Universidad ABC

# Plantilla make4ht

## Documento de ejemplo

Walter Mora-Flores

Autor 1

Autor 2

# Contenido

**1 La plantilla de este documento** **3**

1. Compilación . . . 3

1.1 Ubuntu . . . 3

1.2 Windows . . . 3

2. Instalación . . . 3

3. Cómo funciona la plantilla . . . 4

4. Ejemplos . . . 7

5. Una lista de ejercicios . . . 17

6. Cajas tcolorbox . . . 18

# 1

# La plantilla de este documento

## 1. Compilación

### 1.1 Ubuntu

La compilación en UBUNTU es automática. Requiere instalar TeXLive 2025 (o posterior) y PDF2SVG.

Las figuras en formato .pdf se convierten automáticamente a .svg (con pdf2svg instlado), que es el formato más adecuado para HTML.

```
make4ht --utf8 -c config.cfg -f html5 -d SitioWeb plantilla.tex "mathml,mathjax,svg,Gin-dim,3"
```

### 1.2 Windows

La compilación en WINDOWS requiere TeXLive 2025 (o posterior). ¡MiKTeX no sirve!, porque trae paquetes obsoletos que no se pueden actualizar.

Las figuras en formato .pdf se convierten automáticamente a .png; para ello se agrega -e convertirimg.mk4 a la compilación.

```
make4ht --utf8 -c config.cfg -e convertirimg.mk4 -f html5 -d SitioWeb plantilla.tex "mathml,
    mathjax,svg,Gin-dim,3"
```

## 2. Instalación

make4ht viene incluido en la distribución TEXLIVE 2025 o superior.

En UBUNTU además requiere instalar PDF2SVG para la conversión automática de figuras .pdf a .svg ( las dimensiones de las figuras se ajustan por separado en el entorno PDFLaTeX y make4ht).

---

N En WINDOWS , el archivo convertirimg.mk4 convierte las figuras a .png usando herramientas ya incluidas en TeXLive, de modo que no hay nada que instalar.

Quien prefiera obtener .svg —formato vectorial, de mejor calidad en pantalla y a cualquier nivel de zoom— puede instalar PDF2SVG y compilar exactamente igual que en UBUNTU , sin -e convertirimg.mk4.

No existe un instalador oficial para WINDOWS ; la vía usual es instalar MSYS2 (https://www.msys2.org/)

Corremos msys2 en la terminla (CMD)

```
c:> msys2
```

y en la ventanda que se abre, corremos

```
% En la ventana de msys2
pacman -S mingw-w64-x86_64-pdf2svg
```

Después hay que agregar al PATH la carpeta que contiene el ejecutable (por lo general c:\msys64\mingw64\bin) y verificar la instalación con:

```
pdf2svg --help
```

---

Para WINDOWS y UBUNTU puede ver el video en la página guía.

## 3. Cómo funciona la plantilla

La idea de compilar con PdfLaTeX y Make4ht (y el archivo de confuguración) es tener una versión pdf y una versión html.

La versión html (posiblemente asistida por IA) permite aumentar la visibilidad, la accesibilidad, la "gestión de la carga cognitiva" a través de botones desplegables, "teoría bajo demanda", "andamiaje", integración de tutores y artefactos, "micro-learning" (videos inscrustados) y en general permite integración con scripts (como JavaScript) para crear gráficos interactivos y cálculos en tiempo real.

**Preámbulo y configuración html**

1. **WebPreambulo.tex**: contiene el preámbulo del documento. Carga paquetes y entornos para PdfLaTeX y para Make4ht
2. **config.cdf**: carga algunos entornos especiales, la configuración y los diseños para la salida html. La plantilla ya viene configurada.
3. **WebPreambulo.tex y config.cdf**: se comunican en algunas cosas, como entornos que son válidos para PDF y para html

**Paquetes usados en la plantilla y soportados por Make4ht**. Hay muchos paquetes adiconales que Make4ht soporta, pero en esta plantilla incluimos los más usados.

1. **Paquetes esenciales:** float, lipsum, multicol, iftex, natbib [numbers], microtype, xparse, xargs, environ, etoolbox, xcolor [table], colortbl, cancel, bbm, xintexpr

2. **Texto y fuentes:** fontawesome5 [fixed], latexsym, stmaryrd, mathtools, amssymb, amsthm, amsmath
3. **Formato y diseño:** caption [labelfont=bf,font=small], subcaption, enumitem
4. **Elementos gráficos:** tikz (\usetikzlibrary{matrix}), adjustbox, changepage, array, booktabs, multirow, tkz-tab, pfgplot. Algunas librerías de Tikz no son soportadas
5. **Hipervínculos y referencias:** hyperref
6. **Geometría y maquetación:**¨ geometry [a4paper, top=2cm, bottom=2cm, left=1.5cm, right=1.5cm, headsep=10pt]
7. **Entornos personalizados:** mdframed, tcolorbox
8. **Listados de código:**¨ listings (ya configurado en PdfLaTeX y para Make4ht)

**Paquetes no soportados por Make4ht:** Estos paquetes aparecen en el preámbulo con `\If\HCode\else ...paquetes no soportados... \fi`. Por ejemplo nicematrix, polynomial, algunas librerías de Tikz, etc. Si se van a usar en el html, usualmete se incluye html puro equivalente o una imagen.

**Comandos especiales de la plantilla**

1. `\solopdf{#1}`: PdfLaTeX lo compila, Make4ht no lo ve. Solo para cosas relevantes para la salida pdf o para paquetes no soportados (como nicematrix, polynomial, hhline, etc.)
2. `\solomk{#1}`: Make4ht lo compila, PdfLaTeX no lo ve. Solo para cosas relevante para la versión html
3. `\cejillamk{#1}{#2}`: PdfLaTeX solo ve el contenido #2 y lo compila. Make4ht crea en el html una pestaña desplegable con nombre #1 y contenido #2.

   Si solo queremos la pestaña desplegable en html, escribimos `\solomk{\cejillamk{#1}{#2}}`
4. `\ejersol{#1 pregunta}{#2 respuesta}`: Lo compilan tanto PdfLaTeX como Make4ht,este úultimo crea una botón desplegable "Solución" para ver/ocultar la respuesta
5. `\dosventanasmk{#1}{#2}`: PdfLaTeX lo ignora. Solo lo compila Make4ht. Se usa para crear una ventana en el html principal para desplegar una página .html(que contiene cosas como un script, un tutor, un artefacto, etc.)

   Por ejemplo, desplegar el archivo.html que se encuentar, en la misma carpeta, en la subcarpeta HTML

```
\dosventanasmk{HTML/archivo.html}
{800}{580} % ancho 800px alto 500px en el html principal
{80}{70}   % P\'agina independiente: 80% ancho de la pantalla, 70% alto de la pantalla
{Descripci\'on}{Puedes interactuar aqu\'{\i} o abrirla en ventana aparte}
```

6. `\botonvertutor{#1}{#2}`: se usa con `\solomk{}`. Es un botón que abre un archivo #1.html con el "tutor" (instrucciones paso por paso) para alguna actividad. #2 es la leyenda del botón
7. `\ifventana{#1}{#2}`: Invisible para PdflateX, solo la ve Make4ht. Se usa para una *pequeña ventana emergente*, con una página web indicada en el url con #1. Esta página web es sencilla y, en esta plantilla se compila en la carpeta ifHTML con config2.cfg, es decir, puede tener texto matemático, entornos, scripts, etc. Pero la idea es que sea de pocas líneas.
8. `\insertarhtml{#1}`: se usa para insertar html puro (PdfLaTeX lo ignora). Usos: cosas solo aplicables a html (`<iframe>`, `<object>`, `<scrip>`, `<p>`, etc.) o también la versión html de alguna tabla u otra código que Make4ht no pueda compilar
9. `\ifdefined\HCode #1 \else #2 \fi`: #1 es código que solo Make4ht ve, y #2 es código que solo PdfLaTeX ve. Usualmente solo lo usamos en el preámbulo, para aislar paquetes o comandos de Make4ht o de PdfLaTeX (en el preámbulo no se puede usar `\solomk`, ni `\solopdf`).
10. `\ejersol{#1}{#2}`. Se usa para poner una pregunta #1 con respuesta #2. Lo ven PdfLaTeX y Make4ht

11. `\hejersol{#1}{#2}`. Se usa para poner una pregunta #1 con respuesta #2 en el html. Solo lo ve Make4ht
12. `\ancla{#1}`. Se usa para poner anclas en el html de salida, para luego hacer referencia a ese lugar del documento
13. `\linea`. Agrega una línea gris claro delgada en el PDF y el html
14. `\bigskip`, `\medskip`, `\smallskip`,. Están configurados para que funcione igual en PDF y html
15. `tablahoverfilas`. Entorno para habilitar "efecto hover" en las filas de una tabla, en el html.
16. `Compilar`: Este documento se llama AMGGeneral2026.tex
    (a) La compilación PdfLaTeX (como usual) produce un archivo AMGGeneral2026.pdf
    (b) La compilación Make4ht produce un archivo AMGGeneral2026.html

    Este archivo no es autocontenido. Va acompañado de AMGGeneral2026.css, la carpeta css, la carpeta js, la carpeta images y las figuras .svg que se generaron en la raíz

    La compilación se hace en la terminal (consola). Debemos ir al directorio donde está el archivo AMGGeneral2026.tex

    ```
    > cd /ruta carpeta/
    > make4ht --utf8 -c config.cfg -f html5 AMGeneral2026.tex "mathml,mathjax,svg,Gin-dim"
    ```

17. `Entornos`. En esta plantilla se han definido varios entornos. El diseño se puede modoficar tanto en el archivo WebPreambulo.tex para PdfLaTeX, como en el archivo de configuración config.cfg, para Make4ht. La lista de entornos es

    (a) `\ObjetivoGeneral{...}`
    (b) `\ObjetivosEspecificos{...}`
    (c) `\resumen{...}`
    (d) `\palabrasclave{...}`

    Entornos en general:

    ```
    \begin{entorno}\label{ent:enti}...\end{entorno}
    \begin{entorno}[nombre]\label{ent:entk}...\end{entorno}
    ```

    (e) `\begin{definicion}...\end{definicion}`
    (f) `\begin{teorema}...\end{teorema}`
    (g) `\begin{ejemplo}...\end{ejemplo}`
    (h) `\begin{corolario}...\end{corolario}`
    (i) `\begin{proposicion}...\end{proposicion}`
    (j) `\begin{lema}...\end{lema}`
    (k) `\begin{caja}...\end{caja}`
    (l) `\begin{axioma}...\end{axioma}`
    (m) `\begin{actividad}...\end{actividad}`
    (n) `\begin{notahistorica}...\end{notahistorica}`
    (o) `\begin{problema}...\end{problema}`
    (p) `\begin{ejercicio}...\end{ejercicio}`
    (q) `\begin{proyecto}...\end{proyecto}`
    (r) `\begin{aplicacion}...\end{aplicacion}`

18. `\displaystyle`. Normalmente, este comando no funciona bien con *algunos símbolos* para texto "inline". Hemos configurado Make4ht, para que el "hook" $ se entienda como `$\displaystyle...$`. El texto pequeño y normal se obtiene con `\(...\)`. PdfLaTeX lo entiende como usual.

    Por ejemplo: Texto entre `$... $`: $\int \frac{x}{e^{-x^2}}dx$ y texto entre `\(... \)`: $\int \frac{x}{e^{-x^2}}dx$

    | Make4ht | | |
    |---|---|---|
    | `$...$` | → | `$\displaystyle...$` |
    | `\(...\)` | → | normal:`\(...\)` |

19. `\eds{#1}`. Este comando es para exponentes grandes. Cuando se compila con la combinación "mathml,mathjax,svg", los exponentes podrían salir pequeños. En ese caso **no** funciona `base^{\displaystyle #1}` pero **si** funciona `base^{\eds{#1}}`

    Por ejemplo

```
%% Exponentes grandes en html
%% make4ht con "mathml,mathjax,svg" usa base^{\eds{#1}}
$\lim_{u\rightarrow 0}
\left(\dfrac{\sin u}{u}\right)^{\eds{u^{-2}}}
$\\
%% PDFLaTeX y compilación  con  "mathml" o con  "mathjax"
\lim_{u\rightarrow 0}
\left(\dfrac{\sin u}{u}\right)^{\displaystyle u^{-2}}
$\\
```

    make4ht: Exponentes con `\eds{#1}`

    $\lim_{u\rightarrow 0}\left(\frac{\operatorname{sen} u}{u}\right)^{u^{-2}}$

    make4ht: Exponentes con `\displaystyle`

    $\lim_{u\rightarrow 0}\left(\frac{\operatorname{sen} u}{u}\right)^{u^{-2}}$

20. `\ejersol{\bex\itemps{#1}{#2}...\eex}`. Se usa para listas de ejercicios:

```
\ejersol{
\bex % numeaci\'on
\itemps{pregunta 1   }{ respuesta 1}
...
\itemps{pregunta k   }{ respuesta k}
\eex
} %fin de la lista
```

21. Codificación: Usamos **utf8** (Importante: otra codificación podría traer problemas de compilación)

# 4. Ejemplos

1. Tabla de contenidos

```
% solo para pdf
1. \solopdf{\tableofcontents}
% Solo en el html, tabla de contenidos con un bot\'on desplegable
2. \solomk{\cejillamk{Contenido}{\tableofcontents}}
% Opci\'oon: en el PDF y en el html
3. \cejillamk{Contenido}{\tableofcontents}
```

2. Definiciones

El código section1.1 muestra el formato general de una definición.

**Código 1.1:** Una definición

```
\label{def:defi1}
\begin{definicion}[nombre-opcional]
 Contenido...
\end{definicion}
```

- Una defínción con nombre.

**Definición 1 (Envoltura Convexa).**

Sea $S \subset \mathbb{R}^n$ un conjunto de puntos. La *envoltura convexa* de S, denotada por $\text{Conv}(S)$, es el conjunto convexo más pequeño que contiene a S. Formalmente:

$$\text{Conv}(S) = \left\{ \sum_{i=1}^{k} \lambda_i x_i \;\middle|\; x_i \in S,\ \lambda_i \geqslant 0,\ \sum_{i=1}^{k} \lambda_i = 1,\ k \in \mathbb{N} \right\}$$

Es decir, $\text{Conv}(S)$ está formado por todas las combinaciones convexas finitas de puntos de S.

Bien, ahora podemos hacer referencia con usual con `\ref`: En la Definición section1...

- Una definición con minipage y una nota `\footnote{...}`

**Definición 2 (Modelo para Geometría Hipérbolica).**

Un modelo para la geometría hiperbólica es el semiplano superior

$$\mathbb{H} = \left\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2 \,\middle|\, y > 0 \right\}$$

equipado con la métrica

$$ds^2 = \frac{dx^2 + dy^2}{y^2}.$$

Al conjunto $\mathbb{H}$ se le llama semiplano superior de Poincaré. [a]

[a] En honor al gran matemático francés que lo descubrió.

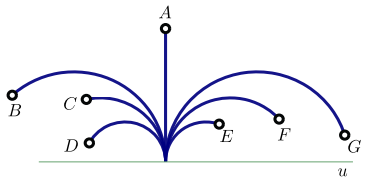


**Figura 1.1:** Rectas paralelas

3. Teoremas.

El código lstlisting1.2 muestra el formato general de un teorema.

**Código 1.2:** Un teorema

```
\label{teo:teo1}
\begin{teorema}[nombre-opcional]
                Contenido...
\end{teorema}
```

- Teorema con nombre.

**Teorema 1 — Parametrización de un triángulo.**

Sean $A, B, C \in \mathbb{R}^2$ no colineales entonces existen $t, s, w$ úunicos tales que

$$\triangle ABC = \{tA + sB + wC, \quad \text{donde } t, s, w \geqslant 0, \quad t + s + w = 1\}$$

- El código lstlisting1.3 muestra un teorema con demostración. Usamos un entorno caja que ya está configurado. Es una caja simple, con fondo blanco pero tiene atributos bien definidos en la configuración para la traducción a HTML.

**Código 1.3:** Un teorema con demostración

```
\label{teo:teo2}
\begin{teorema}[La recta es el camino m\'as corto]
...
\begin{caja}[Demostraci\'on.]
...
\end{caja}
\end{teorema}
```

**Teorema 2 — La recta es el camino más corto.**

En el plano euclidiano $\mathbb{R}^2$ con la métrica usual, el camino más corto entre dos puntos $A$ y $B$ es el segmento de recta que los une.

**Demostración.** Sea $x$ un núumero real arbitrario. Sea $\gamma(t) = (x(t), y(t))$ una curva suave que une dos puntos $A$ y $B$ en el intervalo $[a, b]$. Su longitud es:

$$L[\gamma] = \int_a^b \sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2}\, dt.$$

Aplicamos la desigualdad de Cauchy–Schwarz:

$$L[\gamma] \geqslant \sqrt{(x(b) - x(a))^2 + (y(b) - y(a))^2},$$

con igualdad si y solo si $\gamma'(t)$ es constante y paralelo al vector $B - A$, es decir, si $\gamma$ es una recta.

Por lo tanto, la longitud mínima se alcanza exactamente cuando $\gamma$ es el segmento de recta entre $A$ y $B$.□

La demostración con pestaña desplegable.

En el html también podemos usar el comando `\cejillamk{demostraci\'on}{...}` para ocultar la demostración con en una ventana desplegable, como se muestra en el código lstlisting1.4

**Código 1.4:** Un teorema y demostración desplegable

```
 % PdfLaTeX y HTML
\label{teo:teo2}
\begin{teorema}[La recta es el camino m\'as corto]
En el plano euclidiano $\mathbb{R}^2$
...
\end{teorema}
% Solo HTML
\solomk{
% Desplegable
\cejillamk{Demostraci\'on}{
\begin{caja}
Sea \(x\) un n\'uumero real arbitrario.
...
\end{caja}
}%cejillamk
```

4. Ejemplo ilustrativo.

El código lstlisting1.5 muestra el formato general de un ejemplo ilustrativo.

**Código 1.5:** Un ejemplo

```
\label{ej:ejemplo1}
\begin{ejemplo}[nombre-opcional]
 % Enunciado
\end{ejemplo}
```

Usar minipage en un entorno de ejemplo.

El código, lstlisting1.6 muestra un ejemplo con un entorno minipage

**Código 1.6:** Un ejemplo con solución

```
\solopdf{ % PDFLaTeX -> pdf
\label{ej:ejemplo1}
\begin{ejemplo}[Punto dentro del tri\'angulo]
   \begin{minipage}{0.7\textwidth}
          Sean \( A = (1,1) \), \( B = (2,4) \), \( C = (4,0) \).
        ...
   \end{minipage}\hfill\begin{minipage}{0.2\textwidth}
       ...
    \includegraphics[scale=0.7]{images/Cap0_fig2.pdf}
  \end{minipage}
\end{ejemplo}
 }
 \solomk{  % Make4ht -> html
\label{ej:ejemplo1}
\begin{ejemplo}[Punto dentro del tri\'angulo]
   \begin{minipage}{0.7\textwidth}
          Sean \( A = (1,1) \), \( B = (2,4) \), \( C = (4,0) \).
        ...
   \end{minipage}\hfill\begin{minipage}{0.2\textwidth}
       ...
   \includegraphics[scale=0.7]{images/Cap0_fig2.svg}
   \end{minipage}
   \end{ejemplo}
\end{ejemplo}
}
```

**■ Ejemplo 1 — Punto dentro del triángulo.**

Sean $A = (1,1)$, $B = (2,4)$, $C = (4,0)$. El punto $P = (3,1)$ está dentro del triángulo $\triangle ABC$ pues, como este triágulo es un conjunto comvexo y

$$P = \tfrac{1}{4}A + \tfrac{1}{4}B + \tfrac{1}{2}C.$$

entonces se concluye que $P \in \text{Conv}\{A, B, C\} = \triangle ABC$.

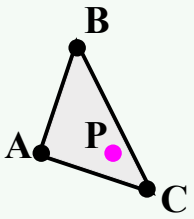


**Figura 1.2:** $\triangle ABC$ y P

- Otra opción: ver el ejemplo en una pestaña (solo make4ht).

```
\solomk{
\cejillamk{Ejemplo}{
        \begin{ejemplo}[Punto dentro del tri\'angulo]\label{ej:ejemplo1}
        \begin{minipage}{1.0\textwidth}
         ...
        \end{minipage}
        \end{ejemplo}
} % cejillamk
} % solomk
```

- También podemos editar un ejemplo con solución, usando el entorno `\begin{caja}[Soluci\'on]`..

```
\begin{ejemplo}[Punto fuera del tri\'angulo]%
                Sean \( A = (1,1) \)..
\begin{caja}[Soluci\'on]
                Resolviendo el sistema \(3\times 3\)
                ...
                \end{caja}
\end{ejemplo}
```

**■ Ejemplo 2 — Punto fuera del triángulo.**

Sean $A = (1,1)$, $B = (2,4)$, $C = (4,0)$. Sea $P = (3,4)$. Verifique que P está fuera del triángulo $\triangle ABC$.

**Solución.** Resolviendo el sistema $3 \times 3$

$$P = tA + sB + wC, \quad t + s + w = 1,$$

obtenemos la úunica solución $t = -1$, $s = 2$, $w = 0$, y como uno de los coeficientes es negativo, $P \notin \text{Conv}\{A, B, C\} = \triangle ABC$. □

Y podemos como antes, poner la solución en una pestaña (en el HTML)

```
\begin{ejemplo}[Punto fuera del tri\'angulo]%
                Sean \( A = (1,1) \)...
\solomk{ % solo html
\cejillamk{Soluci\'on}{
   \begin{caja} %[Soluci\'on]
                Resolviendo el sistema \(3\times 3\)...
   \end{caja}
}% \solomk
}% \cejillamk
\end{ejemplo}
```

■ **Ejemplo 3 — Punto fuera del triángulo.**

Sean $A = (1,1)$, $B = (2,4)$, $C = (4,0)$. Sea $P = (3,4)$. Verifique que P está fuera del triángulo $\triangle ABC$.

5. La ventanas emergentes (pop-ups o modales). Se usan en el html para captar la atención del lector sin recargar la página, sirven para mostrar alertas, información adicional, recordatorios, explicaciones adicionales, etc.

   Por ejemplo, en la carpeta ifHTML tenemos un pequeño recordatorio de *completación de cuadrados*. El html es cc.html

```
\solomk{ % solo html
  \ifventana{ifHTML/cc.html}{Complentando cuadrados\ExternalLink}, podemos obtener la
    ecuaci\'on can\'onica de la c\'onica $x^2+x+y^2-y-5=0$\\
  ...
  }% solomk
 \solopdf{ % solo pdf
   Complentando cuadrado...
}
```

   Complentando cuadrados podemos obtener la ecuación canónica de la cónica $x^2 + x + y^2 - y - 5 = 0$
   Podemos ver la gráfica usando el "graficador de funciones implicítas"...
   El contenido de la ventana emergente puede ser compilado, en la carpeta ifHTML con Make4ht y el config2.cfg (más liviano).

   Cosas más pequeñas se pueden editar directamente con mathjax. Le podemos pedir a al IA un html mínimo para una idea.

   Por ejemplo: Un solicitud a la IA de un de html básico para una página html:

```
  "Dame un html m\'{\i}nimo habilitado con mathjax, con solo el texto "La funci\'on \(f(x)
     = \begin{cases} 1 & \text{si } x > 0 \\ -1 & \text{si } x < 0 \end{cases}\) tiene
    derivada \(f'(x)=0\), pero no es constante. Qu\'e pasa?"
```

   El html solicitado es

```
% En el block de notas:
% guardar este html como "derivadanula1.html" en ifHTML

<!DOCTYPE html> % Block de notas: Guardar este html como "archivo.html"
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Derivafa nula</title>
  <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/mathjax@3/es5/tex-chtml.js"></script>
</head>
<body>
  <p>La funci\'on
    \[
      f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x > 0 \\ -1 & \text{si } x < 0 \end{cases}
    \]
    tiene derivada \(f'(x) = 0\), pero no es constante. Qu\'e pasa?
  </p>
</body>
</html>
```

   Ahora ya lo podemos usar:

```
"Si obviamos la  hip\'otes de continuidad, puede haber funciones con
\solomk{
\ifventana{ifHTML/derivadanula1.html}{'derivada nula'pero que no son constantes}
}
'derivada nula' pero que no son constantes"
```

"Si obviamos la hipótes de continuidad, puede haber funciones con 'derivada nula' pero que no son constantes"

En el PDF, podemos poner ligas a una referencia .html y aunque podemos poner "popups", no son soportados por todos los visores y pueden ser bloqueados por razones de seguridad.

## 6. Preguntas y respuestas

Hay varios paquetes para gestionar preguntas y respuestas en PDF. No todos son soportados por Make4ht. En esta plantilla usamos el paquete exsheets[1]

El comando `\ejersol{#1}{#2}` PdfLaTeX lo entiende como un entorno para preguntas y respuestas con el paquete exsheets mientras que Make4ht lo entiende como un entorno `\hejersol{#1}{#2}` en el que se pone la pregunta #1 y un botón desplegable (que abre o cierra) para la respuesta #2. La numeración de los ejercicios van con la numeración de la sección.

Con PdfLaTeX, las soluciones se imprimen al final con

```
\chapter*{Soluciones}
\solopdf{\printsolutions}
```

Veamos con un ejemplo sobre continuidad que funciona para PDF y Make4ht.

```
\ejersol{
Determine $a$ y $b$ tal que la funci\'on $f$ definida m\'as abajo, sea continua en todo $\
    R$
\[f(x)=
\begin{cases}
a x + b, & \text{si } x < 0, \\
x^2 + a, & \text{si } 0 \leq x \leq 1, \\
b x - a, & \text{si } x > 1.\\ % cerrar importa
\end{cases}\]
}{% mantener as\'{\i} como }{
Para que $f$ sea continua en $\mathbb{R}$:
\[a=-1, \quad b=-1.\]
}
```

**Ejercicio 4.1**
Determine $a$ y $b$ tal que la función $f$ definida más abajo, sea continua en todo $\mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{si } x < 0, \\ x^2 + a, & \text{si } 0 \leqslant x \leqslant 1, \\ bx - a, & \text{si } x > 1. \end{cases}$$

## 7. Desplegable para tutores

Ahora tenemos la siguiente situación: Queremos incluir una página web con instrucciones de cómo resolver el ejercicio paso por paso, con botones despelgables en cada paso. Supongamos que tenemos el "tutor" ejercicio_2_1.html. Entonces lo incluimos en el html como un botón (que puede ser en formato desplegable también) y en el PDF como una liga

[1] Actualmente exsheets no tiene soporte desde 2017 y *habría* que cambiar a xsim, pero éste todavía no esta estable (2026)

```
\solomk{\verbotontutor{HTML/ejercicio_2_1.html}{ Tutor:ejercicio_2_1.html}}
\solopdf{\href{HTML/ejercicio_2_1.html}{"Tutor" para este ejercicio}}
```

**Ejercicio 4.2**
Determine a y b tal que la función f definida más abajo, sea continua en todo $\mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{si } x < 0, \\ x^2 + a, & \text{si } 0 \leqslant x \leqslant 1, \\ bx - a, & \text{si } x > 1. \end{cases}$$

"Tutor" para este ejercicio

8. Ventanas para páginas web

Continuamos con el ejercicio sobre continuidad.

Resulta que tenemos un graficador de funciones *especializado* en problemas de continuidad llamado Grafcontinuidad.html: Podemos digitarla fórmula e indicar el intervalo en el formato "francés" `[a,b] o ]a,b[, [a, infty[`, etc. además podemos agregar puntos con discos cerrados o abiertos.

Las funciones a trozos las pondemos incluir con las partes por separado o con el comando para funciones a trozos con el comando "trozos()". Por ejemplo, la función

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{si } x < 0, \\ x^2 + a, & \text{si } 0 \leqslant x \leqslant 1, \\ bx - a, & \text{si } x > 1. \end{cases}$$

la introducimos como `trozos(ax+b, x<0,x^2+a, [0,1], bx-a,x>1)` donde debemos sustituir los valores de a y b. A manera de experimentar podemos introducir

`trozos(2x+1, x<0,x^2+2, [0,1], x-2,x>1)`, es decir $a = 2, b = 1$
`trozos(3x-2, x<0,x^2+3, [0,1], -2x-3,x>1)`, es decir $a = 3, b = -2$
`trozos(-x-1, x<0,x^2-1, [0,1], -x+1,x>1)`, es decir $a = -1, b = -1$

```
\solomk{%
\dosventanasmk{HTML/Grafcontinuidad.html}
{800}{580}
{80}{70}
{Continuidad}{Puedes interactuar aqu\'{\i} o abrirla en ventana aparte}
}%\solomk
```

Y agregamos una liga un gráfico en PDF.

9. `\includegraphics[]{}`. Para incluir gráficos, evitamos `scale` y más bien usamos `[width=0.y\textwidth]`, si Make4ht logra leer las dimensiones de la figura, todo sale bien (al menos en ambientes Linux como Ubuntu. En Windows y macOS no hemos hecho experimentos, pero debe ser similar)

```
\solopdf{%
\begin{center}
 \href{HTML/Grafcontinuidad.html}{
 \includegraphics[width=0.5\textwidth]{images/Grafcontinuidad.png}
 }% \href
 \captionof{figure}{Grafica de $f$ para $a=b=-1$}
\end{center}
}% \solopfd
```

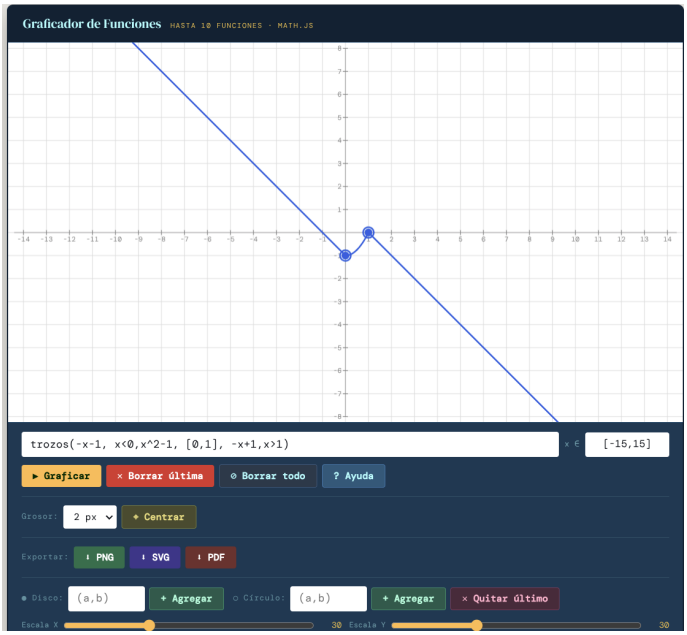


**Figura 1.3:** Grafica de f para $a = b = -1$

10. Efecto hover en tablas

Como ejemplo vamos a incluir una tabla (un poco compleja) para gregar el efecto hover en el html.

```
\solomk{
% colores en el pre\'ambulo
\begin{tablahoverfilas}
{% grupo
\footnotesize
\renewcommand{\arraystretch}{1.5}
\setlength{\arrayrulewidth}{0.5pt}
\arrayrulecolor{headerblue!80}
\rowcolors{3}{rowgray}{white}  % Empieza a rayar desde la 3ra fila
\begin{tabular}{cc||ccc||ccc||ccc||ccc}
\toprule
\rowcolor{headerblue!90}
\multicolumn{2}{>{\bfseries\color{white}}c||}{\fvn{Negaci\'on}} &
\multicolumn{3}{>{\bfseries\color{white}}c||}{\fvn{Conjunci\'on}} &
\multicolumn{3}{>{\bfseries\color{white}}c||}{\fvn{Disyunci\'on}} &
\multicolumn{3}{>{\bfseries\color{white}}c||}{\fvn{Implicaci\'on}} &
\multicolumn{3}{>{\bfseries\color{white}}c||}{\fvn{Equivalencia}}  \\
\midrule
% Fila 1 (destacada)
\rowcolor{highlight!15}
$P$ & $\neg P$  & $P$ & $Q$ & $P \land Q$ & $P$ & $Q$ & $P \lor Q$ & $P$ & $Q$ & $P \
    rightarrow Q$ & $P$ & $Q$ & $P \leftrightarrow Q$ \\
\midrule
$V$ & $F$  & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ & $V$ \\
$V$ & $F$  & $V$ & $F$ & $F$ & $V$ & $F$ & $V$ & $V$ & $F$ & $F$ & $V$ & $F$ & $F$ \\
$F$ & $V$  & $F$ & $V$ & $F$ & $F$ & $V$ & $V$ & $F$ & $V$ & $V$ & $F$ & $V$ & $F$ \\
$F$ & $V$  & $F$ & $F$ & $F$ & $F$ & $F$ & $F$ & $F$ & $F$ & $V$ & $F$ & $F$ & $V$ \\
\bottomrule
\end{tabular}}
\captionof{table}{Tablas de verdad b\'asicas}
\end{tablahoverfilas}
}

\solopdf{
{% grupo
\footnotesize
\renewcommand{\arraystretch}{1.5}
```

```
...
}
}%\solopdf
```

| Negación | | Conjunción | | | Disyunción | | | Implicación | | | Equivalencia | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | $\neg$P | P | Q | P $\wedge$ Q | P | Q | P $\vee$ Q | P | Q | P $\rightarrow$ Q | P | Q | P $\leftrightarrow$ Q |
| V | F | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V |
| V | F | V | F | F | V | F | V | V | F | F | V | F | F |
| F | V | F | V | F | F | V | V | F | V | V | F | V | F |
| F | V | F | F | F | F | F | F | F | F | V | F | F | V |

**Tabla 1.1:** Tablas de verdad básicas

En el html se puede ver la diferencia entre aplicar o no aplicar **`tablahoverfilas`** a ciertas tablas, a veces tiene efectos no deseados

- Tablas de signos

Funciona en PdfLaTeX y Make4ht

| $x$ | $-\infty$ | | $-1$ | | $2$ | | $3$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x+1$ | | $-$ | $0$ | $+$ | | $+$ | | $+$ | |
| $x+2$ | | $-$ | | $-$ | $0$ | $+$ | | $+$ | |
| $x-3$ | | $-$ | | $-$ | | $-$ | $0$ | $+$ | |
| $(x+1)(x+2)(x-3)$ | | $-$ | $0$ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ | |

11. Entornos no soportados por Make4ht. Hay tablas, matrices, paquetes, etc. no soprtados por Make4ht. Hay dos estrategias: con la IA podemos pedir el código html equivalente, e insertarlo con el comando **`\insertarhtml{}`** o, abrir el PDF y recortar o también, con Inkskcape por ejemplo y desagrupando, tomamos al figura y la incluimos como una figura

12. Cajas tcolorbox

    La plantilla tiene configurada varias cajas para entornos definition, proposition, Box4, metodo. Los nombres evitan choques con los entornos mdframed.
    Ejemplo de cajas tcolorbox

    Estas cajas están configuradas en el preámbulo y en config.cfg esta configurado el css (diseño html)

```
\begin{tcolorbox}[title=Ejemplo 1]
The should display as a nice box with some white space on the left and the right.
It works fine with latex2pdf but when I use it with htlatex (make4ht) it ignores the space
     on the left.
\end{tcolorbox}
```

```
\bigskip
\begin{definition}{Variable aleatoria}{var-aleatoria}
  Sea $X : \Omega \longrightarrow E$ una variable aleatoria. Se llama \textbf{ley de $X$}
    a la aplicaci\'on
    \[ P_{X} : X\left( \Omega \right)\to  [0,1],\quad x\mapsto \mathbb{P}\left( X=x\right)
    \]
\end{definition}

\bigskip
\textbullet\; Referencia: Como vimos en la Definici\'on~\ref{def:var-aleatoria} ...\\

\bigskip
\begin{proposition}{Ley imagen}{}
  Sea $X : \Omega \longrightarrow E$ una variable aleatoria y $f : E \longrightarrow F$.
    La ley de la
  variable aleatoria $Y = f \circ X$ est\'a dada por
  \[\forall y \in f\left(X\left(\Omega \right) \right),\quad
    \mathbb{P}\left(Y=y\right)=\sum_{x\in f^{-1}\left(\{y\} \right)}\mathbb{P}\left(X=x \
    right). \]
\end{proposition}

\bigskip
\begin{Box4}{Una caja}{}
\begin{center}
{\Huge\textbf{Una caja}}
\end{center}
\end{Box4}

\bigskip
%\setcounter{chapter}{26}
\begin{method}{C\'omo calcular la ley de una variable aleatoria}{}
  Primero se debe determinar el conjunto $A$ de los valores posibles de $X$, y luego
    calcular las
  probabilidades $\mathbb{P}\left(X=x\right)$ para cada $x$ que recorre el conjunto de
    valores
  tomados por $X$. El resultado se representa generalmente en forma de tabla.
\end{method}
```

## 5. Una lista de ejercicios

Las listas de ejercicios s epueden hacer con **enumerate** pero también tenemos un comando **\itemps{pregunta}{respuesta}**

```
\listaejer{
Calcule cada integral como l\'{\i}mite de sumas de Rieman
\begin{multicols}{2}
%
\bex
\itemps{
$\displaystyle\int_{0}^{3}(1-4v) \,dv$
}{-15% respuesta
\\}
...
\itemps{
$\displaystyle\int_{0}^{2}(9-3x^2) \,dx$
}{10% respuesta
}
\eex
%
\end{multicols}
```

```
} % fin de la lista
```

**Ejercicio 5.1**
Sumas de Rieman

1. Realice una aproximación con un error absoluto de $< 0.01$, del área de la región entre la función $f(x) = x^2 + 3$ y $g(x) = x$, entre $x = -2$ y $x = 3$

- Calcule cada integral como límite de sumas de Rieman

2. $\int_0^3 (1 - 4v)\, dv$
3. $\int_3^7 u(2u - 5)\, du$
4. $\int_{-1}^1 (2t - t^3)\, dt$
5. $\int_1^4 (2 - 3x)\, dx$
6. $\int_{-1}^3 (x - x^2)\, dx$
7. $\int_0^2 (9 - 3x^2)\, dx$

# 6. Cajas tcolorbox

**Ejemplo 1**

The should display as a nice box with some white space on the left and the right. It works fine with latex2pdf but when I use it with htlatex (make4ht) it ignores the space on the left.

**Definición 1: Variable aleatoria**

Sea $X : \Omega \longrightarrow E$ una variable aleatoria. Se llama **ley de** $X$ a la aplicación

$$P_X : X(\Omega) \to [0,1], \quad x \mapsto \mathbb{P}(X = x)$$

- Referencia: Como vimos en la Definición section1 ...

**Proposición 1: Ley imagen**

Sea $X : \Omega \longrightarrow E$ una variable aleatoria y $f : E \longrightarrow F$. La ley de la variable aleatoria $Y = f \circ X$ está dada por

$$\forall y \in f(X(\Omega)), \quad \mathbb{P}(Y = y) = \sum_{x \in f^{-1}(\{y\})} \mathbb{P}(X = x).$$

**Una caja**

# Una caja

**Método 1.1: Cómo calcular la ley de una variable aleatoria**

Primero se debe determinar el conjunto $A$ de los valores posibles de $X$, y luego calcular las probabilidades $\mathbb{P}(X = x)$ para cada $x$ que recorre el conjunto de valores tomados por $X$. El resultado se representa generalmente en forma de tabla.