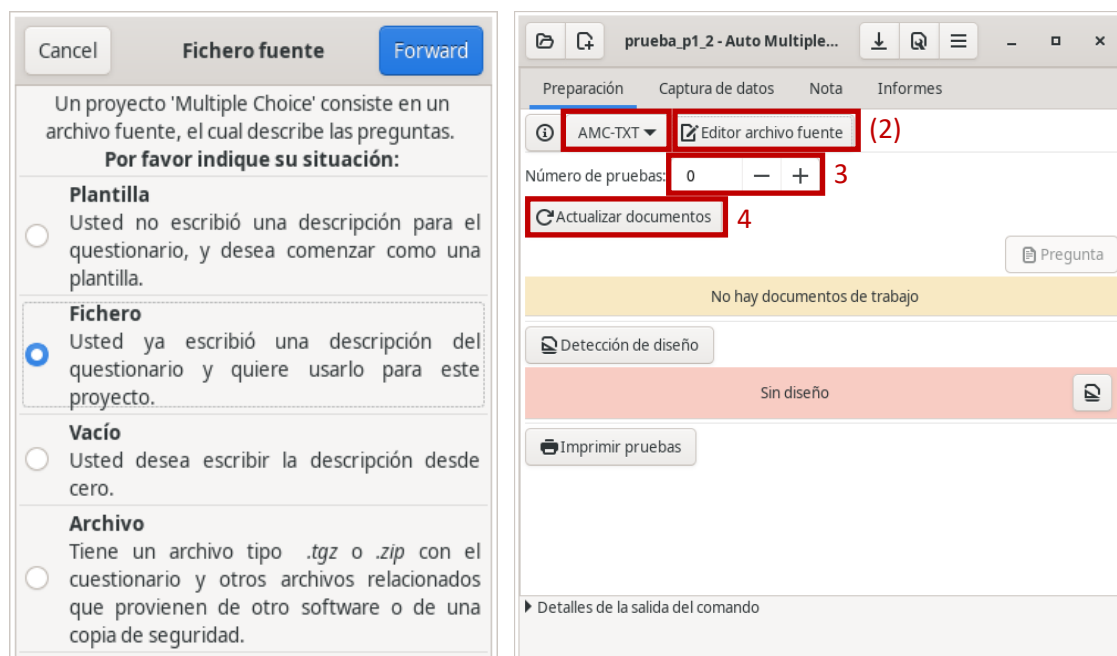
Crear un nuevo proyecto y los cuestionarios

Cada cuestionario requiere crear un proyecto diferente en AMC. Para crear un nuevo proyecto pinchamos en el botón con el signo “+” (1) en la parte superior de la ventana de AMC. Se iniciará el asistente para crear proyectos, el cual inicialmente nos mostrará una ventana para darle un nombre al proyecto. Se creará automáticamente un directorio para el nuevo proyecto dentro del directorio de proyectos de AMC, el cual está en el directorio del usuario del sistema operativo (`/home/<usuario>/Proyectos-MC/`).



A continuación, nos mostrará otra ventana preguntándonos cómo le vamos a aportar los ficheros de descripción de los cuestionarios. Si ya tenemos un fichero preparado, marcamos la opción “Fichero”. A continuación, nos pedirá que le indiquemos la ubicación del fichero principal de descripción del cuestionario. El cuestionario se puede definir con un fichero de texto plano en el que se pueden configurar parámetros del cuestionario y definir las potenciales preguntas (formato AMC-TXT), o bien se define usando LaTeX incluyendo algunas etiquetas específicas de AMC. Por tanto, el fichero a seleccionar en este paso será algo como `test.txt` (AMC-TXT) o bien `test.tex` (LaTeX).

Una vez especificado el fichero de descripción del cuestionario, se nos vuelve a mostrar la ventana principal. Estando en la pestaña inicial (“Preparación”), en la parte superior se nos muestra el formato del fichero cargado (“AMC-TXT” o “LaTeX”), y pichando el botón “Editor archivo fuente” (2) podríamos editarlo para verlo o modificarlo. Debajo de este botón tenemos los controles para especificar el número de variaciones a generar del cuestionario descrito (3). Podemos generar tantos cuestionarios como alumnos vayan a ser evaluados.

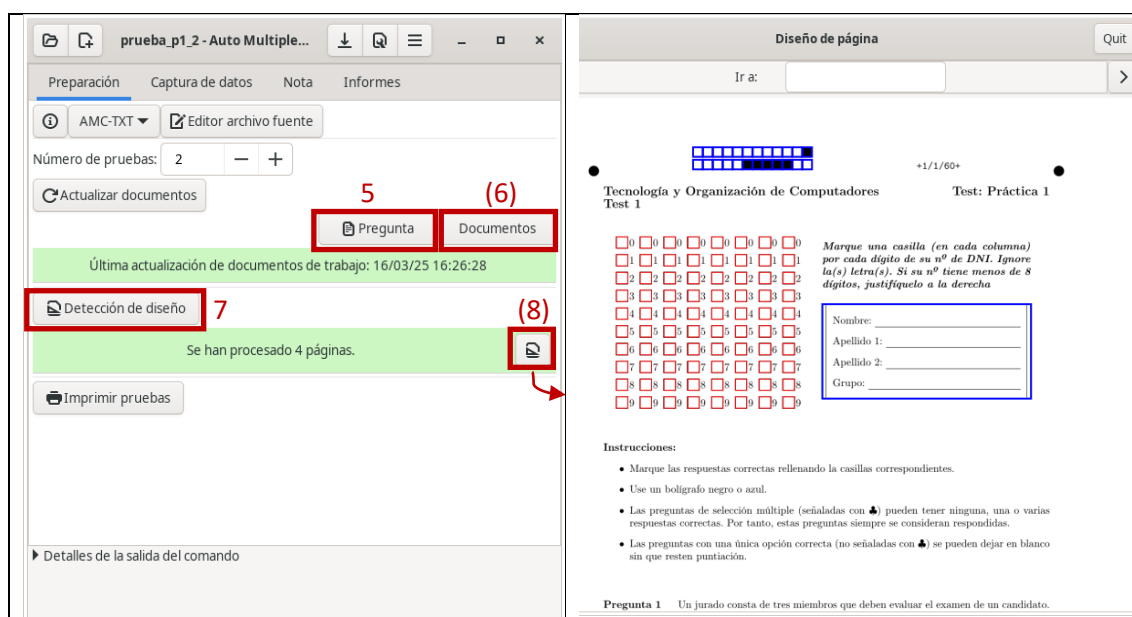


Antes de generar los cuestionarios, debemos copiar en el directorio del proyecto todos los ficheros que se necesiten para generar los cuestionarios:

- Carpeta con los ficheros de imágenes usadas por el cuestionario (por ejemplo, `img/`).
- En el caso de describir el cuestionario usando LaTeX y de tener las preguntas en un fichero aparte, copiamos también el fichero LaTeX con la lista de preguntas (por ejemplo, `preguntas.tex`).

Una vez tenemos todos estos ficheros en el directorio del proyecto, pulsamos el botón “Actualizar documentos” (4) para generar los cuestionarios. Después, podemos pulsar el botón “Preguntas” (5) para hojear los cuestionarios generados.

Opcionalmente también podemos pulsar el botón “Documentos” (6) para ver: un documento con la lista de todas las preguntas potenciales definidas ya formateadas (“Catálogo”: `DOC-catalog.pdf`) y plantillas para la corrección manual de los cuestionarios (“Solución”: `DOC-corrige.pdf` y “Solución individual”: `DOC-indiv-solution.pdf`).



Antes de imprimir los cuestionarios, es recomendable pulsar el botón “Detección de diseño” (7) para hacer que AMC localice los campos clave del cuestionario que hemos diseñado. A continuación, podemos pulsar el botón (8) de la derecha con el icono de un documento para ver los campos detectados.

En este punto ya tenemos los cuestionarios generados y listos para imprimir en el fichero `DOC_sujet.pdf` en el directorio del proyecto.

Rellenado de los cuestionarios

Para determinar si una casilla ha sido marcada por un estudiante AMC computa una suma de los valores de los píxeles que encuentra dentro de la casilla, cuanto más oscuros más suman. Por tanto, es necesario que el estudiante haga una marca (la que sea) lo suficientemente grande y oscura dentro de las casillas a marcar. Si se usa la opción de cuestionarios con hoja de respuestas aparte, AMC imprimirá una letra dentro de cada casilla indicando el nº de respuesta al que corresponde, así que, en este caso, el estudiante debe rellenar la casilla completamente para que AMC pueda distinguir claramente una casilla marcada de una que no está marcada.

Si el estudiante se equivoca y marca una casilla por error, la forma de eliminar esta marca es usando un corrector en cinta como los de la marca Tipp-Ex. No importa si se borra también el

recuadro de la casilla. No es recomendable que el estudiante intente reconstruir el recuadro de una casilla borrada ya que podría dibujarla desplazada y situarla dentro del espacio de la casilla original siendo detectada como una marca.

A	B	C	D	E	F	G	H
<u>Ejemplos de marcas incorrectas:</u> A: Pocos trazos dentro de la casilla B: La marca es muy pequeña C: Trazos muy finos D: Trazos muy tenues				<u>Ejemplos de marcas correctas cuando no se usa hoja de respuestas aparte:</u> E: Marca con forma de X F: Marca con forma de punto gordo G: Rellenado parcial de la casilla H: Rellenado total de la casilla			

Cuando se usa hoja de respuestas aparte solo el rellenado total de la casilla (**H**) es correcto.

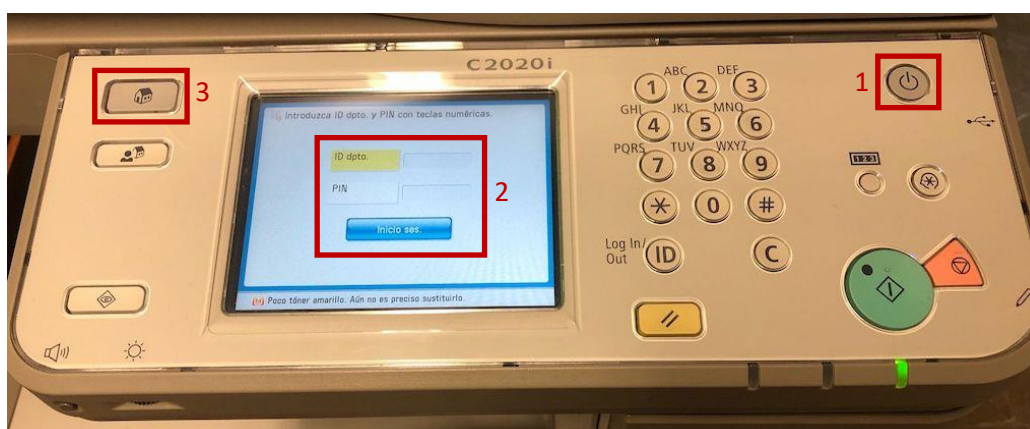
Es importante que las casillas no marcadas estén completamente en blanco para que no sean detectadas como marcadas.

Impresión y escaneo de los cuestionarios

Una vez generados los cuestionarios, asumiendo que han sido diseños para tener siempre un número par de páginas, podemos imprimirlos a doble cara. Para esto seleccionamos, si es posible, imprimirlos a tamaño real (tamaño 100 %) en vez de ajustar al tamaño del papel.

Tras ser repartidos y completados los cuestionarios por los estudiantes podemos escanearlos en un único fichero PDF.

La impresora Canon C2020i permite escanear todos los cuestionarios juntos automáticamente y salvarlos (por ejemplo, en una memoria USB) o enviarlos (por ejemplo, a una dirección de correo electrónico). Para esto, encendemos la impresora multifunción con el botón de encendido (1), hacemos *login* (2) con nuestro ID y PIN, y pulsamos el botón de inicio (3) para mostrar el menú principal.



A continuación, tenemos varias alternativas para llevarnos el fichero a nuestro ordenador:



Salvar en memoria USB

En caso de que queramos guardar el fichero en una memoria USB, conectamos nuestra memoria USB en el lateral derecho (4) de la impresora, y pulsamos la opción “Leer y guardar” (5a) en la pantalla.

Nos preguntará la ubicación para guardar los ficheros generados y elegimos la opción “Dispositivo memoria”. Después, nos pedirá que especifiquemos el directorio de la memoria USB donde guardar los ficheros. Entramos en el directorio que queramos elegir y pulsamos el botón “Leer” en la pantalla.

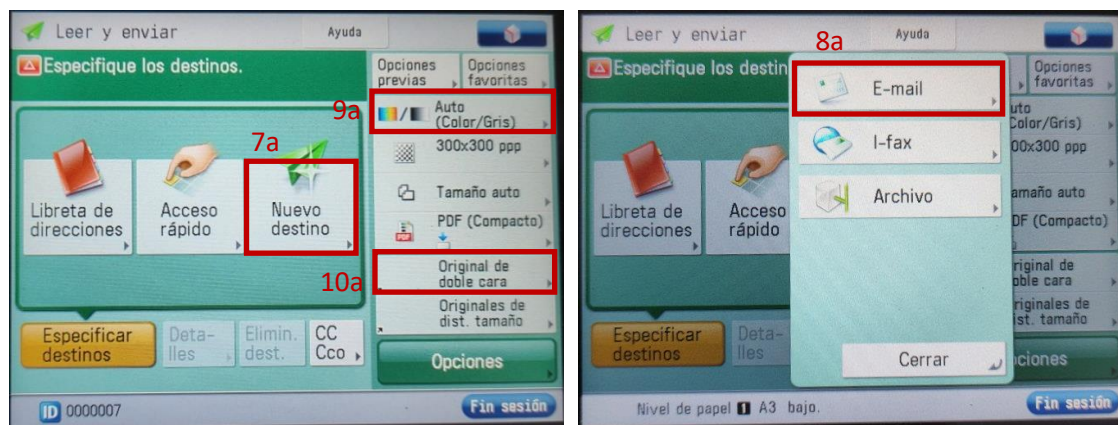
A continuación, nos mostrará un panel con las opciones de escaneo. Podemos dejar la mayoría de las opciones con el valor por defecto (resolución 300x300 ppp, etc.), cambiando solamente la opción “Selección color” (6a) al valor “Escala de gris”, y la opción “Original de doble cara” (7a) al valor “Tipo libro” para que escanee los folios por las 2 caras (en caso de no usar cuestionarios con hoja de respuestas aparte). Una vez configurado, pulsamos el botón físico verde de iniciar (8).



Una vez terminado el escaneo y guardado el fichero en la memoria USB, pulsamos el botón (9a) de desmontar la memoria USB y la extraemos.

Enviar por correo electrónico

En caso de que queramos enviar el fichero por correo electrónico, pulsamos el botón “Leer y enviar” (5b).

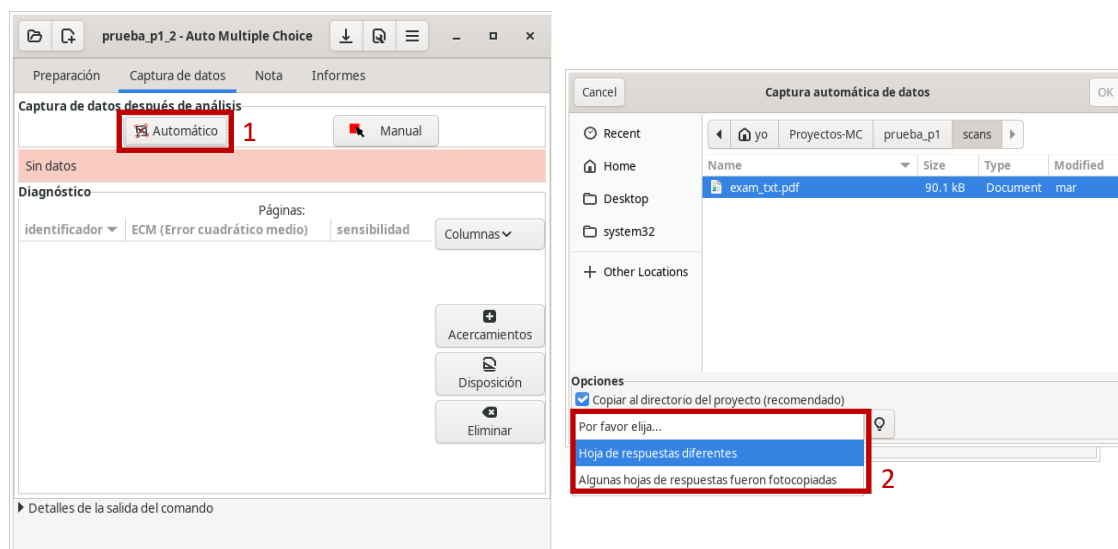


A continuación, pulsamos el botón “Nuevo destino” (7a), después el botón “E-mail” (8a) e introducimos nuestra dirección de correo electrónico. Debemos configurar las opciones de escaneado en el panel de la derecha: podemos dejar la mayoría de las opciones con el valor por defecto (resolución 300x300 ppp, etc.), cambiando solamente la opción “Selección color” (9a) al valor “Escala de gris”, y la opción “Original de doble cara” (10a) al valor “Tipo libro” para que escanee los folios por las 2 caras (esta última opción en caso de no usar cuestionarios con hoja de respuestas aparte). Finalmente, iniciamos el escaneo pulsando el botón físico verde (8).

Para mayor comodidad, también podríamos guardar nuestra dirección de correo electrónico en la “Libreta de direcciones” para la próxima vez.

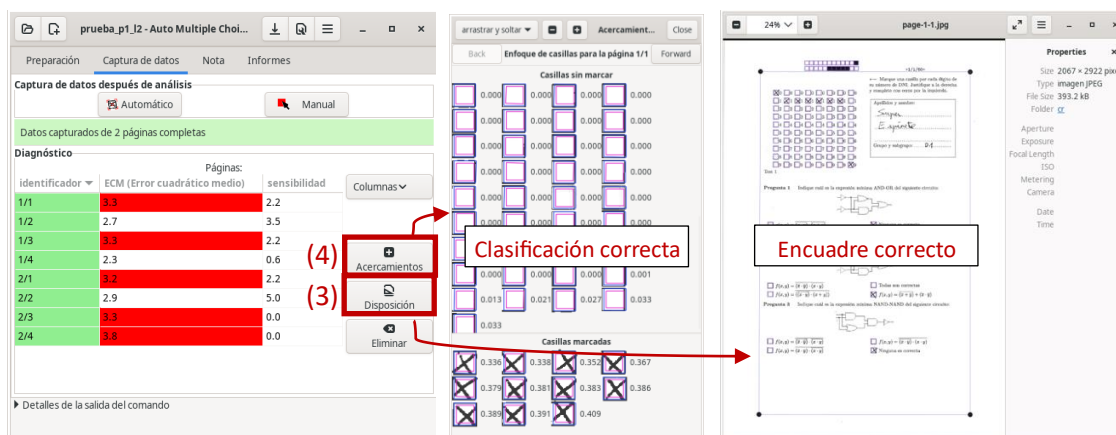
Reconocer automáticamente las marcas hechas en los cuestionarios

Una vez escaneados los cuestionarios en un fichero PDF (o varios), lo procesaremos con AMC. Para esto, ejecutamos AMC, en la ventana principal seleccionamos la pestaña “Captura de datos”, y pinchamos el botón “Automático” (1). A continuación, nos mostrará una ventana para indicarle la ubicación del fichero PDF con los cuestionarios escaneados. Seleccionamos el fichero, y en el menú desplegable (2) de abajo seleccionamos la opción “Hojas de respuestas diferentes” si no hemos utilizado ninguno de los cuestionarios generados más de una vez (es decir, no hemos duplicado los cuestionarios).



En este momento, AMC comienza el proceso de reconocimiento óptico de marcas (OMR) en las páginas escaneadas: primero buscando los 4 círculos de las esquinas, luego ubicando las casillas y finalmente midiendo la cantidad de píxeles negros que hay dentro de cada casilla. Este es el proceso más costoso computacionalmente así que AMC tardará un tiempo en completarlo dependiendo del número de cuestionarios escaneados.

Justo debajo del botón “Automático” nos indica en una barra verde el número total de cuestionarios (“páginas”) que han sido analizados (“capturados”). Debe indicarnos que todos los cuestionarios escaneados han sido analizados completamente (“completas”).



Debajo, nos muestra una lista de todas las páginas analizadas y para cada una de ellas una estimación del potencial error en el proceso de reconocimiento de los círculos (“ECM (Error cuadrático medio)”) y potencial el error en el reconocimiento de las marcas en las casillas (“sensibilidad”). Valores de sensibilidad entre 7 y 10 podrían indicar un reconocimiento erróneo de alguna marca.

Si sospechamos de la existencia de errores en el reconocimiento de alguna página, podemos seleccionar la página en la lista y pulsar el botón “Disposición” (4) para comprobar el encuadre que ha hecho AMC de la página mediante los 4 círculos de las esquinas, y también comprobar la clasificación que ha hecho de las casillas no marcadas y marcadas pulsando el botón “Acercamientos” (3). La clasificación puede ser corregida a mano si se necesitara arrastrando casillas y salvando el cambio.

Una vez clasificadas correctamente las marcas de un fichero PDF podríamos volver a pulsar el botón “Automático” para procesar otro. Si no tenemos más, pasamos al siguiente paso.

Evaluar automáticamente los cuestionarios escaneados

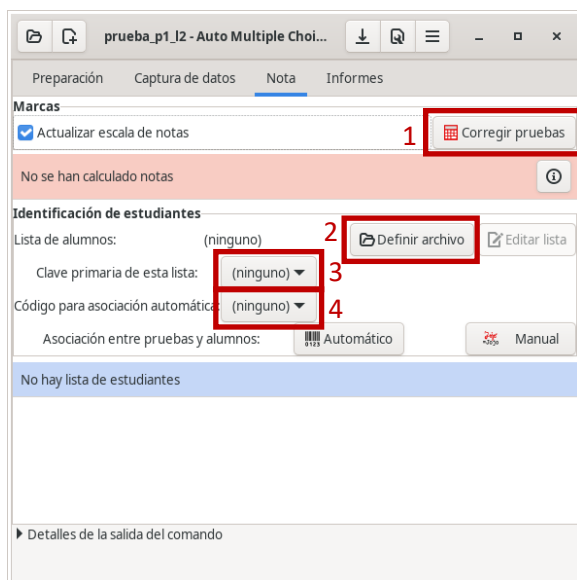
Una vez reconocidas las marcas en los cuestionarios seleccionamos la pestaña “Nota” y pulsamos el botón “Corregir pruebas” (1) para evaluar todos los cuestionarios. Debajo, del botón debe aparecer la calificación promedio en una banda verde.

A continuación, vamos a asociar cada cuestionario al alumno que lo ha completado. Para esto debemos tener preparado un fichero de texto (con formato UTF-8) con la lista de estudiantes y sus números de identificación (nº del DNI) con el formato de valores separados por comas (CSV). Realmente AMC acepta también otros caracteres separadores como: punto y coma (;), dos puntos (:) y tabulador. Si los nombres de los estudiantes incluyen comas, podemos usar como

separador, por ejemplo, el punto y coma. Por tanto, este fichero debe contener al menos 2 columnas: una de ellas debe contener el nº de identificación del estudiante y la otra debe contener su nombre completo. En la 1ª fila del fichero debemos especificar el nombre de las columnas: el nombre de la columna del nº identificador de estudiante puede ser “id”, y el nombre de la columna del nombre completo del estudiante debe ser “name” como se muestra en el ejemplo.

El nº de dígitos que puede tener el identificador del estudiante en el fichero será como máximo el nº de dígitos que el estudiante puede especificar en el cuestionario para su nº de DNI (el que se haya definido en el diseño del cuestionario). El nº de dígitos en el fichero puede ser menor si el estudiante marca menos casillas (dígitos) en el cuestionario a la hora de especificar su identificador.

Si queremos, podemos añadir otras columnas al fichero, por ejemplo, el nº de posición del alumno en nuestra lista original de estudiantes o el grupo al que pertenece el estudiante. Así cuando exportemos la lista de notas final, podríamos incluir estos campos también en esa lista y comprobar que la ordenación de los alumnos en la lista de notas generada es la misma que en la lista de alumnos original.

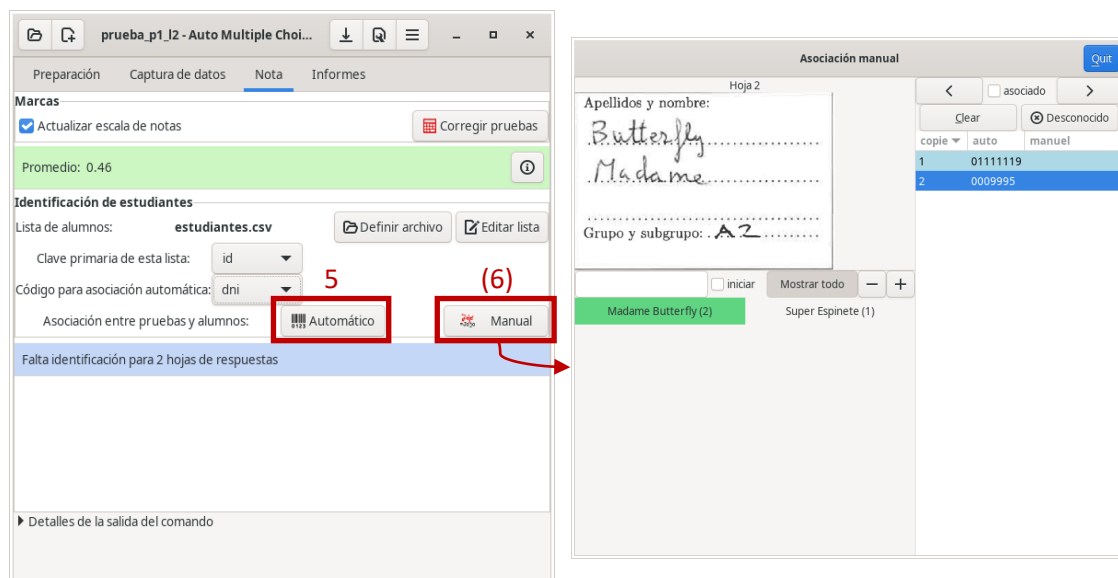


Fichero alumnos.csv:

```
id; name
0009995; Madame Butterfly
0111119; SuperEspinete
```

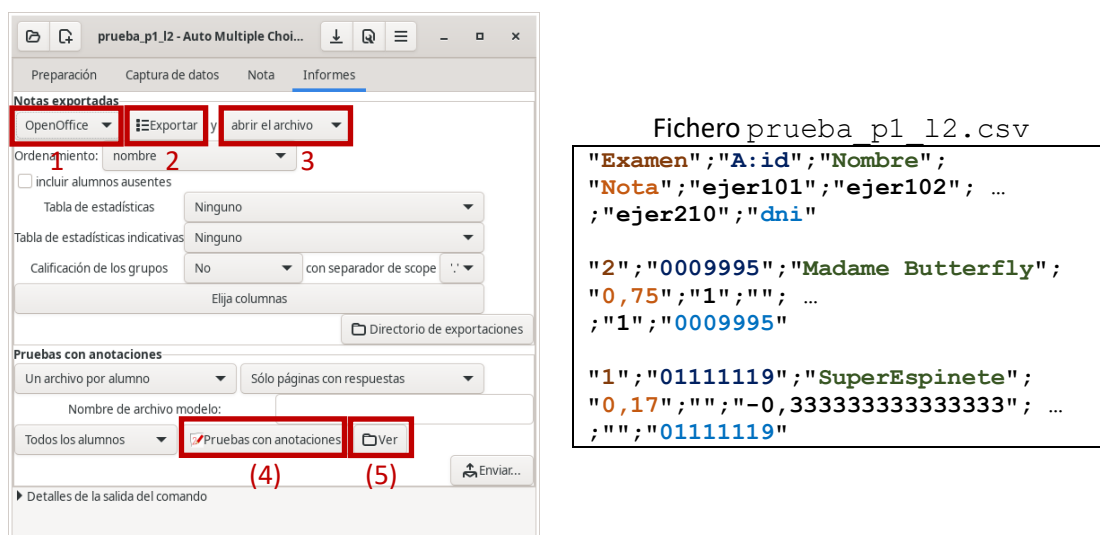
Una vez tenemos listo el fichero, pulsamos el botón “Definir archivo” (2) para cargarlo. Con el menú desplegable “Clave primaria de la lista” (3) especificamos el nombre de la columna del fichero que contiene los números de identificación de estudiante (por ejemplo, id), y con el menú “Código para asociación automática” (4) seleccionamos la clave dada al campo destinado a que el estudiante especifique su nº de identificación. Si el cuestionario ha sido definido con AMC-TXT, será `student.number`, y si ha sido definido con LaTeX, será la clave que hayamos especificado en el fichero de diseño del cuestionario (por ejemplo, DNI).

A continuación, pulsamos el botón “Automático” (5) para que AMC asocie un estudiante a cada cuestionario. Si nos indicara que no se ha podido hacer alguna asociación automáticamente, podemos pulsar el botón “Manual” (6) para terminar las asociaciones. Al pulsar este botón, nos mostraría una ventana con el campo del cuestionario para el nombre del estudiante escaneado y la lista total de estudiantes. También podemos pulsar este botón para comprobar las asociaciones que se han realizado automáticamente.



Generar la lista de calificaciones y correcciones

Por último, seleccionamos la pestaña “Informes” para obtener la lista de calificaciones.



Inicialmente podemos echar un vistazo a la lista de calificaciones. Para esto encontramos 3 botones en la parte superior de la ventana, bajo “Notas exportadas”. Seleccionamos: “OpenOffice” en el botón de la izquierda (1), “abrir el archivo” en el botón de la derecha (3), y pulsamos el botón “Exportar” (2). De este modo se nos abrirá el programa de hojas de cálculo que tengamos instalado (por ejemplo, Gnumeric o alguno que venga con una suite de ofimática) mostrando la tabla de calificaciones (fichero .odt mostrado en la siguiente figura). Si las celdas de la tabla muestran “###”, significa que el número no cabe en la celda y se debe aumentar el ancho de la columna en la hoja de cálculo.

En esta tabla se muestra, el nº de cuestionario generado, el identificador del alumno (DNI), su nombre, la nota final y las notas de cada ejercicio para cada cuestionario. Se muestran columnas para especificar la nota de todos los ejercicios usados por los cuestionarios listados. Podríamos haber añadido más columnas a la hoja de cálculo antes de pulsar “Exportar”.

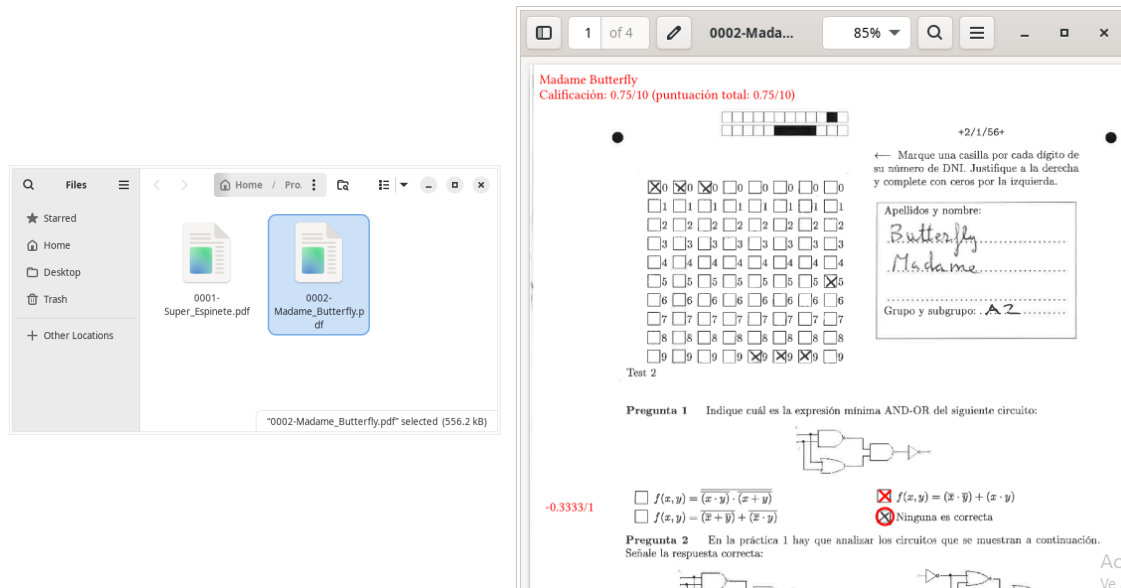
Examen	A.id	Nombre	note	total	max	per101	per102	per103	per104	per105	per106	per107	per108	per109	per110	per201	per202	per203	per204	per205	per206	per207	per208	per209	per210	fin
1	0009995	Madame Butterfly	0.75	0.75	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0009995
2	01111119	Super Espinete	0.17	0.17	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	01111119

Esta visualización es especialmente interesante porque de un vistazo podemos ver si (muchas) preguntas han sido dejadas sin responder (casillas amarillas en la hoja de cálculo) o si hay alguna pregunta que haya sido respondida de forma inválida, es decir, que se hayan marcado varias casillas cuando la pregunta es del tipo de una única respuesta (casillas rosas). En este último caso, puede merecer la pena, volver al paso “Captura de datos” y echar un vistazo a nº de examen que contiene esa respuesta inválida para comprobar que no haya habido ningún problema con el reconocimientos de las marcas de esta pregunta.

Si queremos generar la lista de notas en formato de valores separados por comas (en realidad separados por punto y coma por defecto) para importarlo en otro programa, seleccionamos “CSV” en el botón de la izquierda (1), “eso es todo” en el botón de la derecha (3), y pulsamos el botón “Exportar” (2). Las columnas que contiene este fichero son similares a las incluidas en el fichero .odt. Si queremos, antes de pulsar “Exportar” podemos añadir otras columnas al fichero CSV como, por ejemplo, las columnas adicionales que hayamos añadido al fichero CSV de entrada (el de la identificación de estudiantes). Para esto pulsamos el botón “Elija columnas”. Si esta lista de notas generada la vamos a utilizar para actualizar una hoja de cálculo donde tengamos recogidas todas las notas de todos los estudiantes, nos puede interesar que la lista generada por AMC tenga el mismo tamaño y ordenación que la lista original de estudiantes proporcionada a AMC. Para esto podemos seleccionar la opción “incluir alumnos ausentes”, y en el menú “Ordenamiento” elegir “línea en lista de estudiantes”.

El fichero .csv y el fichero .odt se crean en el subdirectorio `exports` del directorio del proyecto del cuestionario.

Finalmente, podemos hacer que AMC escriba anotaciones en los documentos PDF correspondientes a los cuestionarios escaneados. Para esto pulsamos el botón “Pruebas con anotaciones” (4) y cuando termine de generarlos, pulsamos el botón “Ver” (5). Se nos abrirá una ventana del explorador de ficheros en el subdirectorio `cr/corrections/pdf/` del proyecto donde podemos abrir el cuestionario de cada alumno con anotaciones. Estas anotaciones incluyen la calificación total del cuestionario (escalada y sin escalar), la calificación de cada pregunta, las marcas del estudiante correctas (equis azul), las marcas del estudiante incorrectas (círculo rojo) y la casilla correcta cuando el estudiante ha fallado la pregunta (equis roja).



Descripción de los cuestionarios

El diseño de un cuestionario se realiza escribiendo un fichero de texto (o varios) codificado en UTF-8. En este/os fichero(s) se define el cuestionario, en concreto: las preguntas, método de puntuación, instrucciones para el alumno, etc. AMC soporta 2 formatos para definir los cuestionarios: un formato de texto plano (AMC-TXT) y LaTeX. Con AMC-TXT es AMC quien les da el diseño a las hojas del cuestionario, mientras que con LaTeX nosotros les damos un diseño específico.

Formato AMC-TXT

Las líneas que comiencen con el carácter # son consideradas comentarios. Es decir, se tienen que comentar líneas enteras.

Opciones

En la primera parte del fichero se especifica el valor de las opciones de configuración de AMC que queramos definir para diseñar el cuestionario. Usamos el formato:

<nombre_de_la_opción>: <valor>

Para definir un cuestionario se podrían usar las siguientes opciones:

```

Lang: ES
PaperSize: A4
# Los cuestionarios tendrán un n° par de páginas (para posibilitar la impresión
a doble cara):
ManualDuplex: 1
Title: Tecnología y Organización de Computadores. Cuestionario de la práctica
2.
Presentation: Marque las casillas correctas con una equis. La respuesta
correcta para las preguntas de marcado múltiple (señaladas con \multiSymbole)
puede ser marcar cero, una o varias casillas. Por tanto, estas preguntas
siempre se consideran respondidas. Las preguntas de una única opción correcta
(no señaladas con \multiSymbole) se pueden dejar en blanco sin que resten
puntos.
# N° de dígitos del DNI que el estudiante debe marcar:
Code: 8
CodeDigitsDirection: vertical
    
```

```

L-Student: Marque una casilla (en cada columna) por cada dígito de su nº de
DNI. Ignore la(s) letra(s). Si su nº tiene menos de 8 dígitos, justifíquelo a
la derecha.
# Texto que aparece en la caja del nombre del estudiante
L-Name: Apellidos, nombre y grupo:
NameFieldWidth: 5.8cm
NameFieldLines: 4
NameFieldLinespace: 0.3cm
# En las preguntas de marcar varias casillas no se añadirá automáticamente la
opción "Ninguna de las otras respuestas es correcta" (opción que permitiría
detectar a AMC si la pregunta se ha dejado sin contestar)
CompleteMulti: 0
# Permite insertar código LaTeX directamente en el texto de las preguntas
LaTeX: 1
# Genera una hoja aparte para que el estudiante marque las respuestas
# SeparateAnswerSheet: 1
# Estrategia de puntuación predeterminada:
# A cada pregunta correcta se le da 1 punto.
# A cada pregunta sin responder o marcada de forma inválida (no incorrecta)
se le da 0 puntos.
# m = puntuación para las preguntas incorrectas.
# b = puntuación para las preguntas correctas.
# N = nº de casillas de respuesta de la pregunta.
# Puntuación para las preguntas de marcar solo 1 casilla:
DefaultScoringS:  $m=-1/(N-1)$ 
# Puntuación para las preguntas de marcar varias casillas:
DefaultScoringM:  $b=1/N, m=-1/N$ 

```

Esta configuración de la puntuación de las preguntas estadísticamente asignaría una calificación de 0 a un cuestionario rellenado aleatoriamente.

Preguntas

A continuación, se pueden definir las potenciales preguntas del cuestionario. Las preguntas se pueden definir dentro o fuera de un grupo de preguntas.

En el siguiente ejemplo se crea un grupo de 2 preguntas, de las cuales se tomaría 1 a la hora de generar un cuestionario (`numquestions=1`). La primera pregunta es de marcado múltiple y la segunda de marcar una sola casilla.

```

# Las preguntas de marcar solo 1 casilla comienzan con el carácter: *
# Las preguntas de marcar varias casillas comienzan con los caracteres: **
# Las respuestas correctas empiezan por el signo +. Las incorrectas por el
signo -.
# Para obtener texto en cursiva, se debe encerrar entre [_ y _].
# Se pueden añadir opciones a las preguntas encerrándolas entre [] separándolas
por comas y sin espacios:
# id = identificador dado a la pregunta en la lista de notas. No debe incluir
el carácter _.
# horiz para listar las respuestas en horizontal.
# columns = nº de columnas usadas para mostrar las posibles respuestas.
# ordered para no barajar las respuestas.
#
# Se pueden hacer grupos de preguntas encerrándolas entre *( y *)
# Se pueden añadir opciones al grupo de preguntas encerrándolas entre []
separándolas por comas:
# numquestions = nº de preguntas a usar del grupo.
# group = nombre del grupo.

# Grupo de preguntas sobre el semisumador/sumador completo de 1 bit
*([group=SS-SC-1bit,numquestions=1]

```



```

**[id=ej01-01,columns=3] ¿Qué tipos de puertas son necesarias para
implementar, con el menor número de ellas, un semisumador de 1 bit?
+ 1 Puerta AND
- 1 Puerta OR
+ 1 Puerta XOR
- 1 Puerta XNOR
- 1 Puerta NAND

*[id=ej01-04,horiz] ¿Cuántos semisumadores se necesitan para hacer un sumador
completo de 1 bit?
- 1
+ 2
- 4
- Ninguna de las otras respuestas es correcta

*)

```

Para identificar a las preguntas (id) se ha usado el formato: ej *GG-PP*, donde *GG* es el nº de grupo en el que está incluida y *PP* es en nº de pregunta dentro del grupo.

Imágenes

Se pueden incluir imágenes en las preguntas encerrando el nombre del fichero entre signos de exclamación. Por ejemplo, el siguiente código incluye una imagen centrada horizontalmente con altura 2,5 cm:

```
!{center}[height=2.5cm]img/ej02-06_a_SC-4.png!
```

{center} y [height=2.5cm] son modificadores opcionales. Para que no se mezcle el enunciado de la pregunta con la imagen, se puede dejar una línea en blanco justo antes de la inclusión de la imagen.

El formato que se ha usado para los nombres de ficheros de imagen es: ej *GG-PP-A-D*.png, donde *GG* es el nº de grupo de preguntas en el que está incluida la imagen, *PP* es en nº de pregunta dentro del grupo, *A* es el apartado dentro de la pregunta y *D* es una mínima descripción del contenido de la imagen. ej02-06_a_SC-4.png es la imagen de la pregunta 6, apartado a, dentro del grupo 2 de preguntas y contiene un sumador completo de 4 bits.

Tablas

Para incluir tablas dentro de las preguntas o de las repuestas se puede incrustar una porción de código LaTeX definiendo la tabla. Por ejemplo, el siguiente código crea una tabla dentro de una de las posibles respuestas:

```

+ \begin{tabular}{|cc|c|}\hline
  $x$ & $y$ & $g$ \\ \hline
  0 & 0 & 1 \\
  0 & 1 & 0 \\
  1 & 0 & 0 \\
  1 & 1 & 1 \\ \hline
\end{tabular}

```

x	y	g
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fórmulas complejas

Para incluir expresiones matemáticas complejas dentro de las preguntas o de las repuestas se puede incrustar una porción de código LaTeX definiendo la expresión. Por ejemplo, el siguiente código crea una expresión dentro de una de las posibles respuestas:

```
- $f(x, y) = \overline{(\overline{x} \cdot \overline{y}) \cdot \overline{(x \cdot y)}}$
```

$$f(x, y) = \overline{(\overline{x} \cdot \overline{y})} \cdot \overline{(x \cdot y)}$$

Formato LaTeX

También se puede definir el cuestionario, sus opciones y las preguntas usando LaTeX. En este podemos definir un diseño totalmente personalizado de las hojas del cuestionario.

Opciones

En LaTeX podemos definir las siguientes opciones:

```
% opciones de puntuación
\scoringDefaultS{m=-1/(N-1)}
\scoringDefaultM{b=1/N,m=-1/N}
%
```

Preguntas

En el siguiente ejemplo se define una pregunta de marcar una sola casilla con el identificador análisis-circuitos.01, en el grupo análisis-circuitos:

```
\element{análisis-circuitos}{
  \begin{question}{análisis-circuitos.01}
    En la práctica 1 hay que analizar los circuitos que se muestran a
    continuación. Señale la respuesta correcta:
    \begin{center}
      \includegraphics[height=1.5cm]{ej01-NAND-OR-AND.png} \hspace{3cm}
      \includegraphics[height=1.5cm]{ej01-NOR-AND-OR.png}
    \end{center}

    \begin{choices}
      \correctchoice{Implementan la misma función de conmutación}
      \wrongchoice{Implementan funciones de conmutación diferentes}
      \wrongchoice{Cada circuito implementa la función complementaria del
otro}
      \wrongchoice{Ninguna es cierta}
    \end{choices}
  \end{question}
}
```

Referencias

Esta guía ha sido escrita basándose principalmente en la documentación oficial en inglés:

<https://www.auto-multiple-choice.net/auto-multiple-choice.en/>