

Editorial de la Universidad  
Tecnológica Nacional

Laboratorio de Matemática - Sede Campus  
- Guía de Laboratorio-

Idea y elaboración : Ing. Pablo M. Gonzalez

Departamento de Ciencias Básicas  
Unidad Docente Matemática

Edición N°4  
26 / Octubre / 2009

Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional - edUTecNe  
<http://www.edutecne.utn.edu.ar>  
editorial: [edutecne@rec.utn.edu.ar](mailto:edutecne@rec.utn.edu.ar)  
autor: [pmgonzalez@yahoo.com](mailto:pmgonzalez@yahoo.com)

# Índice

1	PRESENTACIÓN .....	1
2	EL LABORATORIO.....	1
2.1	Qué es.....	1
2.2	Su ubicación.....	1
2.3	Cómo solicitarlo.....	1
2.4	Instalaciones.....	1
2.5	Arranque de las computadoras.....	2
3	SERVICIOS EN RED .....	3
3.1	Recurso de red compartido .....	3
3.2	Intranet del Laboratorio .....	4
3.3	Material de docentes para sus prácticas .....	5
3.4	Software VNC.....	6
4	INICIO DEL SOFTWARE ESPECÍFICO (4 FORMAS).....	7
4.1	Doble click en “accesos directos” .....	7
4.2	Click en “inicio rápido” .....	7
4.3	Click en el “menú inicio” .....	8
4.4	Inicio + Programas .....	8
5	MATLAB: GUÍA DE SUPERVIVENCIA.....	8
5.1	Arranque del Matlab .....	8
5.2	Primeros pasos con Matlab .....	9
5.3	Help del Matlab.....	13
6	MATHEMATICA: GUÍA DE SUPERVIVENCIA .....	13
6.1	Arranque del Mathematica.....	13
6.2	Primeros pasos con Mathematica.....	15
6.3	Help del Mathematica .....	18
7	R: GUÍA DE SUPERVIVENCIA .....	18
7.1	Arranque del R.....	18
7.2	Primeros pasos con R.....	19
7.3	Help del R .....	23
8	¡TODAVÍA TENGO DUDAS!.....	24
8.1	“Soy alumno y quiero usar el laboratorio” .....	24
8.2	“Necesitaría ayuda para elaborar mis clases en formato Powerpoint” .....	24
8.3	“Soy docente y quiero ir al laboratorio a preparar mis prácticas” .....	24
8.4	“Ya tengo una práctica armada y la quiero publicar en la Intranet” .....	24
8.5	“Tengo más consultas” / “quiero reservar” .....	24

## 1 Presentación

Este texto es un instructivo para orientar en el uso del Laboratorio de Matemática, a los usuarios que no han concurrido al mismo; y especialmente para quienes tienen escasa experiencia con herramientas informáticas para las matemáticas. Se presenta el laboratorio, se ilustra sobre el uso de las computadoras, y se da una guía tutorial, que no pretende ser un curso, sino una ayuda mínima para dar los primeros pasos en el uso de Mathematica, R y Matlab. También se explica cómo usar el software VNC (Virtual Network Computing) desde la computadora del docente (labmat-8).

Cabe agradecer a quienes han aportado críticas constructivas, ideas y sugerencias, en especial al Profesor Daniel Calvo quien solicitó la instalación del R y ha colaborado sugiriendo, además, ideas prácticas sobre su operación.

## 2 El laboratorio



### 2.1 Qué es

El laboratorio Sede Campus de la UTN-FRBA es un aula de computación para prácticas informáticas de matemáticas, del docente con sus alumnos, que actualmente cuenta con diez (10) computadoras en red para uso de los asistentes.

### 2.2 Su ubicación

El Laboratorio de Matemática está ubicado en la Sede Campus, subsuelo, aula S02.

### 2.3 Cómo solicitarlo

Para acceder al uso del laboratorio, se debe reservar sala con al menos dos (2) semanas de anticipación, vía mail o personalmente. Consulte los horarios vigentes, ya sea en cartelera, Sala de Profesores, la Web de Matemática, personalmente en el laboratorio, o consultándonos vía mail (ver punto 8). Si Ud. necesita concurrir en otros horarios distintos a los disponibles, no dude en consultarnos.

Al concurrir al laboratorio, deberá completar y firmar una planilla de registro.

### 2.4 Instalaciones

El software instalado es<sup>1</sup>:

1. Windows 2000 (en español)
2. Office 2000 (en español) → incluye Excel
3. Matlab (versión 5.3)
4. Mathematica (versión 4.0)
5. R (versión 2.9.0)

Software adicional con que cuenta cada máquina del laboratorio es:

6. Acceso a Internet e Intranet (ver punto 3)
7. Adobe Acrobat 5.0
8. WinZip 9.0
9. WinRAR 3.70
10. VNC (Virtual Network Computing)
11. Un recurso de red compartido general (ver punto 3.1)

El laboratorio también cuenta con:

12. Pizarrón ubicado al frente de los escritorios
13. Marcadores y borrador
14. Retroproyector
15. Un controlador del dominio LABMAT.

## 2.5 Arranque de las computadoras

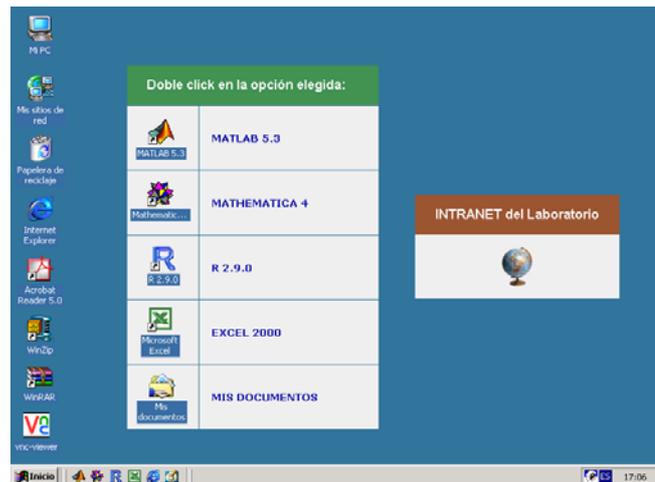


Luego de encender las computadoras, el sistema operativo solicita ingresar usuario y contraseña; a eso se deberá responder con lo que figura en el vértice superior derecho de cada monitor, que es:

- Usuario: [alumno](#)
- Contraseña: [utn](#)
- Conectar a: [LABMAT](#)

<sup>1</sup> Sr. Docente; Ud. puede requerirnos la instalación del software que necesite para sus clases de laboratorio.

A partir de allí se iniciará la sesión de usuario, quedando habilitado el usuario para utilizar el sistema en las aplicaciones que necesite, siendo estas las enumeradas en el punto (2.4). El escritorio de todas las computadoras quedará de la siguiente manera:

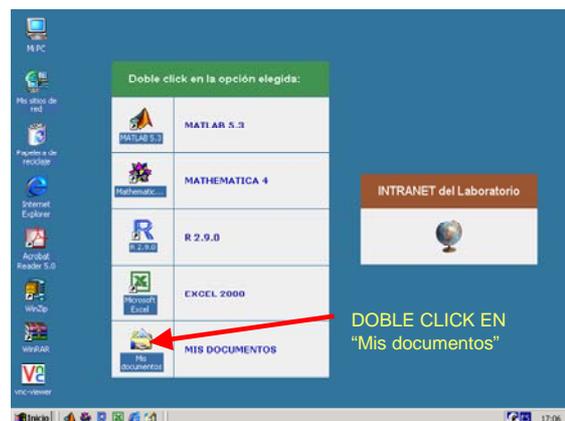


### 3 Servicios en red

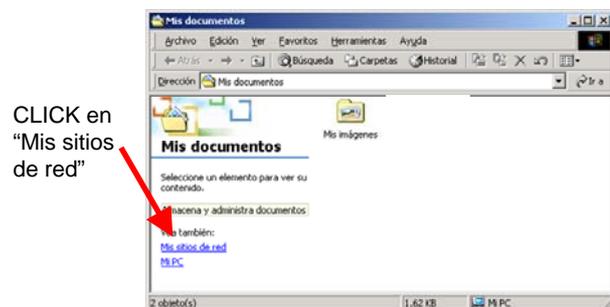
#### 3.1 Recurso de red compartido

El laboratorio tiene habilitado un recurso de red denominado "Compartir". El mismo es un directorio al que todos los usuarios pueden acceder de manera de compartir información a través de la red. Para acceder al recurso de red se hace lo siguiente:

Abrir el explorador de archivos de Windows haciendo doble click en su ícono, para entrar al directorio "Mis Documentos":



Una vez dentro de "Mis Documentos", entrar con un click a "Mis sitios de red":



Una vez allí, entrar con doble click en “Compartir”.

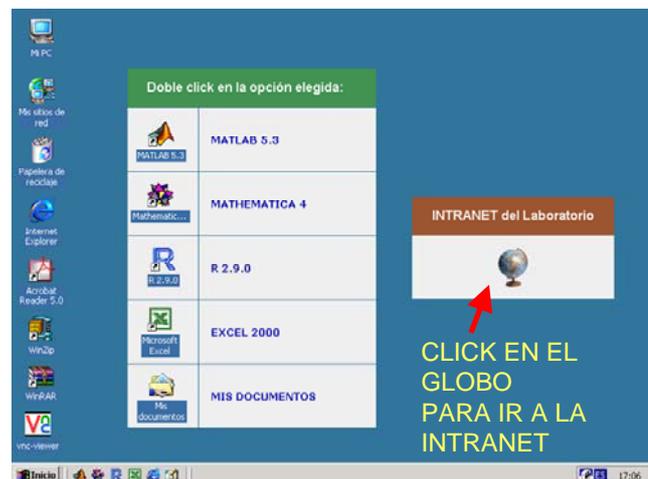
Los usuarios pueden tanto leer como grabar archivos allí.



### 3.2 Intranet del Laboratorio

La Intranet del Laboratorio es un sitio web interno (no se puede ver desde afuera del Campus) que sirve de apoyo a alumnos y docentes usuarios del Laboratorio, asistiéndolos con información que está dividida en cinco secciones. Para ingresar a la Intranet desde el laboratorio existen dos maneras:

1. Abrir el Internet Explorer (IE), éste se encuentra configurado para que la página de inicio sea la Intranet.
2. Desde el escritorio de Windows, en “Intranet del Laboratorio”, hacer click en la imagen del globo terráqueo.



Al abrirse, la Intranet (home) se ve como se ilustra más abajo:



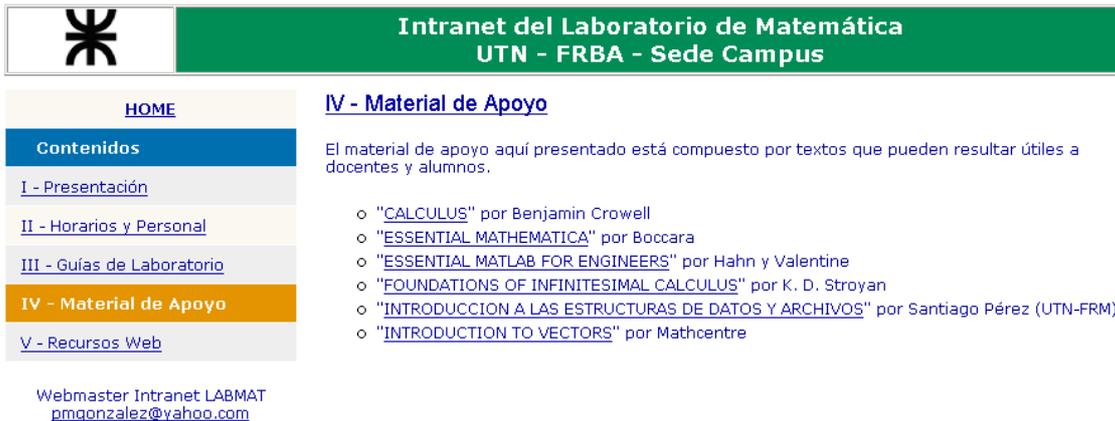
Esta Intranet es un apoyo a alumnos y docentes usuarios del Laboratorio de Matemáticas de la UTN-FRBA Sede Campus. De no encontrar aquí la información que Ud. necesita; no dude en contactarnos ya sea personalmente o por mail.

Contenidos de la Intranet	
I	<a href="#">Presentación del Laboratorio</a>
II	<a href="#">Horarios y Personal</a>
III	<a href="#">Guías de Laboratorio</a>
IV	<a href="#">Material de Apoyo</a>
V	<a href="#">Recursos Web</a>

Webmaster Intranet LABMAT:  
[pmgonzalez@yahoo.com](mailto:pmgonzalez@yahoo.com)

Y las cinco secciones que tiene la Intranet son:

- I - Presentación del laboratorio
- II - Horarios, reservas y personal a cargo
- III - Guías de laboratorio. Documentos elaborados por profesores para ser usados con sus alumnos al concurrir al laboratorio (para publicar, ver punto 3.3).
- IV - Material de Apoyo. Textos y/o libros que puedan resultar de interés, al respecto ya hay cargados algunos libros de teoría sobre diversos temas, y también algo de Mathematica, R y Matlab, como puede verse en la siguiente imagen:



**Intranet del Laboratorio de Matemática  
UTN - FRBA - Sede Campus**

[HOME](#)

**Contenidos**

- [I - Presentación](#)
- [II - Horarios y Personal](#)
- [III - Guías de Laboratorio](#)
- [IV - Material de Apoyo](#)**
- [V - Recursos Web](#)

**IV - Material de Apoyo**

El material de apoyo aquí presentado está compuesto por textos que pueden resultar útiles a docentes y alumnos.

- "[CALCULUS](#)" por Benjamin Crowell
- "[ESSENTIAL MATHEMATICA](#)" por Boccara
- "[ESSENTIAL MATLAB FOR ENGINEERS](#)" por Hahn y Valentine
- "[FOUNDATIONS OF INFINITESIMAL CALCULUS](#)" por K. D. Stroyan
- "[INTRODUCCION A LAS ESTRUCTURAS DE DATOS Y ARCHIVOS](#)" por Santiago Pérez (UTN-FRM)
- "[INTRODUCTION TO VECTORS](#)" por Mathcentre

Webmaster Intranet LABMAT  
[pmgonzalez@yahoo.com](mailto:pmgonzalez@yahoo.com)

Y la quinta parte de la Intranet es:

- V - Recursos Web. Vínculos a información adicional en la Internet pública.

### 3.3 Material de docentes para sus prácticas

Si el docente dispone de material de trabajo, preparado de antemano para las prácticas de laboratorio con sus alumnos, el laboratorio puede organizar dicho material, para la sesión de trabajo, de la siguiente manera:

- Entregando la información a sus alumnos en papel al concurrir al laboratorio.
- Entregando la información a sus alumnos en archivo para que lo traigan en diskette al concurrir al laboratorio.
- Entregando al webmaster del laboratorio la información en archivo para ser cargada en el recurso de red "Compartir" (solicitarlo con antelación).
- Entregando al webmaster del laboratorio la información en archivo para que ésta sea publicada en la Intranet (esta opción es la más recomendable y práctica). La vista del material quedará así:



**Intranet del Laboratorio de Matemática**  
**UTN - FRBA - Sede Campus**

HOME

Contenidos

[I - Presentación](#)

[II - Horarios y Personal](#)

**III - Guías de Laboratorio**

[IV - Material de Apoyo](#)

[V - Recursos Web](#)

Webmaster Intranet LABMAT  
[pmgonzalez@yahoo.com](mailto:pmgonzalez@yahoo.com)

### III - Guías de Laboratorio

Las guías de laboratorio son documentos elaborados por profesores y ayudantes para usar **en laboratorio con sus alumnos**.

Sr. docente; Ud. también puede ofrecer su material para publicar en la Intranet, de manera que al concurrir con sus alumnos al laboratorio, ya esté publicado y visible desde las computadoras que van a usar.

- o "[SEMINARIO DE ANÁLISIS II CON MATLAB](#)" laboratorio con el Ing. Victor Carnevali

Al finalizar la sesión de usuario, si el mismo desea llevarse información de la sesión, deberá copiarla a algún dispositivo de almacenamiento portátil, o transmitirla via mail.

Cualquier otra información que el usuario deje en la computadora que use, en cualquier directorio, será borrada automáticamente al reiniciarse o apagarse la misma.

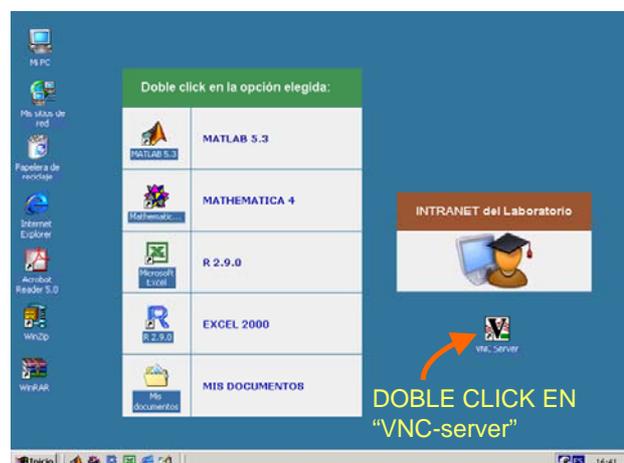
### 3.4 Software VNC

VNC (Virtual Network Computing) es un software para visualizar escritorios remotos a través de la red. Su uso es especialmente útil para dar clases en el ámbito de una red local, de manera que los alumnos puedan visualizar desde sus computadoras lo mismo que el docente coloca en pantalla de su computadora a cada instante, en tiempo real. Para ello, VNC trabaja en dos modalidades:

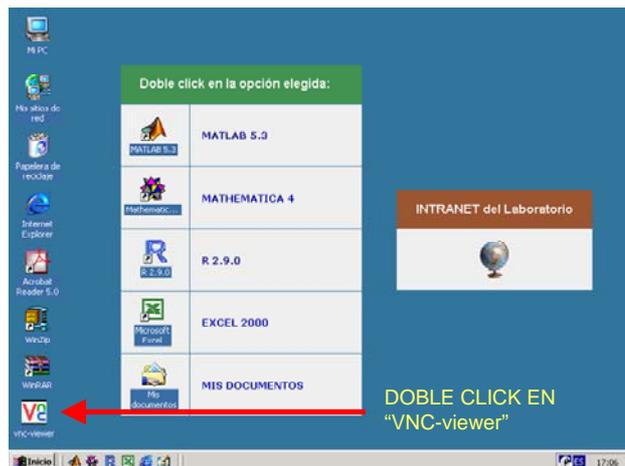
- Servidor (VNC server). La modalidad servidor (server) es la que usará la computadora del docente. Dada su proximidad con el pizarrón, la computadora usada para modo servidor será LABMAT-8. El docente deberá usar dicha máquina y abrir desde allí los archivos a visualizar por sus alumnos a través de la red.
- Cliente (VNC viewer). La modalidad cliente (client) es la que usarán las computadoras de los alumnos; las mismas pedirán servicio al servidor; entendiéndose por servicio, al que brinda el VNC, es decir: visualizar la pantalla del servidor.

Para usar VNC:

**Docente:** entrar a LABMAT-8 con usuario docente, y conectarse al dominio LABMAT. Luego doble click en el ícono del programa VNC-server que hay en el escritorio, es decir:



Alumnos: en cada PC de alumnos, hacer doble click en el ícono del VNC-viewer:



Allí colocar que se desea conectar al equipo 10.10.30.60, y luego la clave solicitada, que es LABMAT:



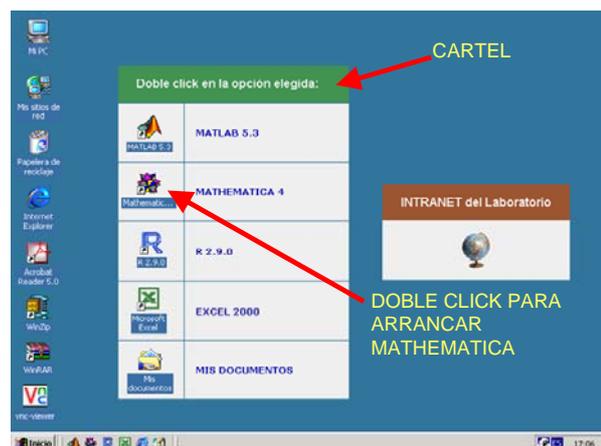
A partir de allí se estará viendo el escritorio del docente (es decir la máquina LABMAT-8).

## 4 Inicio del software específico (4 formas)

El escritorio está rediseñado para facilitar el ingreso a los programas que son de uso más frecuente. Por eso hay preparadas cuatro formas de arrancarlos, de manera de facilitar al máximo el acceso según gustos y costumbres del usuario. Estas cuatro formas son:

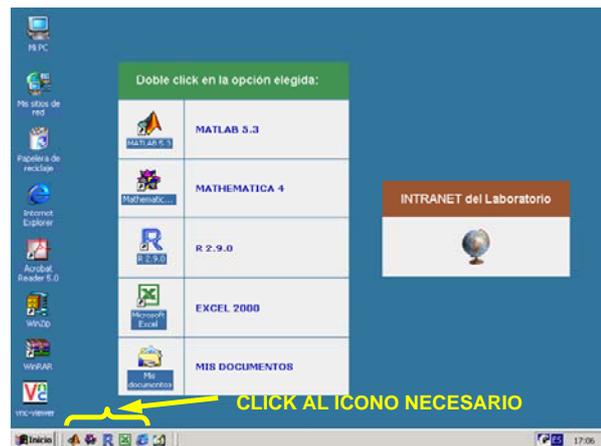
### 4.1 Doble click en "accesos directos"

Los escritorios muestran un cartel y una tabla que indica la forma de hacer doble click al ícono que necesite:



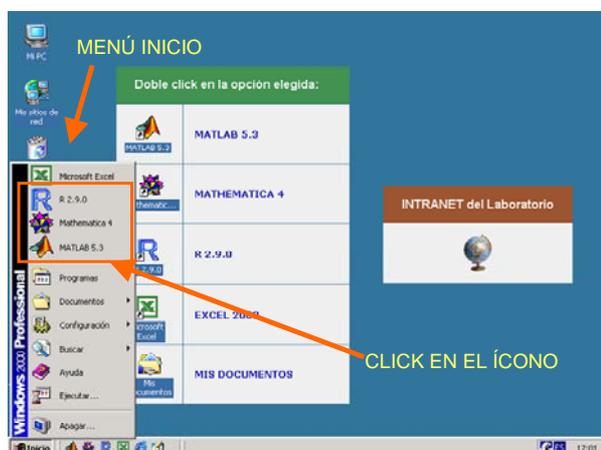
### 4.2 Click en "inicio rápido"

En el inicio rápido están los programas de uso más frecuente del área de Matemática, para que con un solo click arrancar al que sea necesario:



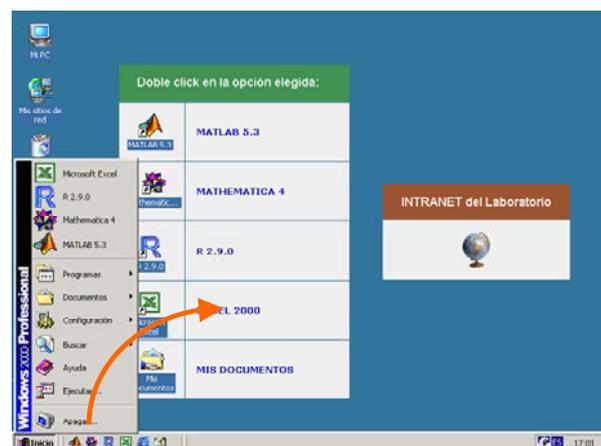
#### 4.3 Click en el "menú inicio"

En el menú inicio también están los programas de uso más frecuente del área de Matemática para que con un solo click arrancar al que corresponda:



#### 4.4 Inicio + Programas

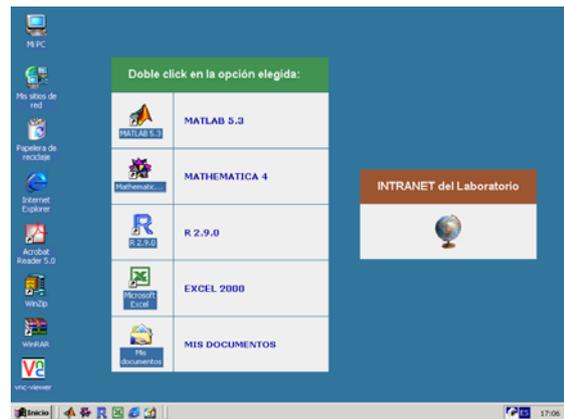
La cuarta forma de arrancar uno de los programas de uso frecuente es la manera tradicional, vale decir Inicio + Programas:



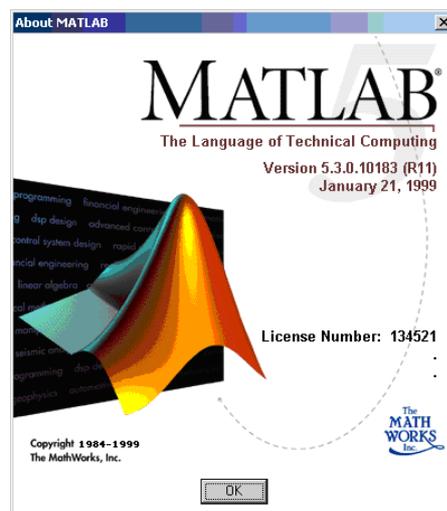
## 5 Matlab: guía de supervivencia

### 5.1 Arranque del Matlab

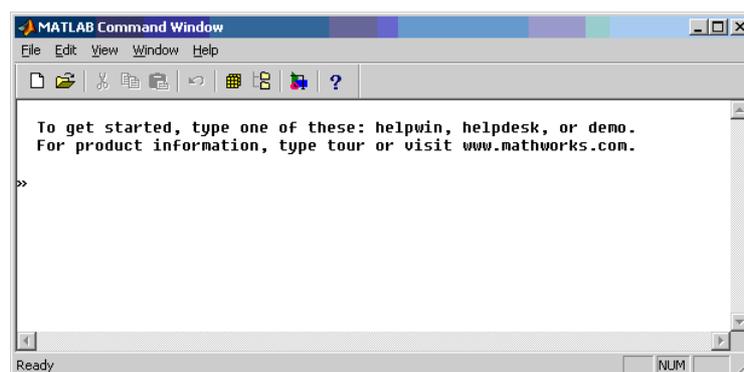
Para arrancar y empezar a usar Matlab, debe hacer lo siguiente: siga el punto (2.5) hasta llegar a iniciar sesión y ver el escritorio:



Luego continúe con el punto (4), iniciando Matlab con alguna de las cuatro formas explicadas en dicho punto. Al arrancar, Matlab mostrará, primero, la presentación del programa:



Inmediatamente después se abrirá la ventana de ejecución de comandos de Matlab:



## 5.2 Primeros pasos con Matlab

A partir de tener abierta la ventana de ejecución de comandos, Ud. deberá ingresar comandos de Matlab para comenzar a usarlo. Por ejemplo, usando Matlab como calculadora:

Tipee:

Matlab responde:

>> 2 ^ 3 < luego ENTER >	ans =
--------------------------	-------

	8
>> 6 + 9 < luego ENTER >	ans = 15

O trabajado con números irracionales:

Tipee:	Matlab responde:
>> pi < luego ENTER >	ans = 3.1416
>> 2 * pi + 8 < luego ENTER >	ans = 14.2832

Matlab también realiza cálculos con números enteros:

Tipee:	Matlab responde:
>> factorial(5) < luego ENTER > <i>Calcula el factorial de n</i>	ans = 120
>> lcm (28,31) < luego ENTER > <i>Calcula el mínimo común múltiplo entre <math>n_1</math> y <math>n_2</math></i>	ans = 868
>> sign (311) < luego ENTER > <i>Entrega el signo de n</i>	ans = 1

También puede usarse Matlab con matrices, por ejemplo con el ejercicio N°2, pág.69, de la Guía de trabajos prácticos de Álgebra y Geometría Analítica (código BM1BP1):

“Dadas las matrices  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$  y  $B = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$  encuentre las matrices  $2A-3B$ ;  $A \cdot B$ ; y  $A^2-AB$ ”

Tipee:	Matlab responde:
>> A = [1,3;-2,4]	A =  1 3 -2 4
>> B = [0,-5; 7, 2]	B =  0 -5 7 2
>> C=2*A-3*B	C =  2 21 -25 2
>> D=A*B	D =  21 1 28 18
>> E=A^2-A*B	E =  -26 14

	-38 -8
--	--------

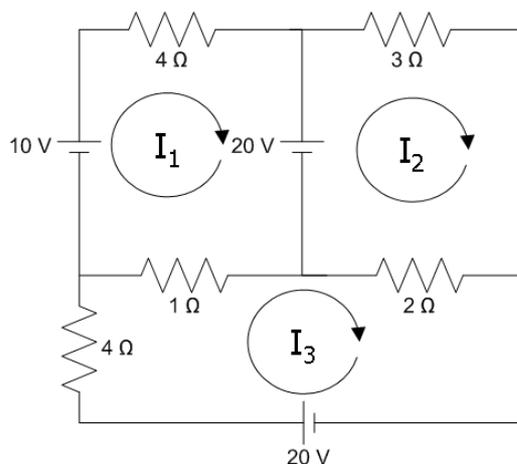
Otro ejemplo es hallar, para una matriz A, su inversa, transpuesta, determinante, rango, y producto A.A, verificando que el producto de la matriz por su inversa es la matriz identidad:

Tipee:	Matlab responde:
>> A = [8,7,4;2,3,5;11,2,6]	A = 8 7 4 2 3 5 11 2 6
>> inv(A)	ans = 0.0321 -0.1365 0.0924 0.1727 0.0161 -0.1285 -0.1165 0.2450 0.0402
>> A'	ans = 8 2 11 7 3 2 4 5 6
>> det(A)	ans = 249
>> rank(A)	ans = 3
>> A*A	ans = 122 85 91 77 33 53 158 95 90
>> inv(A)*A	ans = 1 0 0 0 1 0 0 0 1

Para multiplicar elemento por elemento de una matriz por otra (y no multiplicar matrices), se debe anteponer el símbolo punto (.) antes del asterisco (\*):

>> A.*A	ans = 64 49 16 4 9 25 121 4 36
---------	---

Mediante matrices, Matlab también puede usarse para resolver sistemas de ecuaciones, por ejemplo el ejercicio N°12.18(4), pág.59, de la Guía de problemas de Física-K (código BF1AP6).



Planteando su resolución por el método de las corrientes de mallas queda un sistema 3 x 3:

$$\begin{cases} (4+1)\Omega I_1 + 0I_2 - 1\Omega I_3 = 10V - 20V \\ 0I_1 + 5\Omega I_2 - 2\Omega I_3 = 20V \\ -1\Omega I_1 - 2\Omega I_2 + 7\Omega I_3 = 20V \end{cases}$$

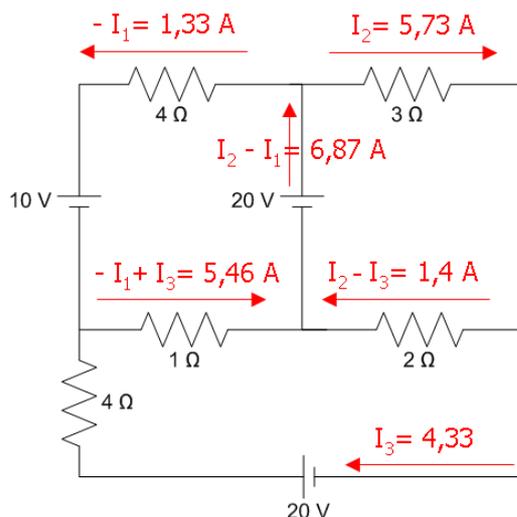
Resolviendo matricialmente con Matlab:

Tipee:	Matlab responde:
>> V=[-10;20;20]	V = -10 20 20
>> R=[5 0 -1; 0 5 -2; -1 -2 7]	R = 5 0 -1 0 5 -2 -1 -2 7
>> R\V	ans = -1.1333 5.7333 4.3333

Los valores de las corrientes de mallas resultan:

$$\begin{aligned} I_1 &= -1,13 \text{ A} \\ I_2 &= 5,73 \text{ A} \\ I_3 &= 4,33 \text{ A} \end{aligned}$$

Y por ello la corriente en cada rama será:

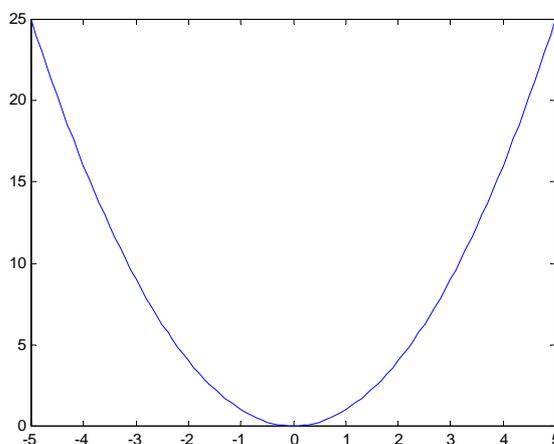


Finalmente, Matlab también sirve para graficar: por ejemplo graficando la función  $f(x) = x^2$  para el intervalo  $x \in [-5 ; 5]$ , y tomando valores de  $x$  separados en saltos de 0,1:

Típe:

Matlab responde:

>> x=-5:0.1:5;	<no responde porque finalizamos el comando con punto y coma>
>> y = x.*x;	<no responde porque finalizamos el comando con punto y coma>
>> plot (x,y)	Generando el gráfico:



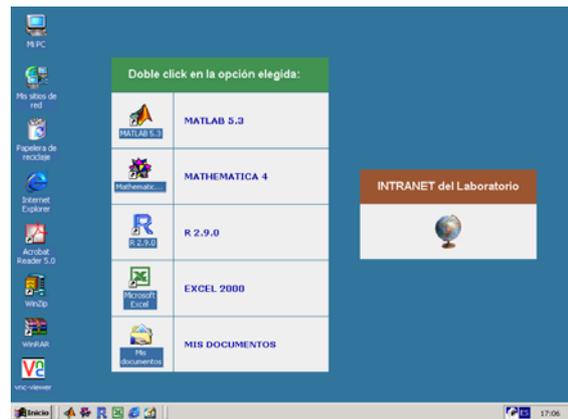
### 5.3 Help del Matlab

Finalmente, para pedir ayuda sobre un comando a Matlab, se hace help [comando].

## 6 Mathematica: guía de supervivencia

### 6.1 Arranque del Mathematica

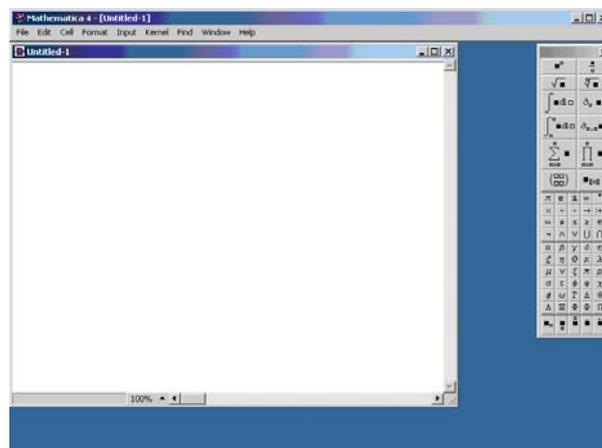
Para arrancar y empezar a usar Mathematica, debe hacer lo siguiente: siga el punto (2.5) hasta llegar a iniciar sesión y ver el escritorio:



Luego continúe con el punto (4), iniciando Mathematica con alguna de las cuatro formas explicadas en dicho punto. Al arrancar, Mathematica mostrará, primero, la presentación del programa:



Luego se abrirá la ventana de ejecución de comandos de Mathematica:



En la imagen inicial de Mathematica vemos que existe la barra de títulos, la ventana de comandos, y a derecha de la pantalla hay una paleta de herramientas que nos ofrece Mathematica al abrir, que es la siguiente:

## Paleta Basic BASIC INPUT



Se trata de herramientas para ingresar datos básicos:

- Potenciación
- Fraccionarios
- Radicación
- Integrales
- Derivadas
- Sumatorias
- Productorias
- Matriz 4 x 4
- Número  $\pi$  /  $e$  /  $i$
- ...etc

Así como la "Basic Input", Mathematica ofrece toda una gama de paletas que facilitan al usuario el ingreso de datos y operaciones. Estas se pueden ver en Menú File - Palettes, y son similares a la paleta que acabamos de ver más arriba.

## 6.2 Primeros pasos con Mathematica

A partir de tener abierta la ventana de ejecución de comandos, Ud. deberá ingresar comandos de Mathematica para comenzar a usarlo. Por ejemplo, usando Mathematica como calculadora:

Tipee:	Mathematica responde:
$2^3$ < luego SHIFT + ENTER >	In [1] = $2^3$ Out [1] = 8
$3 - 41$ < luego SHIFT + ENTER >	In [2] = $3 - 41$ Out [2] = -38
$\%1 + \%2$ < luego SHIFT + ENTER >	Out [3] = -30
Abs [%3] < luego SHIFT + ENTER >	Out [4] = 30

También, Mathematica puede hallar derivadas totales:

Tipee:	Mathematica responde:
$F[x_] = \text{Log}[x_]$ <luego SHIFT+ENTER>	In [5]:= $f[x_] = \text{Log}[x]$ Out [5] = $\text{Log}[x]$
$F'[x]$ < luego SHIFT + ENTER >	In [6] = $f'[x]$ Out [6] = $1/x$

O derivadas parciales (usar la herramienta "Basic Input"):

Tipee:	Mathematica responde:
$f[x,y] = x^2 + y^2 + x.y + y$ → Ayuda para su tipeo en (*1)	In [7]:= $x^2 + y^2 + x.y + y$ Out [7] = $x^2 + y + y^2 + x.y$

$\partial_x f [x,y]$ → Ayuda para su tpeo en (*2)	In [8]:= $\partial_x f [x,y]$ In [8] = $2.x + 1.y$
--	---

(\*1): para tipear los exponentes de esta ecuación, se hace click en la imagen  de la paleta "basic input", que es la que permite escribir una potencia. Luego se tipea el número base de la potencia, luego TAB (Mathematica sobreilumina el casillero del exponente) para allí escribir finalmente el exponente.

(\*2): para tipear la derivada  $\partial_x$ , se hace click en la imagen  de la paleta "basic input". Luego se tipea la variable x y la función a derivar.

Y por supuesto integrales (usar la herramienta "Basic Input"):

Tipee:	Mathematica responde:
$\int 2x dx$ → Ayuda para su tpeo en (*3)	In[7]:= $\int 2x dx$ Out [7] = $x^2$

(\*3): para tipear la integral se hace click en la imagen  de la paleta "basic input". Luego se tipea 2x, luego TAB y luego x.

Desde luego, también se pueden hallar límites con Mathematica:

Tipee:	Mathematica responde:
$\text{Limit}\left[\sqrt{\frac{x^3 + 2x + 3}{x^2 + 5}}, x \rightarrow 2\right]$	In[7]:= $\left[\sqrt{\frac{x^3 + 2x + 3}{x^2 + 5}}, x \rightarrow 2\right]$ Out[7]:= $\sqrt{\frac{5}{3}}$
$\text{Limit}\left[\frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4}, x \rightarrow 4\right]$	In[8]:= $\left[\sqrt{\frac{x - 2}{x - 4}}, x \rightarrow 4\right]$ Out[8]:= $\frac{1}{4}$

Otra aplicación de Mathematica es resolver ecuaciones:

Tipee:	Mathematica responde:
Solve $[2x^2 + 3x - 2 == 0, x]$	In [7]:= Solve $[2x^2 + 3x - 2 == 0, x]$ Out [7] = $\{\{x \rightarrow -2\}, \{x \rightarrow \frac{1}{2}\}\}$

Lo anterior quiso decir: resolver la ecuación  $2x^2 + 3x - 2 = 0$  según la variable x. El conjunto solución que entrega Mathematica es  $S = \{x \in \mathbb{R} / x = -2 ; \frac{1}{2}\}$

También puede simplificar:

Tipee:	Mathematica responde:
FullSimplify [2 x <sup>2</sup> + 3 x - 2]	In [8]:= FullSimplify [2 x <sup>2</sup> + 3 x - 2 == 0, x] Out [8] = (2 + x) (-1 + 2 x)

Buscando la solución de otra ecuación:

Tipee:	Mathematica responde:
Solve [x <sup>2</sup> - 3x - 10 == 0, x]	In[11]:= Solve [x <sup>2</sup> - 3x - 10 == 0, x] Out[11] = {{x -> -2}, {x -> 5}}

Mathematica también puede expandir una expresión en un polinomio correspondiente, como por ej. este mismo caso:

Tipee:	Mathematica responde:
Expand [(x + 2)(x - 5)]	In[12]:= Expand [(x + 2)(x - 5)] Out[12] = -10 - 3x + x <sup>2</sup>

Una inecuación también puede ser resuelta con Mathematica; eso se hace con el paquete "Inequality Solve":

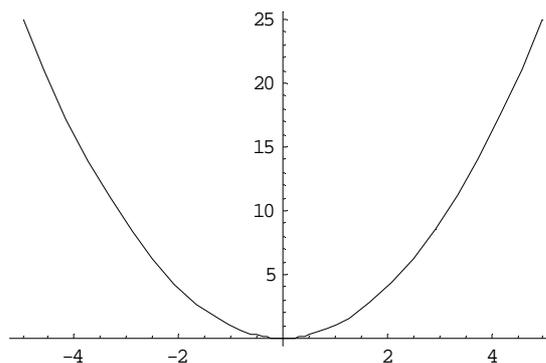
Tipee:	Mathematica responde:
<< Algebra`InequalitySolve` InequalitySolve[x - 2 > 3, x]	In [13]:= << Algebra`InequalitySolve` In [14]:= InequalitySolve[x - 2 > 3, x] Out[14] = x > 5

Y ya que hablamos de paquetes, Mathematica tiene una variedad de paquetes adicionales de información y cálculo, como por ejemplo para trabajar convirtiendo unidades de magnitudes físicas, tiene el paquete "Miscellaneous Units":

Tipee:	Mathematica responde:
<< Miscellaneous`Units` Convert[1 Pound, Kilogram]	In [15]:= << Miscellaneous`Units` In [16]:= Convert[1 Pound, Kilogram] Out[16] = 0.453592 Kilogram

Con Mathematica también se puede graficar, por ejemplo, la función  $f(x) = x^2$  para el intervalo  $x \in [-5 ; 5]$ ; eso se hace usando la paleta Basic Calculations, Arithmetic and Numbers y luego el comando Plot:

Tipee:	Mathematica responde:
F[x_] = x <sup>2</sup>	In[9]:= f[x_] = x <sup>2</sup> Out[9] = x <sup>2</sup>
Plot[f[x],{x,-2,2}]	Out[10] = Graphics



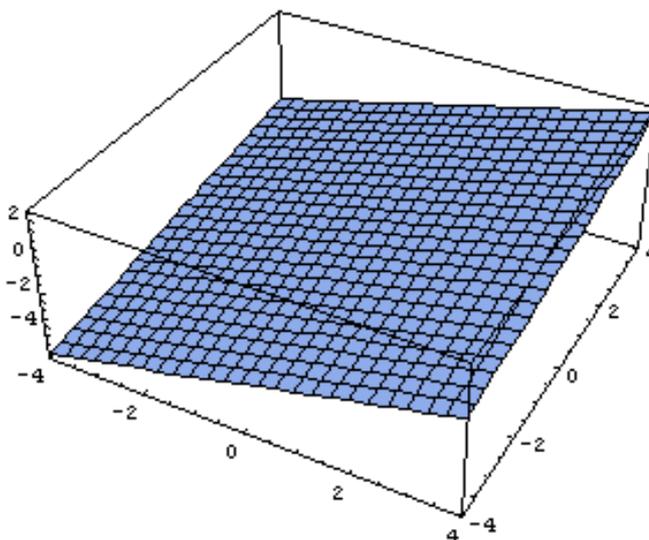
O el ejercicio N°3, pág.36, de la “Guía de trabajos prácticos de Álgebra y Geometría Analítica” (código BM1BP1): “Grafique el plano dado por la ecuación  $2x + y + 3z = 5$ ”

Típe:

```
Plot3D[ $\frac{2x+y-5}{3}$ , {x, -4, 4}, {y, -4, 4}]
```

Mathematica responde:

```
In[1]:= Plot3D[ $\frac{2x+y-5}{3}$ , {x, -4, 4}, {y, -4, 4}]
```



```
Out[1]= - SurfaceGraphics -
```

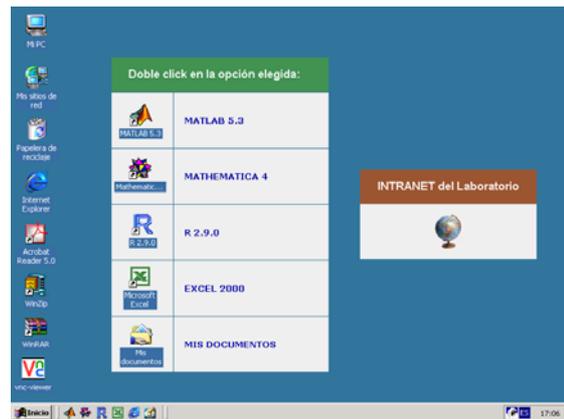
### 6.3 Help del Mathematica

Finalmente, para pedir ayuda sobre un comando a Mathematica, se hace ? [comando] o por interfaz gráfica, menú help.

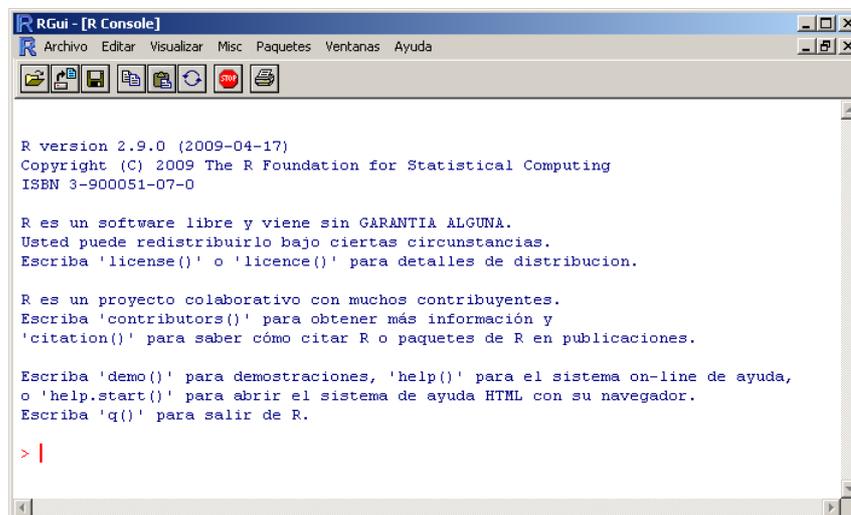
## 7 R: guía de supervivencia

### 7.1 Arranque del R

Para arrancar y empezar a usar R, debe hacer lo siguiente: siga el punto (2.5) hasta llegar a iniciar sesión y ver el escritorio:



Luego continúe con el punto (4), iniciando R con alguna de las cuatro formas explicadas en dicho punto. Al arrancar, se abrirá la ventana de ejecución de comandos de R (consola de R):



## 7.2 Primeros pasos con R

A partir de tener abierta la ventana de ejecución de comandos, Ud. deberá ingresar comandos de R para lograr lo desado, por ejemplo ; operaciones básicas en R son:

Tipee:	R responde:
> 2+3 <luego ENTER>	[1] 5
> 7/3	[1] 2.333333
> 2^6	[1] 64
> abs(-4.3)	[1] 4.3
> exp(1)	[1] 2.718282
> log(2)	[1] 0.6931472

<code>&gt; sqrt (2)</code>	[1] 1.414214
----------------------------	--------------

Mínimos ejemplos de manejo de vectores con R son:

Tipee:	R responde:
<code>&gt; x&lt;-c(20,3,51,8,-2)</code> Ingresa el vector "x" (compuesto por 5 elementos)	< R no responde (no muestra x a menos que se pida) >
<code>&gt; sum(x)</code> Calcula la suma de todos los elementos de x	[1] 80
<code>&gt; cumsum(x)</code> Calcula la suma acumulada $x_{(i)}+x_{(i+1)}$	[1] 20 23 74 82 80
<code>&gt; diff(x)</code> Calcula la diferencia de elementos $x_{(i)}-x_{(i-1)}$	[1] -17 48 -43 -10
<code>&gt; x &gt; 0</code> Da el valor de verdad de la proposición " $x > 0$ " para cada elemento $x_i$	[1] TRUE TRUE TRUE TRUE FALSE

Para ver el manejo estadístico con R ; supongamos un conjunto de cinco personas de las que se toma altura y peso en sendos vectores, y se quiere obtener el índice de masa corporal (IMC)<sup>2</sup>:

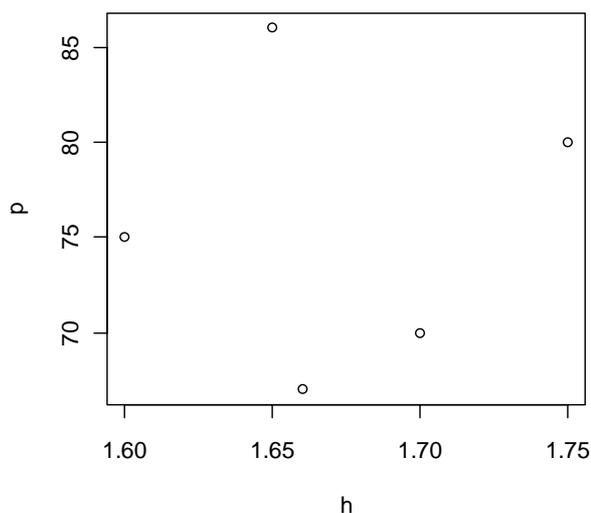
<code>&gt; h&lt;-c(1.75,1.70,1.60,1.65, 1.66)</code> Ingresa el vector "h"	< R no responde >
<code>&gt; p&lt;-c(80,70,75,86,67)</code> Ingresa el vector "p"	< R no responde >
<code>&gt; imc&lt;-p/h^2</code> Calcula el IMC	< R no responde >

<sup>2</sup> El IMC para un individuo que tiene un peso adecuado a su estatura, debe dar según datos médicos, entre 20 y 25. El cálculo se realiza con el peso medido en kg, y la altura en m.

<pre>&gt; imc</pre> <p><i>Se pide el imc</i></p>	<pre>[1] 26.12245 24.22145 29.29687 31.58861 24.31412</pre>
<pre>&gt; mean(h)</pre> <p><i>Calcula el promedio de las alturas</i></p>	<pre>[1] 1.672</pre>
<pre>&gt; max(p)</pre> <p><i>Calcula el peso máximo</i></p>	<pre>[1] 86</pre>
<pre>&gt; sd(p)</pre> <p><i>Calcula el desvío estándar de los pesos</i></p>	<pre>[1] 7.635444</pre>
<pre>&gt; var(p)</pre> <p><i>Calcula la varianza de los pesos</i></p>	<pre>[1] 58.3</pre>

También se puede graficar con R (vector vs. vector):

```
> plot(h,p)
```



Con R se puede hacer regresión lineal. Por ejemplo, teniendo diez pares de valores del cuadrado del período ( $T^2$ ) vs. la longitud ( $L$ ) de un péndulo simple<sup>3</sup>, y conociendo que la relación entre estas variables es una recta por el origen, deseamos obtener la mejor recta que se aproxime a los puntos obtenidos. Si las mediciones tomadas fueran :

<sup>3</sup> Péndulo simple (o ideal) es uno de los trabajos prácticos de la materia Física I de la UTN-FRBA. En efecto, para ese trabajo práctico se toman mediciones (valor más probable  $\pm$  incertidumbre), y se obtiene la pendiente de la recta de mejor ajuste. *Los valores en este ejemplo son ficticios.*

N°	L (longitud)	Z (período al cuadrado)
1	0,00	0,00
2	0,10	0,46
3	0,20	0,95
4	0,30	1,36
5	0,40	1,60
6	0,50	1,95
7	0,60	2,34
8	0,70	2,92
9	0,80	3,15
10	0,90	3,65
	[m]	[seg <sup>2</sup> ]

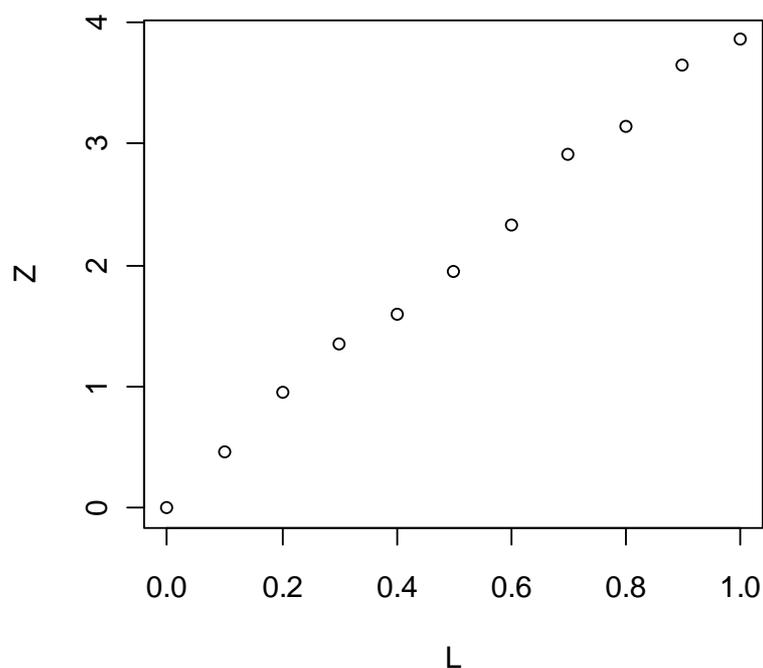
La relación entre el cuadrado del período y la longitud,  $Z = T^2 = f(L)$ , es una recta por el origen de la forma:

$$Z = T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L \quad \text{con pendiente: } \frac{4\pi^2}{g}$$

La recta de regresión se obtiene con R haciendo:

```
> L<-c(0,0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1)
```

```
> Z<-c(0,0.46,0.95,1.36,1.6,1.95,2.34,2.92,3.15,3.65,3.86)
```



```
> lm(Z~L-1)
```

Call:

```
lm(formula = Z ~ L - 1)
```

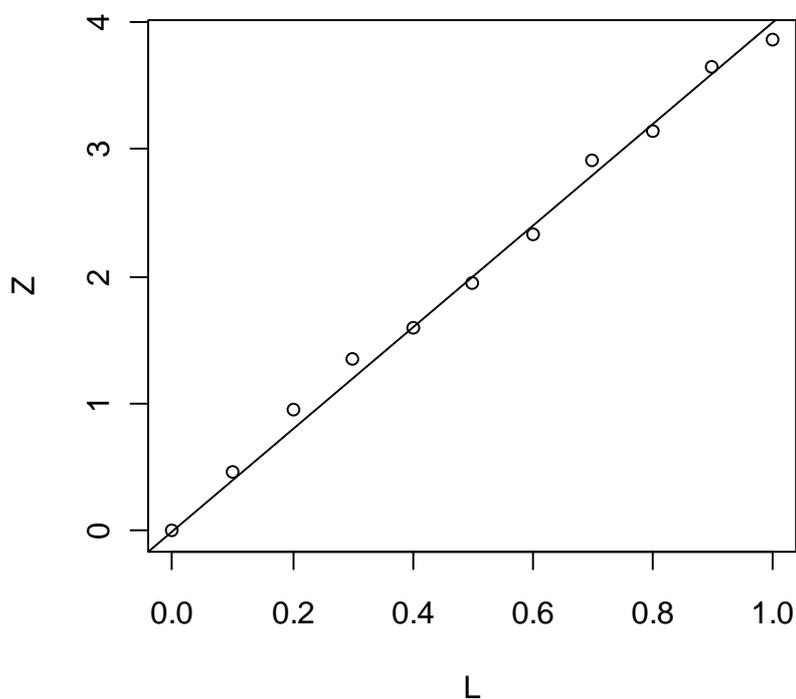
Coefficients:

L

3.993 ← Pendiente de la recta que resulta de la regresión

Para graficar ambas curvas :

```
> plot(L,Z);abline(0,3.993)
```



Luego, la aceleración de la gravedad (g) resultante será:

```
> 4*3.1416*3.1416/3.993
```

```
[1] 9.886953
```

### 7.3 Help del R

Se tipea un signo de interrogación antes de la palabra que se quiere investigar, por ej para pedir help sobre la función coseno:

```
?cos
```

Y se abrirá una ventana con la respuesta.

## 8 ¡Todavía tengo dudas!

### 8.1 "Soy alumno y quiero usar el laboratorio"

Puede hacerlo concurriendo al mismo en horarios en que se encuentre personal auxiliar y no haya clase reservada previamente. Puede practicar Ud mismo de libros y manuales.

### 8.2 "Necesitaría ayuda para elaborar mis clases en formato Powerpoint"

Nosotros podemos ayudarlo a compaginar y armar sus archivos Powerpoint, los que podrá utilizar via VNC para dar clases en el laboratorio.

### 8.3 "Soy docente y quiero ir al laboratorio a preparar mis prácticas"

También puede concurrir en horarios en que se encuentre el personal auxiliar, y no haya clase reservada previamente.

### 8.4 "Ya tengo una práctica armada y la quiero publicar en la Intranet"

No tiene más que pasarnos su práctica de laboratorio, para que nosotros la publiquemos a su nombre en la Intranet para los alumnos.

### 8.5 "Tengo más consultas" / "quiero reservar"

Si todavía tiene dudas o consultas, comuníquese via mail con los auxiliares docentes, o bien visítenos personalmente en el laboratorio durante los horarios publicados:

Auxiliares docentes:

Alejandro Hayes  
Pablo Gonzalez

[ahayes@fibertel.com.ar](mailto:ahayes@fibertel.com.ar)  
[pmgonzalez@yahoo.com](mailto:pmgonzalez@yahoo.com)