

MATEMÀTIQUES AMB FULL DE CÀLCUL

Guia ràpida per a estudiants de ciències

A. Bernal

Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi



UNIVERSITAT DE BARCELONA



MATEMÀTIQUES AMB FULL DE CÀLCUL

Guia ràpida per a estudiants de ciències

A. Bernal

Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Prefaci

Aquest llibre està escrit mirant els interessos dels estudiants dels primers cursos de les carreres de Ciències i d'Enginyeria. Qui es trobi en aquesta situació, voldrà fer càlculs de científics, sense haver d'invertir massa temps en un seguit de qüestions de format i presentació que tenen més interès a l'àmbit ofimàtic que al científic.

Càlculs amb funcions, gràfiques de funcions de una i dues variables, càlcul de màxims i mínims amb una i diverses variables, funcions trigonomètriques, logarítmiques i exponencials, funcions de Bessel, estudis de regressió lineal i no lineal, anàlisi de la variància, anàlisi lògica de condicions per a la presa de decisions,... hi ha una gran quantitat de processos que poden dur-se a terme amb l'aplicació *Microsoft Excel*, de la qual tracta aquest llibre.

Hi ha abundant bibliografia sobre la utilització ofimàtica d'Excel. Els llibres sobre aquest tema acostumen a ser bastant extensos en nombre de pàgines i fan èmfasi als aspectes de presentació. Tan en el que respecta a les taules de dades (tipus de lletra, color del fons, bores que delimiten les taules) com als gràfics (colors i efectes tridimensionals en els gràfics de barres o de sectors,...) Es tracta d'un tema d'una innegable utilitat al seu àmbit.

El llibre que teniu a les mans no diu com fer unes transparències multicolors per a impressionar a cap client. El que ve a continuació és un conjunt d'explicacions breus sobre com fer un seguit de càlculs científics. He intentat ser concís i basar les explicacions en exemples concrets.

No se suposa cap coneixement previ de l'aplicació. Només cal saber què és un ordinador, què és un ratolí (d'ordinador, s'entén) i poca cosa més.

D'altra banda, aquest llibre no és un text de Matemàtiques o d'Enginyeria. Per exemple, mostra com fer la gràfica d'una funció, però no estudia els conceptes de gràfica, domini o derivada d'una funció. Tot això es tracta a les assignatures de Càlcul o de Matemàtiques de les diferents carreres i és l'objecte de llibres sencers. Anàlogament, es pot esmentar on trobar dins de l'aplicació les rutines que permeten fer un Anàlisi de la Variància, o com calcular el valor d'una determinada funció trigonomètrica, però el llibre no conté un curs d'Estadística o d'equacions diferencials. El llibre mostra on

són les eines. Saber el fonament teòric de com s'utilitzen aquestes eines a la Matemàtica, la Física, l'Enginyeria, l'Economia, etc. és un coneixement especialitzat que forma part de les diferents carreres universitàries.

El text es divideix en tres capítols. El primer capítol tracta dels aspectes més bàsics, introduir text, nombres i fórmules. Sense això no es pot fer càlculs de cap mena. De fet, amb aquests coneixements inicials, és possible abordar una gran quantitat de problemes numèrics, i és bastant freqüent que el coneixement dels usuaris de l'aplicació s'aturi en aquest nivell.

Si bé amb les tècniques bàsiques ja es pot fer molt, hi ha maneres de fer la feina més còmoda i més ràpida. Aquest és l'objectiu del segon capítol, on s'explica com donar nom a caselles o rangs, la còpia amb blocatge de desplaçament, l'enganxat especial, l'ordenació de dades, el filtrat lògic de dades i els gràfics de funcions d'una variable.

Al tercer capítol donem unes pinzellades sobre diversos temes més avançats, on es poden abordar problemes més complexos, com ara les gràfiques en tres dimensions de funcions de dues variables, l'estudi de màxims i mínims locals i condicionats de funcions d'una i de diverses variables, la resolució d'equacions i de sistemes d'equacions no lineals, l'estadística o el format condicional, una manera molt útil d'implementar alarmes al nostre full de càlcul.

El desenvolupament del text es basa en exemples. Per seguir el llibre amb aprofitament, és convenient que la seva lectura es faci amb un ordinador a prop amb Excel instal·lat i que el lector reproduïxi els exemples que són al text o que desenvolupi d'altres més adaptats a les seves necessitats i interessos.

Finalment vull agrair a la Mercè Claverol i al Joan Fàbrega el seu ajut i comentaris que han conduït a una millora substancial del text inicial. En tot cas però, l'autor és el responsable de qualsevol incorrecció que hagi sobreviscut al seu escrutini.

Barcelona, tardor de 2005

Antonio Bernal

Universitat de Barcelona

Índex

1 Aspectes bàsics d'Excel	1
1.1 Aspecte general de l'aplicació	1
1.2 Introducció de text	2
1.3 Introducció de nombres	2
1.4 Introducció de fórmules	3
1.4.1 Funcions predefinides	7
2 Treballar més eficientment amb Excel	9
2.1 Donar nom a caselles o a rangs	9
2.2 Còpia amb blocatge de desplaçament	18
2.3 Enganxat especial	24
2.4 Ordenació de dades	30
2.4.1 Capçaleres	33
2.5 Condicional "SI"	34
2.6 Operadors lògics "Y" i "O"	37
2.7 Gràfics	41
3 Aspectes avançats d'Excel	49
3.1 Gràfics en tres dimensions	49
3.2 Solver: resolució d'equacions, màxims i mínims	51
3.2.1 Resoldre una equació no lineal	52
3.2.2 Resoldre un sistema d'equacions	55
3.2.3 Un exemple de càlcul de màxims i mínims en diverses variables amb lligams	61
3.2.4 Un altre problema de màxims i mínims sense simetria radial	66
3.3 Procediments d'Estadística	67
3.3.1 Funcions i proves estadístiques	68
3.3.2 La macro d'anàlisi de dades	71
3.4 Format condicional	79

Capítol 1

Aspectes bàsics d'Excel

1.1 Aspecte general de l'aplicació

Tot full de càlcul té un aspecte semblant al que veiem a continuació:

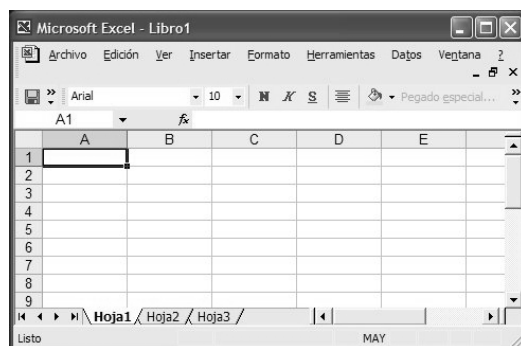


Figura 1.1: Aspecte general de l'aplicació

Cada casella de la taula és com si fos una calculadora científica de gran potència. Cada casella pot contenir text, fórmules o nombres. Un arxiu d'Excel conté diferents fulls de càlcul, que es poden veure a les pestanyes inferiors de la darrera figura, amb els noms per defecte "Hoja1", "Hoja2", etc. Per això, l'arxiu s'anomena freqüentment "llibre". La denominació "full de càlcul" es encara majoritària.

En aquestes notes treballarem exclusivament al primer full, tot i que la possibilitat de tenir temes diferents però relacionats a fulls diferents d'un mateix arxiu és una possibilitat força útil de vegades.

La barra de fórmules és particularment útil. Es tracta de l'element de la figura anterior que conté una línia en blanc. A continuació reproduïm en

detall aquesta barra:



Figura 1.2: La barra de fórmules

Si la barra no és a la vista, es pot fer aparèixer amb el menú “Ver->Barra de Fórmulas”. Veurem més endavant la seva utilitat.

Les caselles s’identifiquen amb lletres i nombres. La casella ressaltada a la figura 1.1 és la A1. Es pot configurar Excel de forma que la numeració de les caselles no sigui del tipus “lletra-nombre”, però no tractarem aquesta possibilitat en aquestes notes, donat que és molt infreqüent. En cas necessari, cal consultar l’ajuda de la aplicació.

1.2 Introducció de text

Aquesta característica és molt simple. Ens podem situar sobre una casella i teclejar el text que volem directament a la barra. Es pot controlar el format en què és el text amb el menú “Formato->Celdas->Fuente”. També amb els botons “N”, “K” i “S” es pot controlar si el text té que ser en negreta, cursiva o subratllat.

Amb la barra de format es pot alinear el text a l’esquerra, dreta, centre, figura 1.2. També es poden fusionar diferents caselles, una útil per a fer títols que engloben diferents columnes.



Figura 1.3: La barra de format

La barra de formats resulta molt útil. Si no és present, es pot fer aparèixer amb el menú “Ver->Barras de Herramientas->Formato”.

1.3 Introducció de nombres

El mateix es pot dir de la introducció directa de nombres. Es poden fer tota mena de configuracions a mida en quant al tamany, tipus de font, alineació, color de la font o de la casella, igual que en el cas de text.

A més, al menú “Formato->Celdas->Número” es pot triar si fer servir un nombre fix de xifres decimals, si fer servir separador de milers, si escriure el nombre en notació percentual, etc.

El nombre de decimals amb els què es visualitza un nombre es pot regular amb “Formato->Celdas->Número” o, més ràpidament amb les tecles

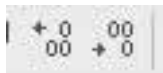


Figura 1.4: Per controlar els decimals

de la barra de formats.

La possibilitat d’escriure un nombre com a tant per cent és bastant útil. Si tenim el nombre 0,0667 a una casella i ho expressem com a tant per cent, obtindrem 6,67%. Això es pot aconseguir amb “Formato->Celdas->Número” o, molt millor, amb la tecla “%” de la barra de formats. Per defecte, el nombre de decimals amb que es mostra un nombre en notació percentual és de zero. És a dir, a l’exemple anterior sortiria 7%. Un cop representat el nombre com a tant per cent, el nombre de decimals es pot regular en la forma indicada abans.

1.4 Introducció de fórmules

Es poden introduir fórmules en caselles per tal de que facin operacions amb valors d’altres caselles

Per exemple, si a la casella A1 hi ha el nombre 2 i a la casella A2 hi ha el nombre 3, per calcular la seva suma en la casella A3, haurem de situar-nos en aquesta casella. Això es pot fer amb les tecles amb fletxes del teclat, o bé seleccionant amb el ratolí la casella A3. Llavors escriurem +A2+A3 o bé =A2+A3. Es pot teclejar directament +A2+A3 o també operar amb les tecles de direcció del teclat o amb el ratolí de la forma habitual.

Just després de escriure +A2+A3, l’aspecte de l’aplicació serà com el de la figura 1.5.

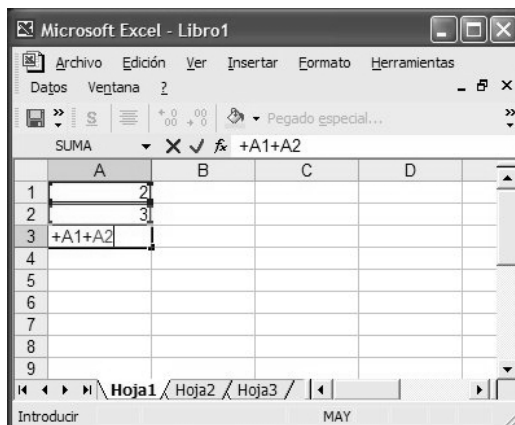


Figura 1.5: Per sumar dues caselles

Observem que a la barra de fórmules, i a la casella, apareix la fórmula que estem marcant. Prement Intro, obtenim el resultat de la figura 1.6.

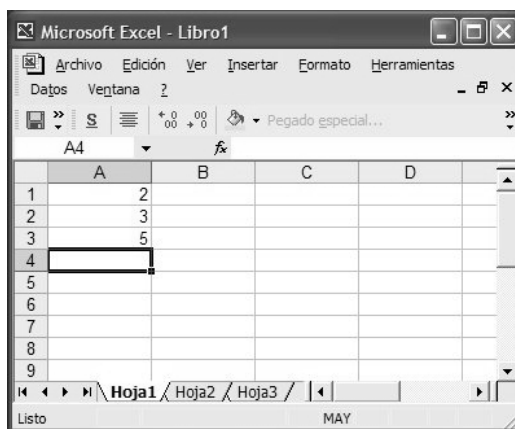


Figura 1.6: Resultat de la suma

Si hem de fer una sèrie d'operacions, com per exemple sumar tots els valors que hi ha en les dos primeres files i posar el resultat a la tercera, es pot aprofitar la tècnica del "tallar i enganxar".

Suposem que hem de sumar el rang de caselles des de A1 fins a A10 amb les corresponents de B1 fins a B10 i posar el resultat al rang C1:C10. En primer lloc farem la suma explicada abans i ens trobarem com indica la figura 1.7.

Si fem Ctrl+C a la casella C1, anem a la casella C2 i fem Ctrl+V, el resul-

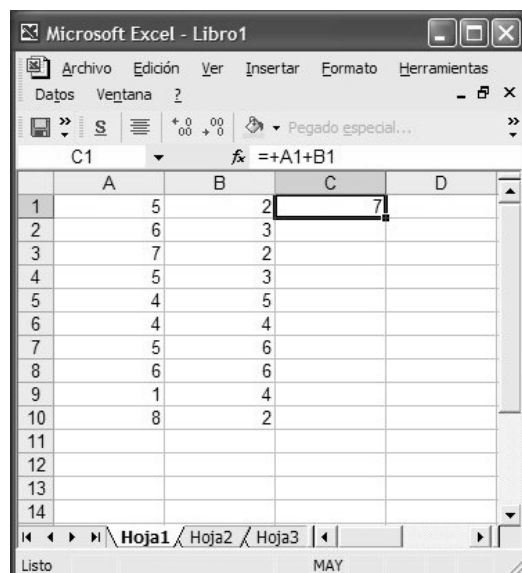


Figura 1.7: Ara volem sumar les dues columnes

tat NO serà el de la figura 1.8, ja que no enganxem el valor “7” al fer Ctrl+V. El que enganxem és la fórmula $+A1+B1$. I Excel és prou “intel·ligent” per suposar que si a la C1 es feia referència a A1 i a B1, al baixar a C2, el que realment volem és fer referència a A2 i a B2. Aquesta suposició acostuma a ser correcta.

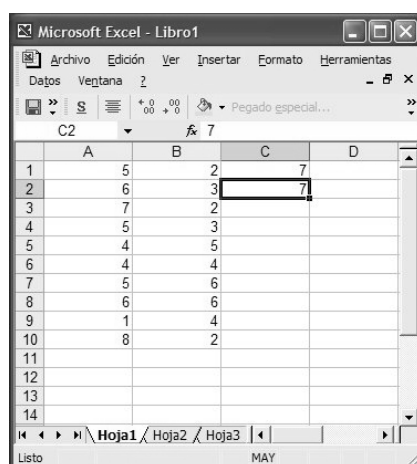


Figura 1.8: No es copia el resultat, això no és pas el que obtenim

Així, el que realment obtenim al fer Ctrl+V és el de la figura 1.9.

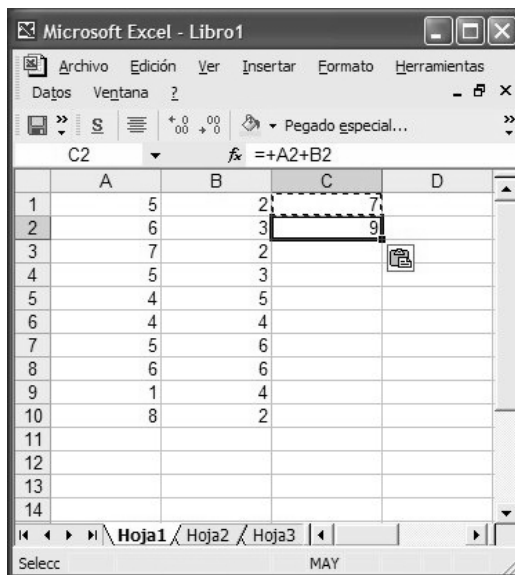


Figura 1.9: Això és el que obtenim. No es copia el resultat, es copia la fórmula

Si abans de fer Ctrl+V haguéssim seleccionat tot el rang C2:C10, el resultat hagués estat el de la figura 1.10.

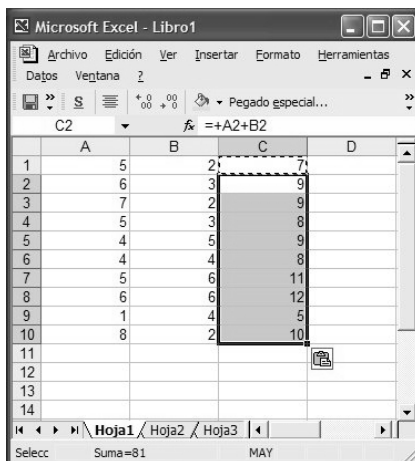


Figura 1.10: Resultat

El mateix es pot fer per files en comptes de per columnes i, evidentment, amb altres operacions a més de la suma.

Així mateix, el procés de copiar i enganxar es pot fer a excel també amb el ratolí. En particular si seleccionem una casella i situem el cursor sobre la cantonada inferior dreta de la casella podem veure que la fletxa del cursor es transforma en una creu. Llavors arrossegant el cursor per un àrea del full, Excel copiarà el contingut de la casella seleccionada a sobre d'aquesta àrea.

Com hem vist, la suma a Excel es representa amb el seu signe "+". Les operacions bàsiques suma, resta, multiplicació, divisió i potenciació, es representen a la següent taula:

Operació	Símbol	Exemple
Suma	+	+8 + 2 dóna 10
Resta	-	+8 - 2 dóna 6
Multiplicació	*	+8 * 4 dóna 32
Divisió	/	+8/4 dóna 2
Potenciació	^	+2^3 dóna 8

Cal observar que hem començat les expressions matemàtiques amb un signe "+" (també serveix un signe "="). Si introduïm 1+1 a una casella, Excel interpretarà que volem escriure el text de tres caràcters 1+1 i no farà cap operació aritmètica.

1.4.1 Funcions predefinides

Hi ha una llista extensíssima de funcions predefinides a Excel. L'interès que es tingui en unes o altres dependrà molt del tipus d'usuari que sigueu. Hi ha funcions matemàtiques i trigonomètriques, hi ha funcions financeres, hi ha funcions estadístiques, de tractament de dades, lògiques,... és millor obrir l'assistent i cercar informació sobre el càlcul que ens interressi. L'assistent de funcions es pot veure prement la tecla marcada amb "fx" si és a la barra. També es pot fer amb el menú: "Insertar -> Función".