



# STELLA<sup>TM</sup>

Systems Thinking for Education and Research

# Vectores

Diagrama de Forrester

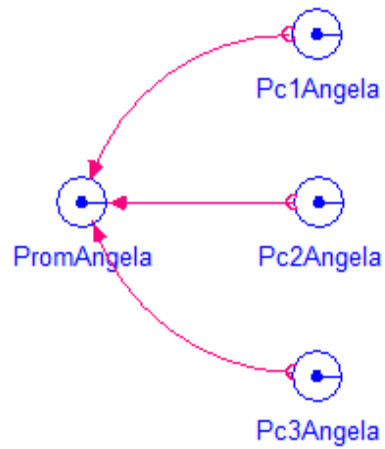
## Vectores :

Se tiene 3 alumnos y cada alumno tiene 3 practicas calificadas tal como se ilustra a continuación:

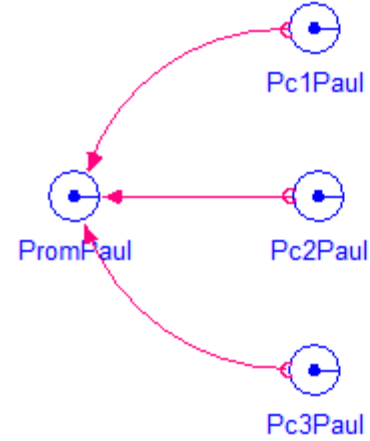
Alumnos	pc1	pc2	pc3
Ángela	10	08	12
Paul	10	14	16
Mercedes	12	14	10

Calcular el promedio por alumno. Se debe crear una variable para cada practica

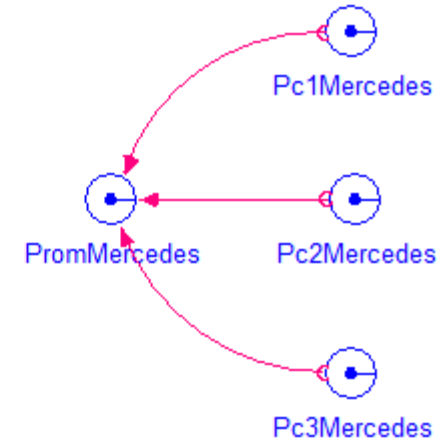
## Solución sin vectores :



PromAngela	10.0
------------	------



PromPaul	13.3
----------	------



PromMercedes	12.0
--------------	------

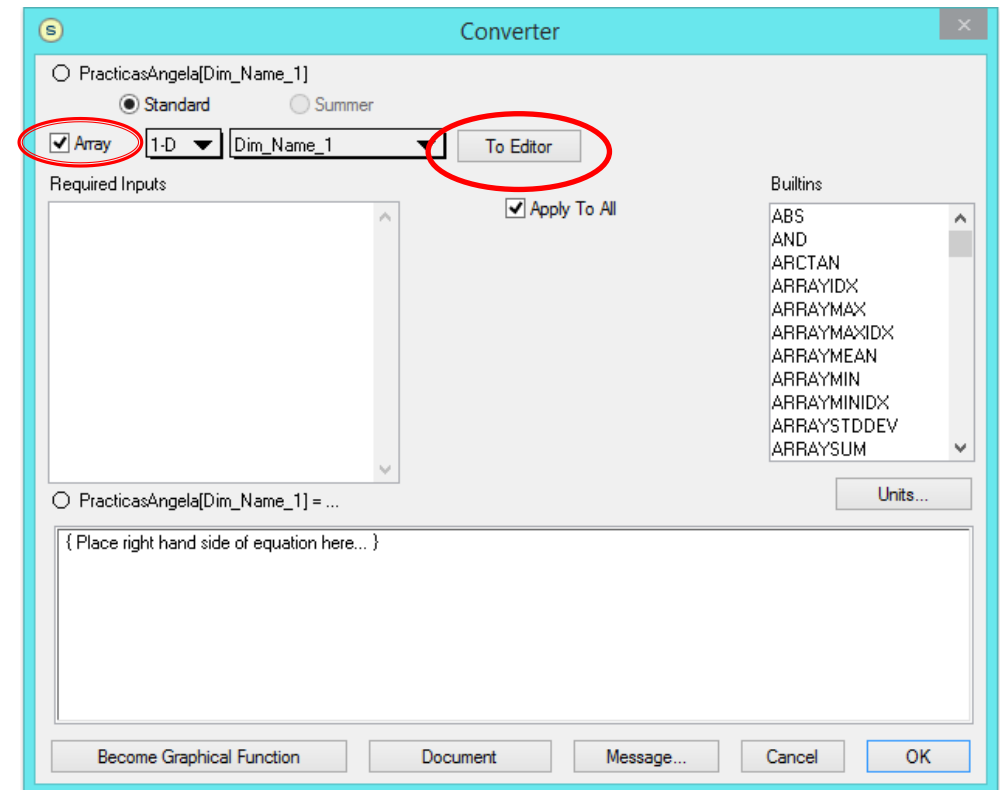
- ☐ Pc1Angela = 10
- ☐ Pc1Mercedes = 12
- ☐ Pc1Paul = 10
- ☐ Pc2Angela = 8
- ☐ Pc2Mercedes = 14
- ☐ Pc2Paul = 14
- ☐ Pc3Angela = 12
- ☐ Pc3Mercedes = 10
- ☐ Pc3Paul = 16
- ☐ PromAngela =  $(Pc1Angela + Pc2Angela + Pc3Angela) / 3$
- ☐ PromMercedes =  $(Pc1Mercedes + Pc2Mercedes + Pc3Mercedes) / 3$
- ☐ PromPaul =  $(Pc1Paul + Pc2Paul + Pc3Paul) / 3$

# Usando vectores :

Primero vamos a crear el vector para almacenar las notas de Ángela.

1.- Use el conversor y asigne el nombre de **PracticasAngela**, hacer doble click, luego activar **Array** con lo cual muestra el indicador de **1D**, Ingrese **to Editor**.

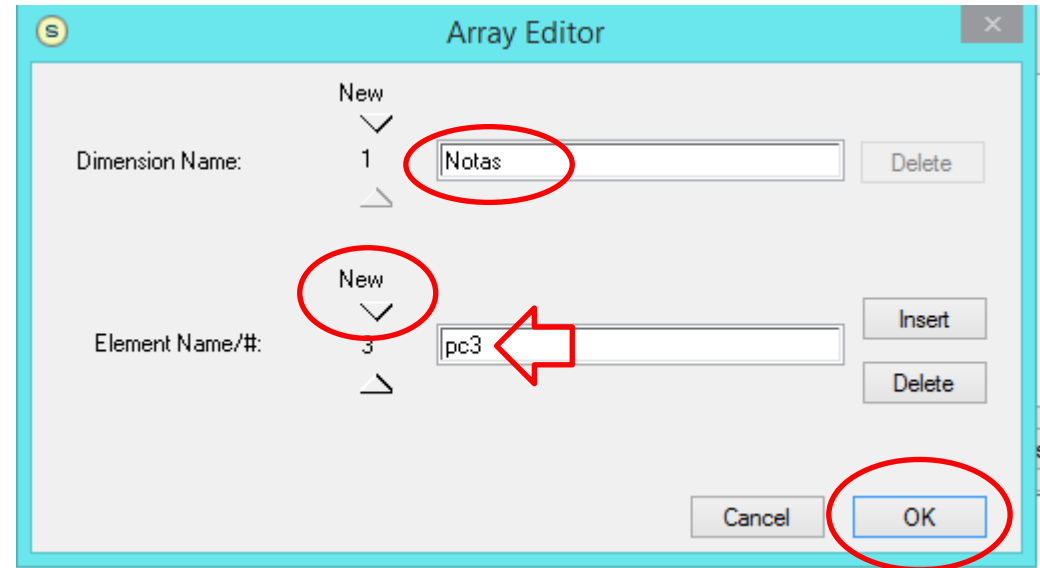
  
**PracticasAngela**



## Usando vectores :

2.- Luego definir la longitud del vector asignando como dimensión : **Notas** e índices : **pc1**, **pc2**, **pc3** (use la opción **new** de Element Name/#), tal como se visualiza en el grafico.

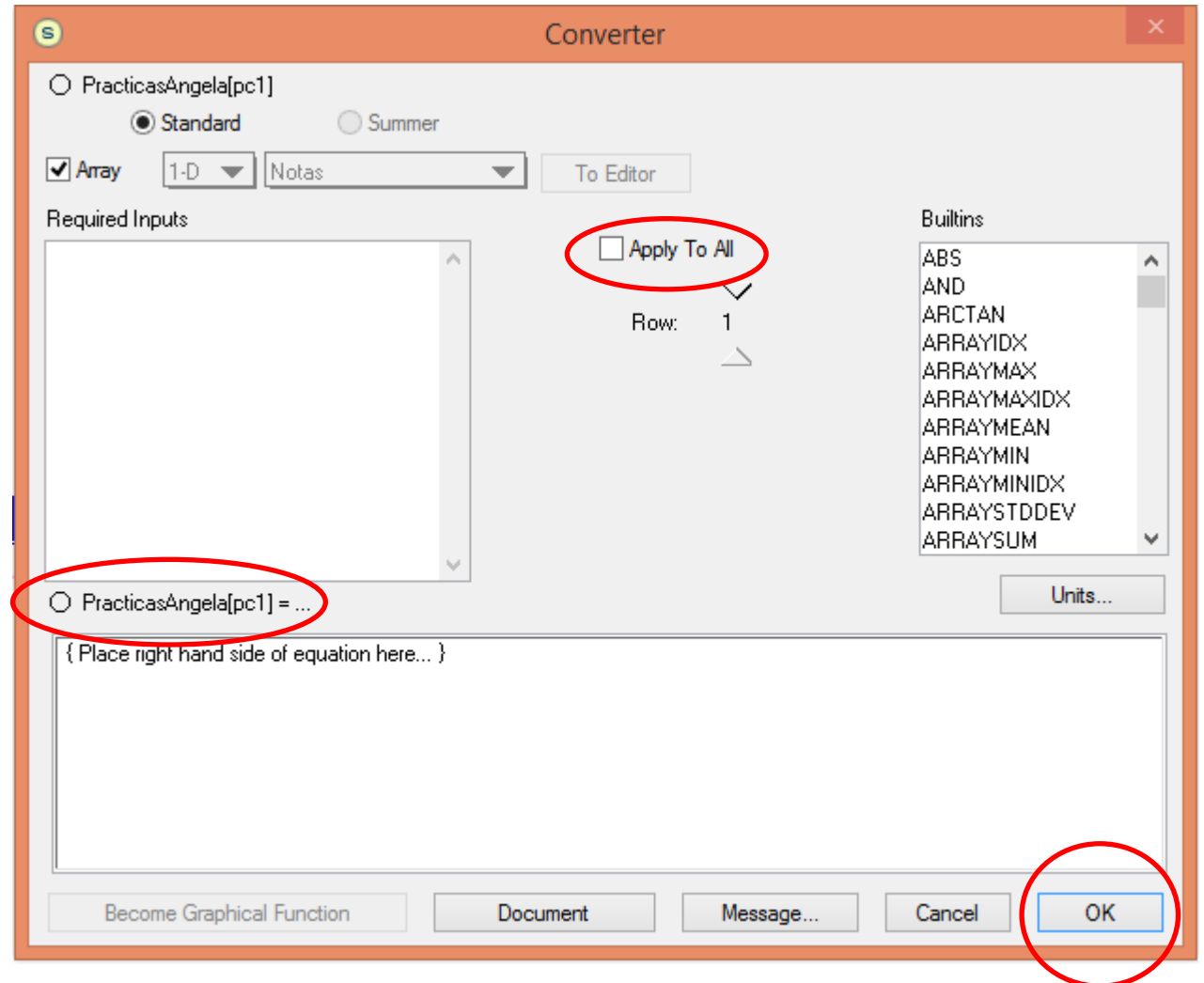
3.- Una vez que se llego a pc3, click en Ok



# Usando vectores :

4.- Luego desactive **Apply To All**

5.- Click en Ok



# Usando vectores :

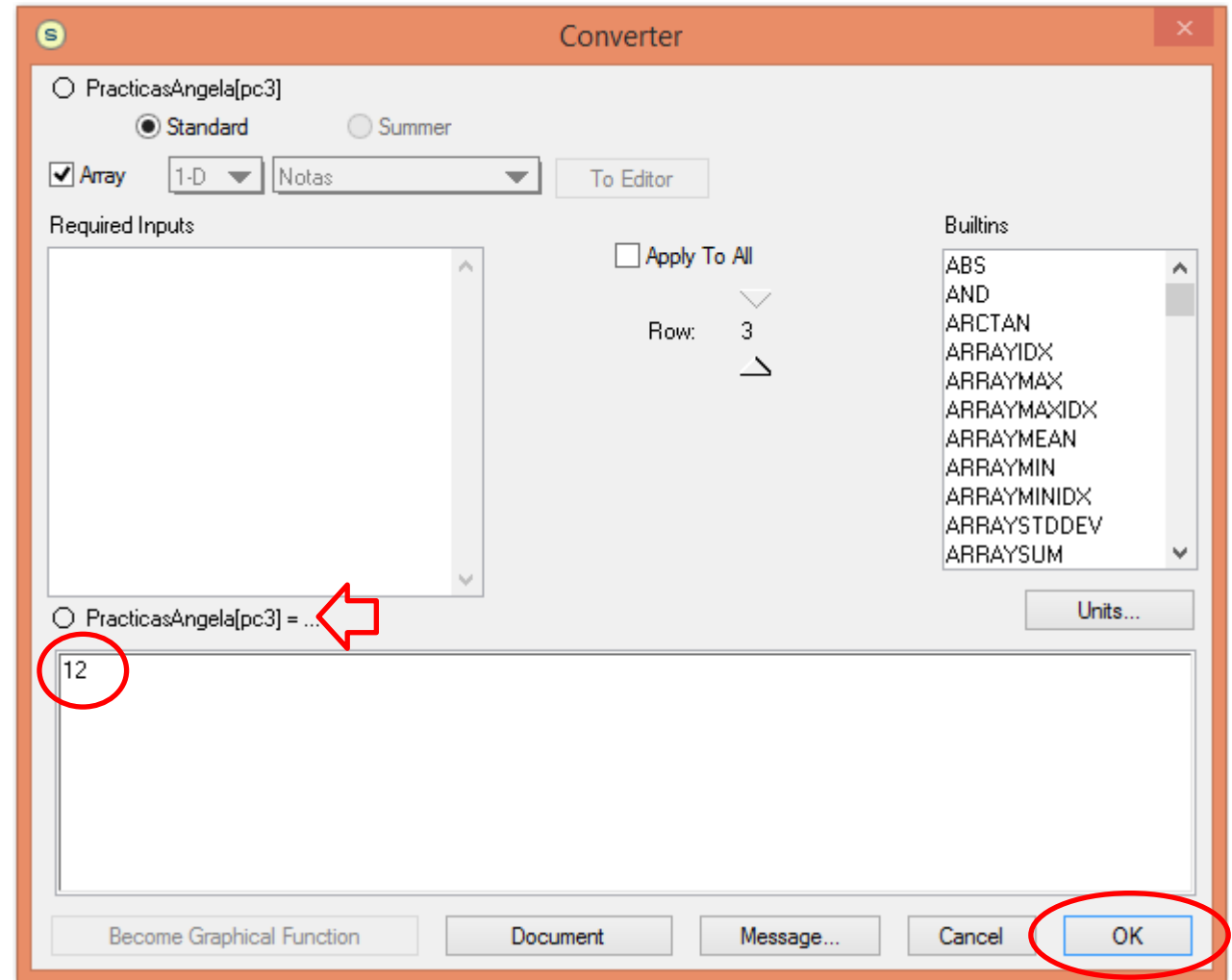
6.- Llenar notas y click en Ok

7.- Cuando llene el ultimo valor y hace click en Ok aparecerá el vector de la siguiente forma :

  
PracticasAngela

- PracticasAngela[pc1] = 10
- PracticasAngela[pc2] = 8
- PracticasAngela[pc3] = 12

8.- Luego creamos los vectores para  
Paul y Mercedes



# Usando vectores :

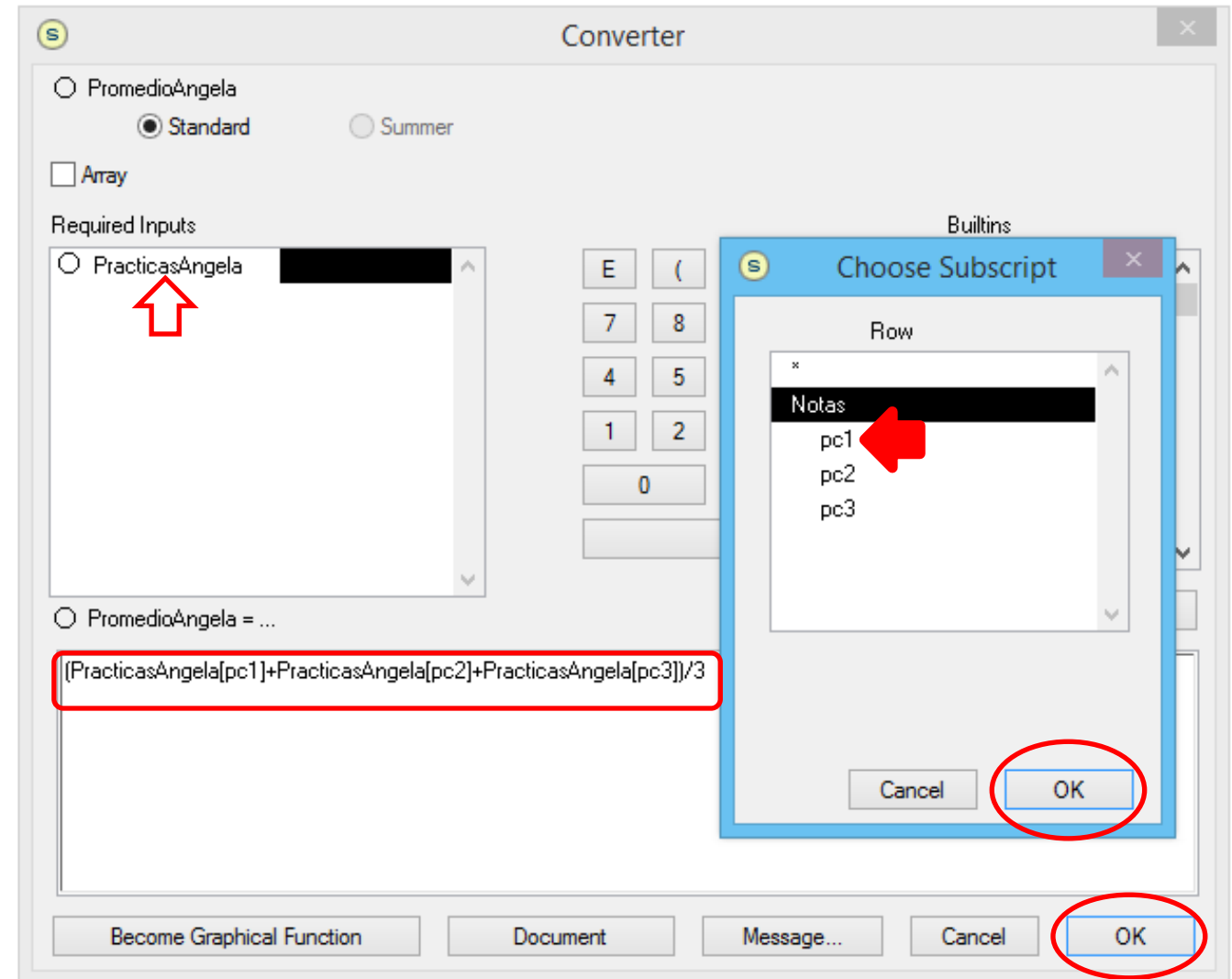
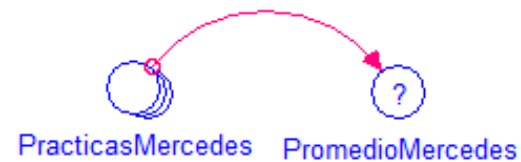
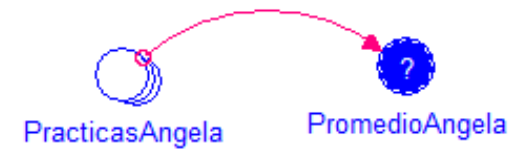
9.- A continuación agregamos 3 conversores para los promedios.

10 Doble click en PromedioAngela

11 Click en PracticasAngela

12 Click en pc1 y Ok y así hasta pc3. Luego acondicionar la formula y OK.

13. Hacer lo mismo para Paul y Mercedes



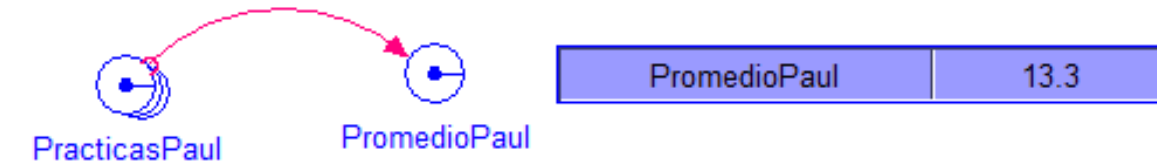


# Usando vectores :

14 Agregamos cajas de promedios y las vinculamos.



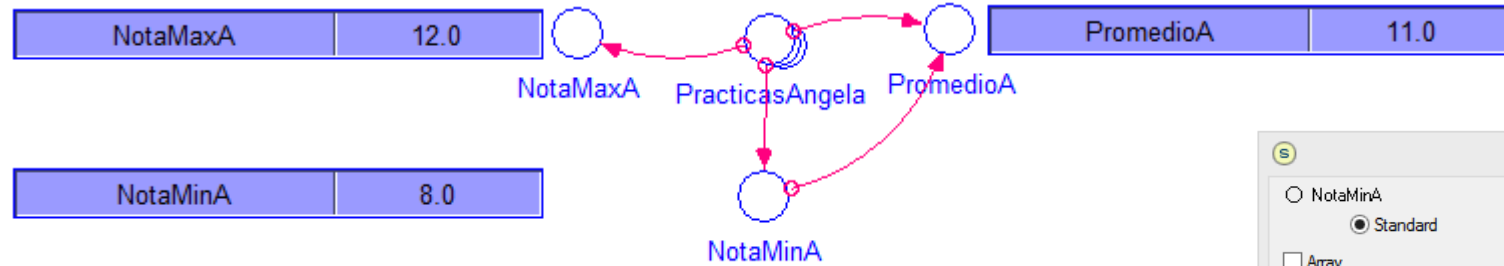
15 Visualizamos las ecuaciones.



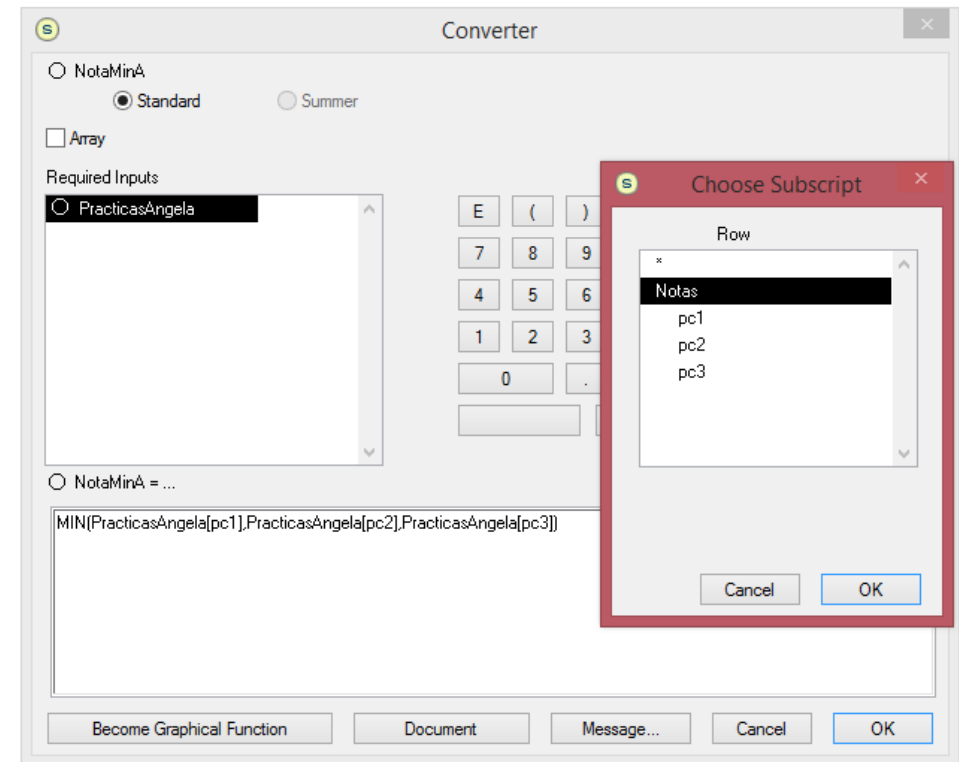
- $PracticasAngela[pc1] = 10$
- $PracticasAngela[pc2] = 8$
- $PracticasAngela[pc3] = 12$
- $PracticasMercedes[pc1] = 12$
- $PracticasMercedes[pc2] = 14$
- $PracticasMercedes[pc3] = 10$
- $PracticasPaul[pc1] = 10$
- $PracticasPaul[pc2] = 14$
- $PracticasPaul[pc3] = 16$
- $PromedioAngela = (PracticasAngela[pc1] + PracticasAngela[pc2] + PracticasAngela[pc3]) / 3$
- $PromedioMercedes = (PracticasMercedes[pc1] + PracticasMercedes[pc2] + PracticasMercedes[pc3]) / 3$
- $PromedioPaul = (PracticasPaul[pc1] + PracticasPaul[pc2] + PracticasPaul[pc3]) / 3$

# Ejemplo 1 :

Se desea calcular el promedio de notas de Ángela, Paul y Mercedes eliminando la menor nota



- $\text{NotaMinA} = \text{MIN}(\text{PracticasAngela}[\text{pc1}], \text{PracticasAngela}[\text{pc2}], \text{PracticasAngela}[\text{pc3}])$
- $\text{PromedioA} = (\text{PracticasAngela}[\text{pc1}] + \text{PracticasAngela}[\text{pc2}] + \text{PracticasAngela}[\text{pc3}] - \text{NotaMinA}) / 2$



File Edit View Equation Run Help

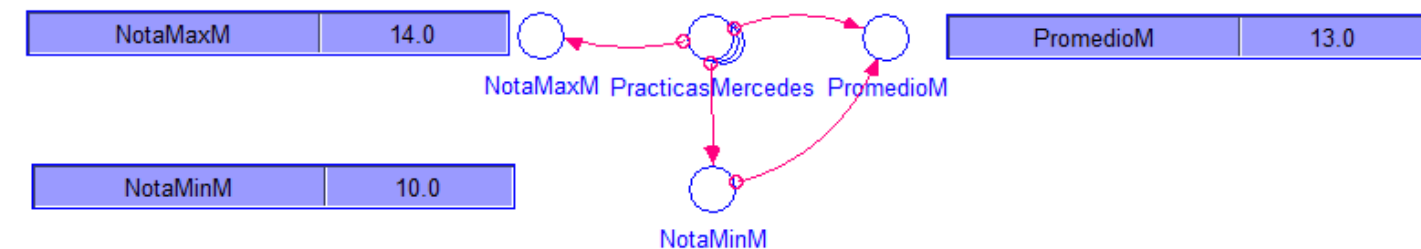
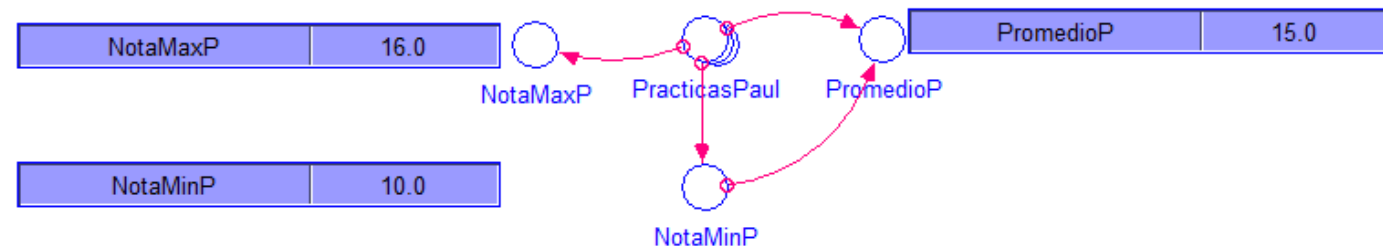
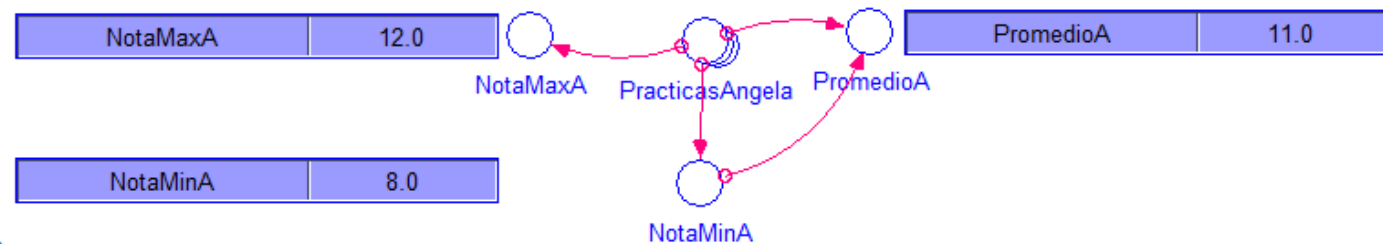
Interface

Map

Model

- $\text{NotaMaxA} = \text{MAX}(\text{PracticasAngela}[\text{pc1}], \text{PracticasAngela}[\text{pc2}], \text{PracticasAngela}[\text{pc3}])$
- $\text{NotaMaxM} = \text{MAX}(\text{PracticasMercedes}[\text{pc1}], \text{PracticasMercedes}[\text{pc2}], \text{PracticasMercedes}[\text{pc3}])$
- $\text{NotaMaxP} = \text{MAX}(\text{PracticasPaul}[\text{pc1}], \text{PracticasPaul}[\text{pc2}], \text{PracticasPaul}[\text{pc3}])$
- $\text{NotaMinA} = \text{MIN}(\text{PracticasAngela}[\text{pc1}], \text{PracticasAngela}[\text{pc2}], \text{PracticasAngela}[\text{pc3}])$
- $\text{NotaMinM} = \text{MIN}(\text{PracticasMercedes}[\text{pc1}], \text{PracticasMercedes}[\text{pc2}], \text{PracticasMercedes}[\text{pc3}])$
- $\text{NotaMinP} = \text{MIN}(\text{PracticasPaul}[\text{pc1}], \text{PracticasPaul}[\text{pc2}], \text{PracticasPaul}[\text{pc3}])$
- $\text{PracticasAngela}[\text{pc1}] = 10$
- $\text{PracticasAngela}[\text{pc2}] = 8$
- $\text{PracticasAngela}[\text{pc3}] = 12$
- $\text{PracticasMercedes}[\text{pc1}] = 12$
- $\text{PracticasMercedes}[\text{pc2}] = 14$
- $\text{PracticasMercedes}[\text{pc3}] = 10$
- $\text{PracticasPaul}[\text{pc1}] = 10$
- $\text{PracticasPaul}[\text{pc2}] = 14$
- $\text{PracticasPaul}[\text{pc3}] = 16$
- $\text{PromedioA} = (\text{PracticasAngela}[\text{pc1}] + \text{PracticasAngela}[\text{pc2}] + \text{PracticasAngela}[\text{pc3}] - \text{NotaMinA}) / 2$
- $\text{PromedioM} = (\text{PracticasMercedes}[\text{pc1}] + \text{PracticasMercedes}[\text{pc2}] + \text{PracticasMercedes}[\text{pc3}] - \text{NotaMinM}) / 2$
- $\text{PromedioP} = (\text{PracticasPaul}[\text{pc1}] + \text{PracticasPaul}[\text{pc2}] + \text{PracticasPaul}[\text{pc3}] - \text{NotaMinP}) / 2$

Calculando el promedio de notas de Ángela, Paul y Mercedes (eliminando la menor nota)



## Ejemplo 2 :

Las estadísticas de población de un determinado distrito indican que a la fecha existen 250,000 habitantes de sexo femenino y 150,000 habitantes de sexo masculino. En este sistema ocurren los siguientes procesos:

**Nacimientos:** Las tasas de nacimientos para habitantes de sexo femenino es del 20% y de 10% para sexo masculino.

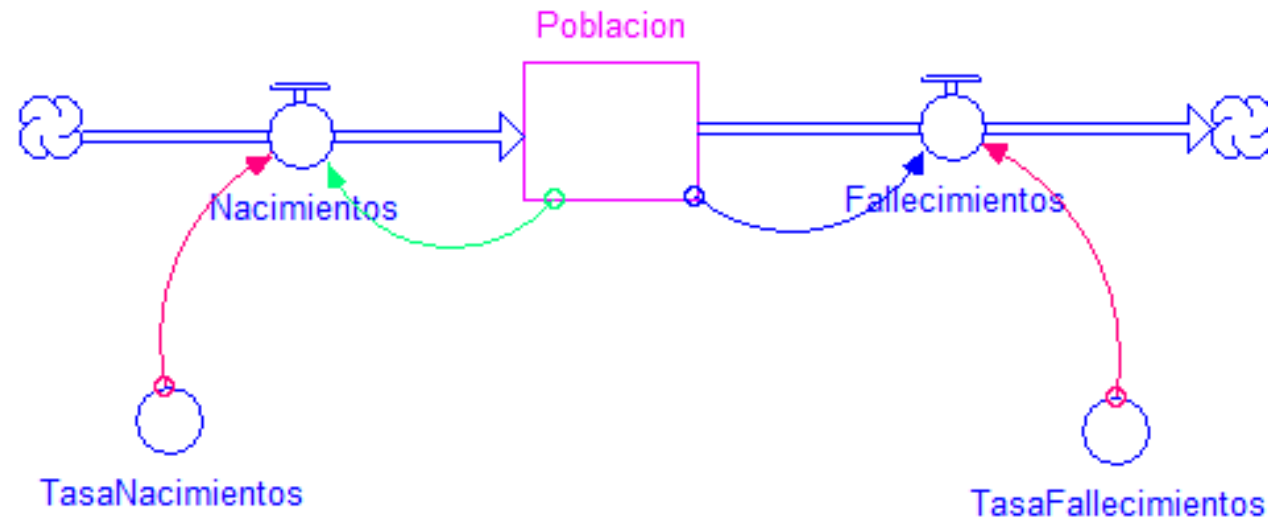
**Fallecimientos:** Las tasas de fallecimiento para habitantes de sexo femenino es del 5% y de 20% para sexo masculino.

Diseñe el modelo dinámico que permita conocer las proyecciones de la población de ambos sexos en 20 años. Usar la técnica de vectores

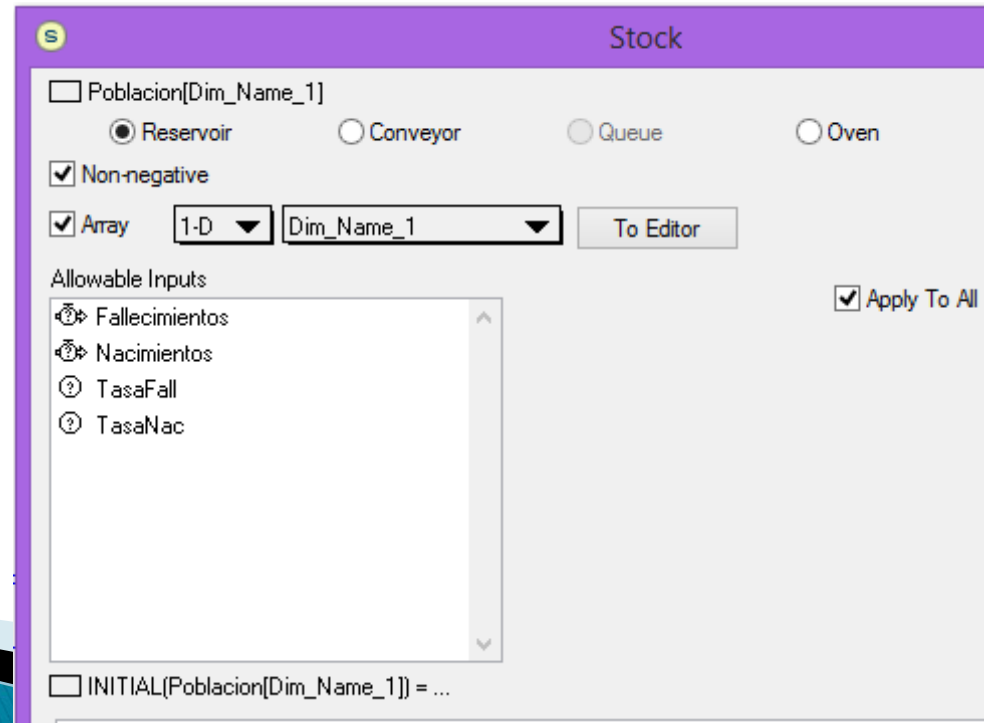
La información inicial de la población debe almacenarse en un vector “**Datos[ ]**” de longitud 2.

Las tasas deben almacenarse en los siguientes vectores de longitud 2 :

- a) Tasa de nacimientos : vector “**TasaNac [ ]**”
- b) Tasa de fallecimientos : vector “**TasaFall [ ]**”



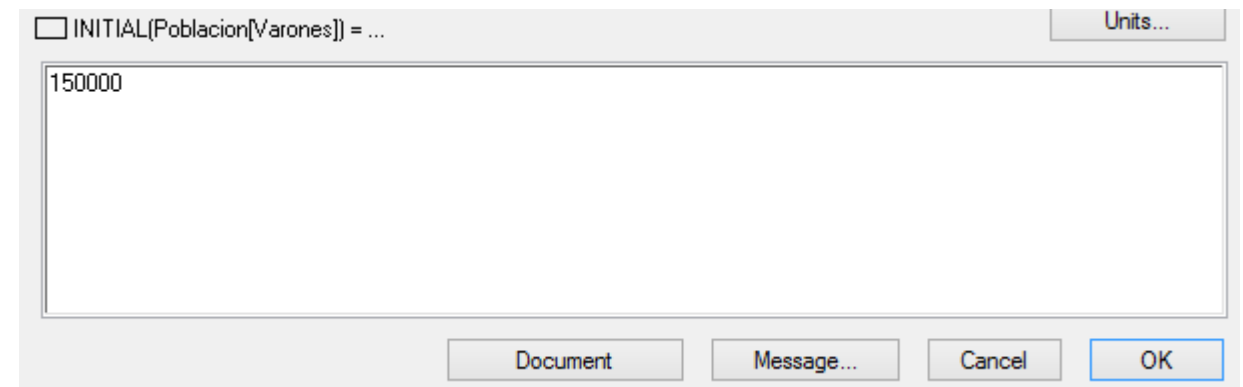
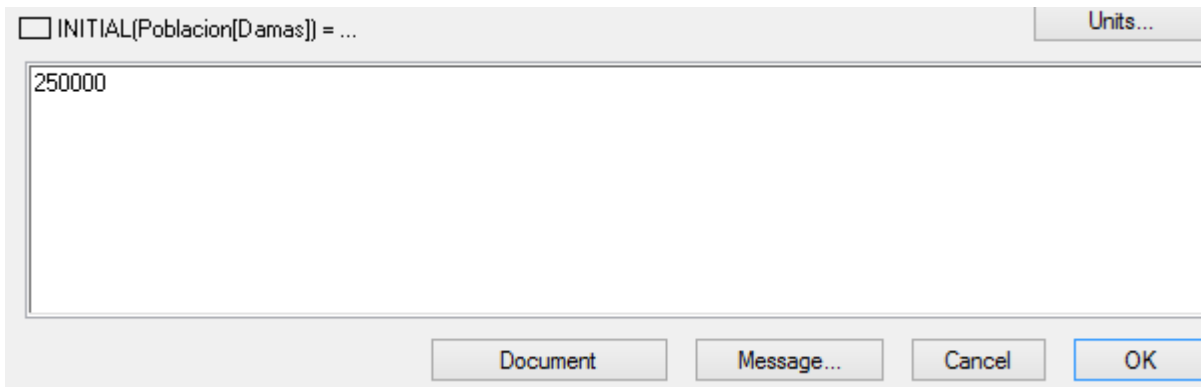
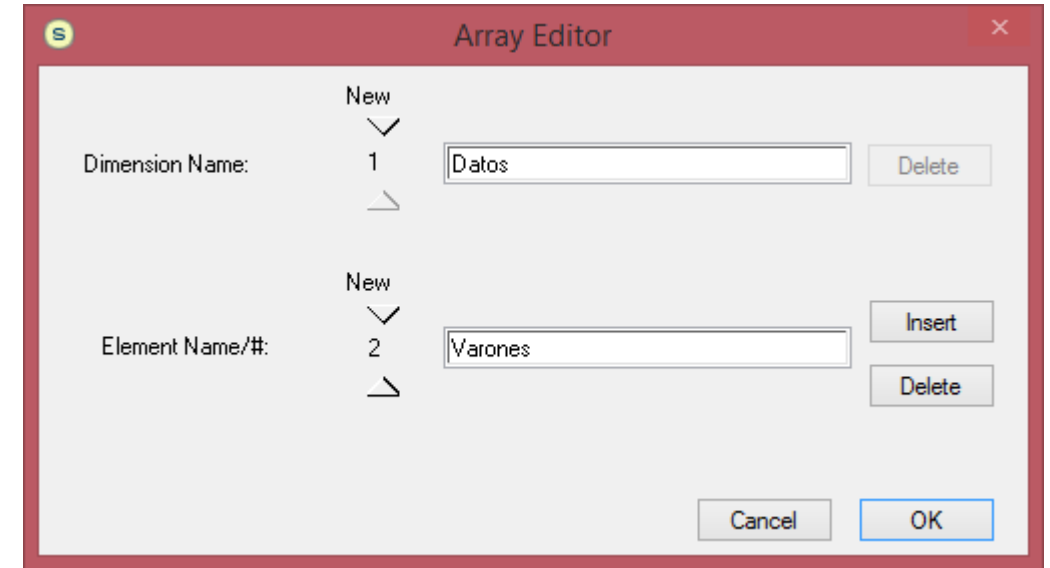
Hacer doble click en **Población**, luego activar **Array** e ingresar a **To Editor**



Asignamos el nombre lógico del vector : “Datos [ ]”  
El cual contiene 2 índices: Damas y Varones

Presionamos **Ok** y desactivamos **Apply To ALL**

Ingresamos los valores iniciales de la Población  
Damas : 250,000 y varones 150,000



Asignamos el nombre lógico del vector : “TasaNac [ ]”  
El cual contiene 2 índices: Damas y Varones

Presionamos **Ok** y desactivamos **Apply To ALL**

Ingresamos los valores iniciales de las Tasas  
Damas : 20% y varones : 10%

Y luego continuamos con “TasaFall [ ]”

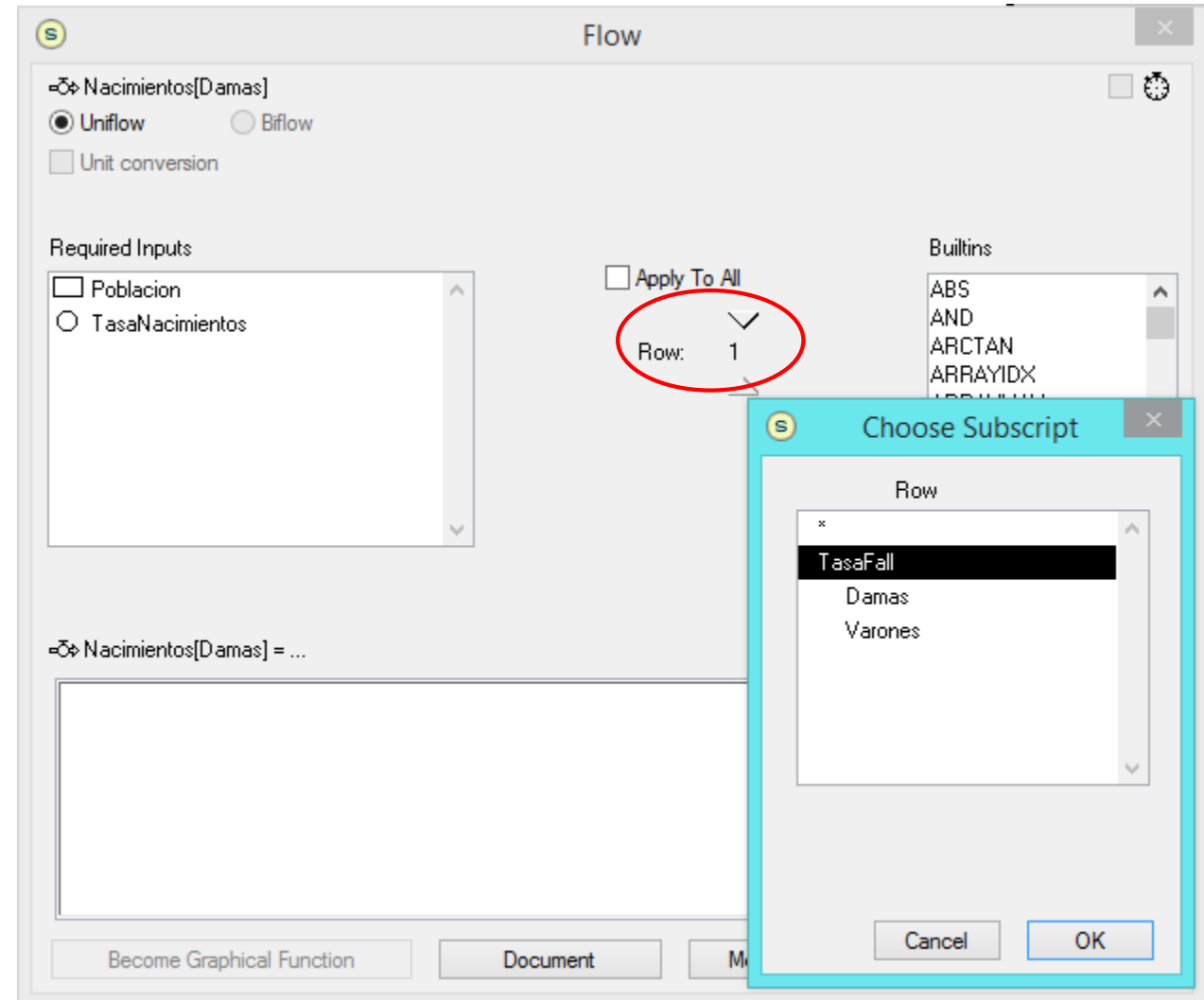
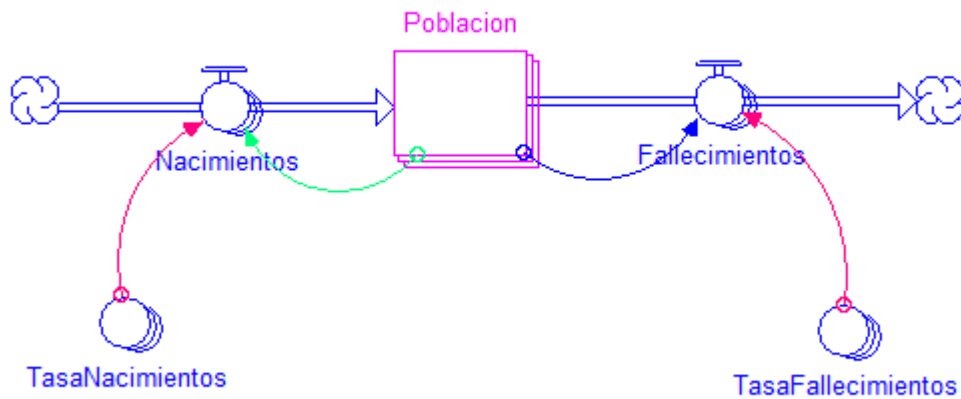
The Array Editor dialog box is shown with a blue title bar and a close button. It contains two sections for defining array dimensions and elements. The first section, labeled 'Dimension Name:', shows a 'New' button, a dropdown menu with '2' selected, a text field containing 'TasaNac', and a 'Delete' button. The second section, labeled 'Element Name/#:', shows a 'New' button, a dropdown menu with '2' selected, a text field containing 'NVarones', and 'Insert' and 'Delete' buttons. At the bottom right are 'Cancel' and 'OK' buttons.

The dialog box for 'TasaNacimientos[Damas] = ...' has a title bar with a radio button and a 'Units...' button. The main area is a large text field containing the value '0.2'. At the bottom are buttons for 'Become Graphical Function', 'Document', 'Message...', 'Cancel', and 'OK'.

The dialog box for 'TasaNacimientos[Varones] = ...' has a title bar with a radio button and a 'Units...' button. The main area is a large text field containing the value '0.1'. At the bottom are buttons for 'Become Graphical Function', 'Document', 'Message...', 'Cancel', and 'OK'.

Hacer doble click en **Nacimientos** y desactivar Apply To All, para definir la ecuación de flujo para Damas :  
 $\text{Poblacion [Damas]} * \text{TasaNac [Damas]}$

Y así sucesivamente las demás ecuaciones de flujo.





# Principales ecuaciones

$$\square \text{ Poblacion[Damas]}(t) = \text{Poblacion[Damas]}(t - dt) + (\text{Nacimientos[Damas]} - \text{Fallecimientos[Damas]}) * dt$$

INIT Poblacion[Damas] = 250000

$$\square \text{ Poblacion[Varones]}(t) = \text{Poblacion[Varones]}(t - dt) + (\text{Nacimientos[Varones]} - \text{Fallecimientos[Varones]}) * dt$$

INIT Poblacion[Varones] = 150000

INFLOWS:

$$\square \text{ Nacimientos[Damas]} = \text{Poblacion[Damas]} * \text{TasaNacimientos[Damas]}$$

$$\square \text{ Nacimientos[Varones]} = \text{Poblacion[Varones]} * \text{TasaNacimientos[Varones]}$$

OUTFLOWS:

$$\square \text{ Fallecimientos[Damas]} = \text{Poblacion[Damas]} * \text{TasaFallecimientos[Damas]}$$

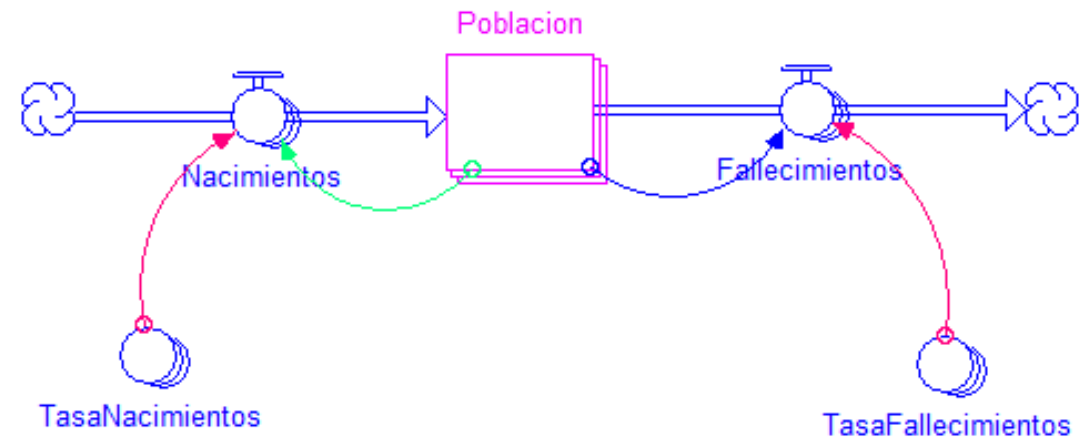
$$\square \text{ Fallecimientos[Varones]} = \text{Poblacion[Varones]} * \text{TasaFallecimientos[Varones]}$$

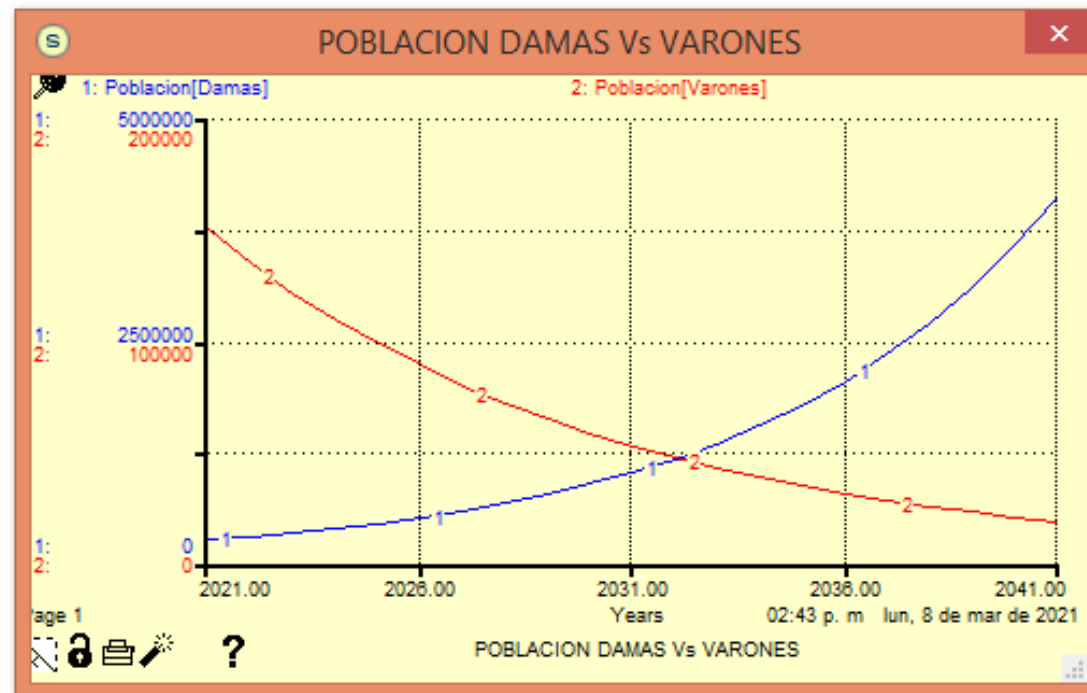
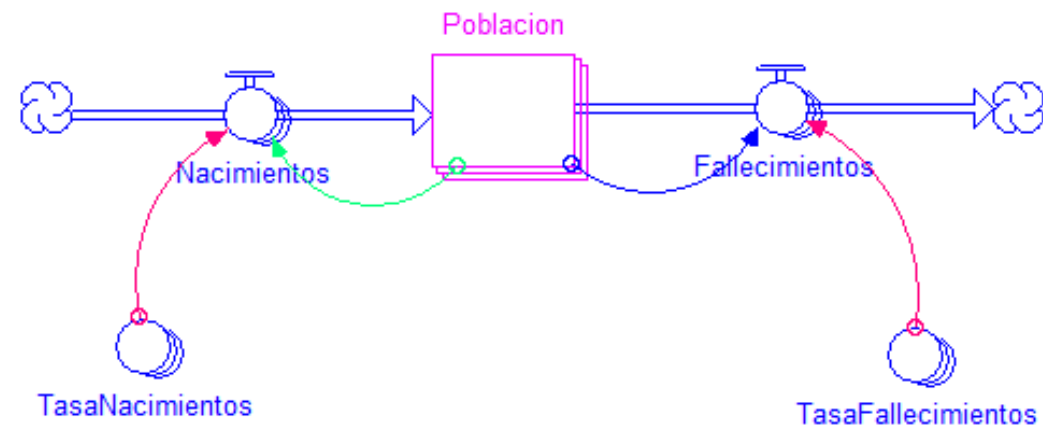
$$\bigcirc \text{ TasaFallecimientos[Damas]} = 0.05$$

$$\bigcirc \text{ TasaFallecimientos[Varones]} = 0.2$$

$$\bigcirc \text{ TasaNacimientos[Damas]} = 0.2$$

$$\bigcirc \text{ TasaNacimientos[Varones]} = 0.1$$





# Ejercicio No 1

- ▶ La plantación actual de la reserva nacional Pacaya-Samiria es de 1'000,000 arboles, (500,000 de cedro y 500,00 de capirona) en este sistema se conoce que la tasa de plantaciones de cedro es del 13% y 15% de capirona, también se sabe que la tasa de talas de cedro es del 15% y 20% de capirona.
- ▶ Diseñar un modelo dinámico que permita conocer la situación de cada tipo de árbol para el año 2031, asimismo determine el año que desaparecerá cada tipo de árbol. Replantee las tasas de talas para que la reserva sea sostenible con 300,000 arboles de cada tipo. El modelo debe contener modelos analíticos, diagrama de forrester, tablas gráficos e interpretación de resultados



# STELLA<sup>TM</sup>

Systems Thinking for Education and Research

## Matrices

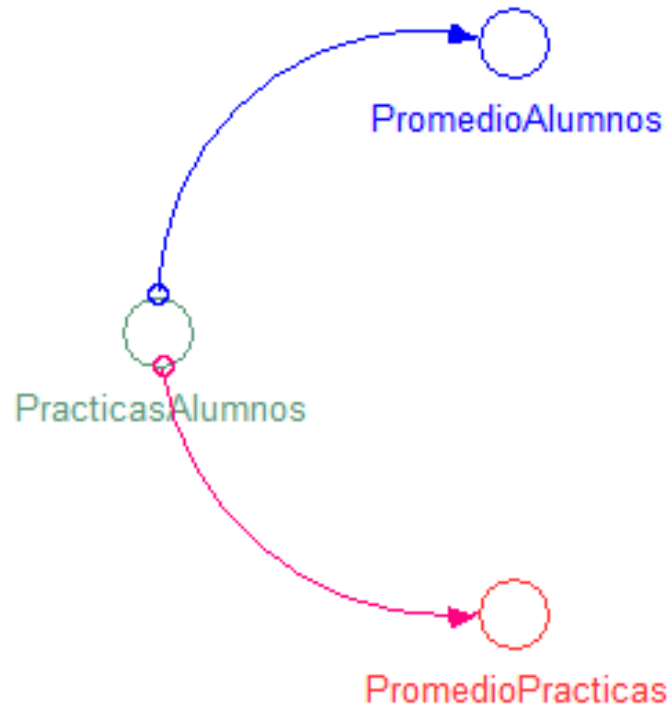
Diagrama de Forrester

## Matrices :

Se tiene 3 alumnos y cada alumno tiene 3 practicas calificadas tal como se ilustra a continuación:

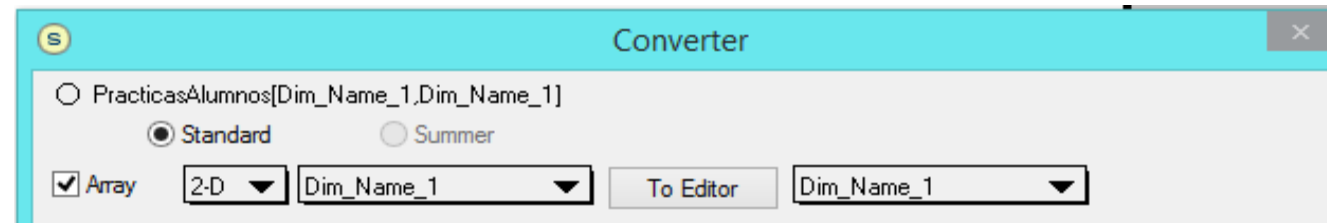
NOMBRES	PC1	PC2	PC3	PROMAL
Juan	18	17	19	18
Pedro	14	15	13	14
Maria	17	18	16	17
PROMPRAC				

Calcular el promedio por alumno y el promedio por practicas

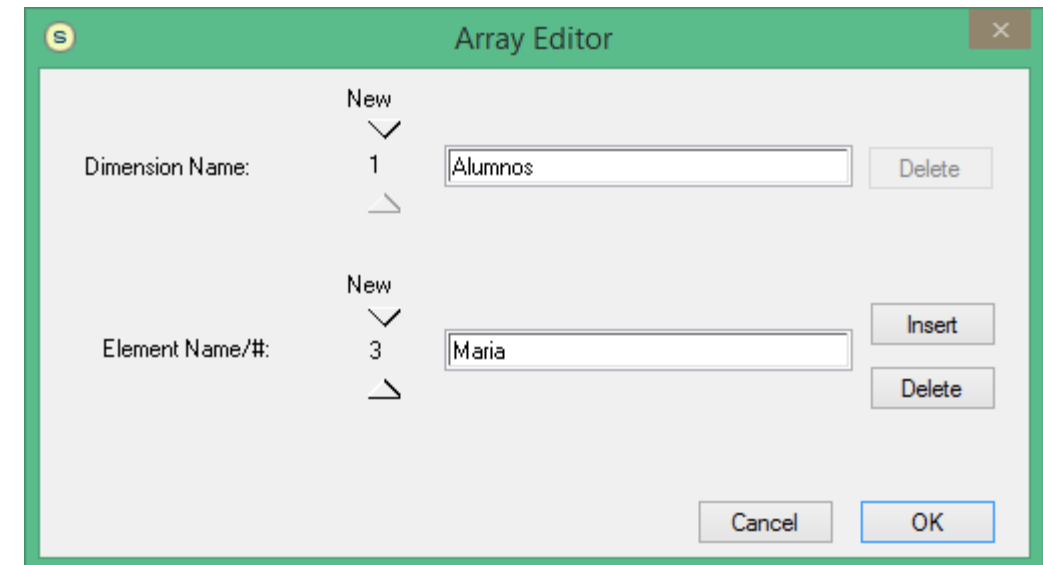


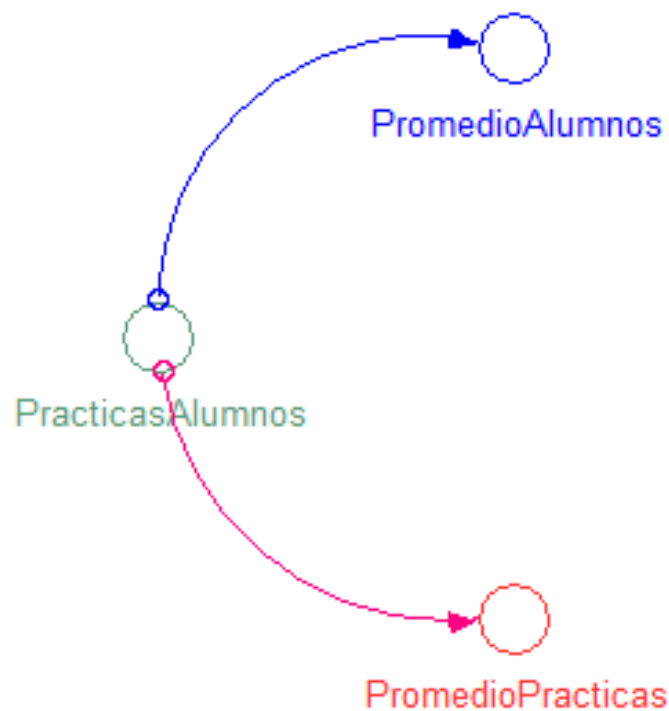
Definimos la primera matriz **PracticasAlumnos** de 3 x 3.

1. Doble click en el conversor y seleccionamos **Array , 2D y To Editor**



2. Nombre de fila: **Alumnos**;  
Índices: **Juan, Pedro, María**





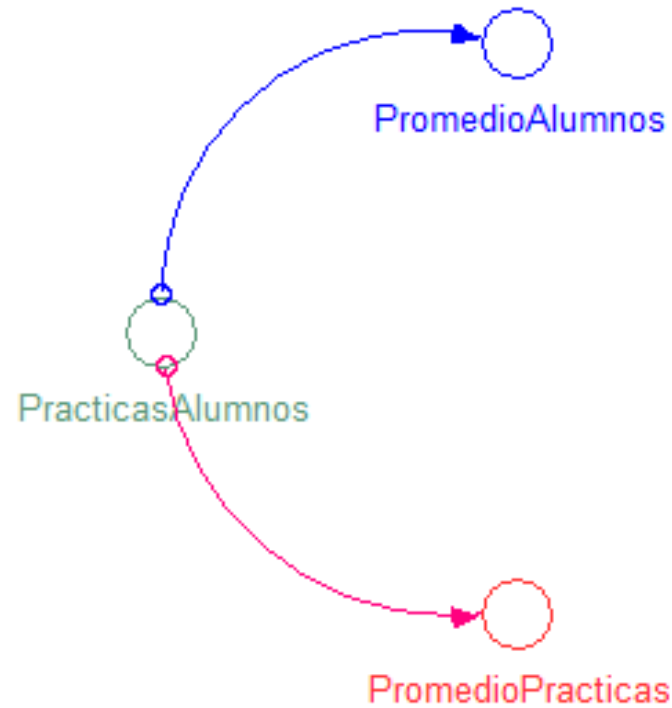
3. Nombre de columna: **Practicas**;  
Índices: **pc1**, **pc2**, **pc3**.

The 'Array Editor' dialog box is shown. It has a title bar with a green 'S' icon and a close button. The main area contains two sections. The first section is for 'Dimension Name:' with a 'New' button, a dropdown showing '2', a text input field containing 'Practicas', and a 'Delete' button. The second section is for 'Element Name/#:' with a 'New' button, a dropdown showing '3', a text input field containing 'pc3', and 'Insert' and 'Delete' buttons. At the bottom are 'Cancel' and 'OK' buttons.

4. Presionar **Ok**, seleccionar Filas Vs Columnas y desactivar **Apply To All**

The 'Converter' dialog box is shown. It has a title bar with a green 'S' icon and a close button. The main area contains a radio button group with 'PracticasAlumnos[Alumnos,Practicas]' and 'Standard' (selected). Below this is a 'Summer' radio button. There is a checked 'Array' checkbox, a '2-D' dropdown, an 'Alumnos' dropdown, a 'To Editor' button, and a 'Practicas' dropdown.

## 5. Ingresamos los datos [Alumno, Practica]



NOMBRES	PC1	PC2	PC3	PROMAL
Juan	18	17	19	18
Pedro	14	15	13	14
Maria	17	18	16	17
PROMPRAC				

**Converter**

☐ PracticasAlumnos[Juan,pc1]

☒ Standard ☐ Summer

☒ Array    2-D    Alumnos    To Editor    Practicas

Required Inputs

☐ Apply To All

Row: 1

Column: > 1

Next

Builtins

- ABS
- AND
- ARCTAN
- ARRAYIDX
- ARRAYMAX
- ARRAYMAXIDX
- ARRAYMEAN
- ARRAYMIN
- ARRAYMINIDX
- ARRAYSTDDEV
- ARRAYSUM

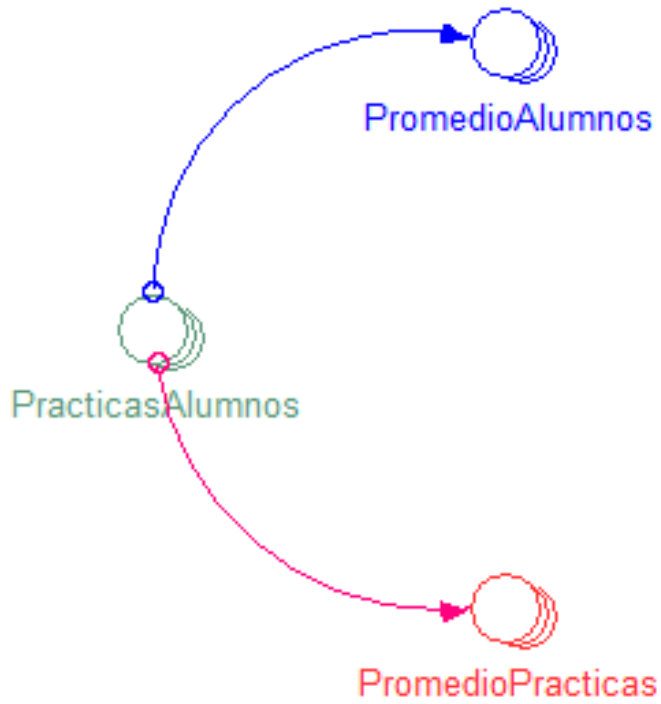
Units...

☐ PracticasAlumnos[Juan,pc1] = ...

{ Place right hand side of equation here... }

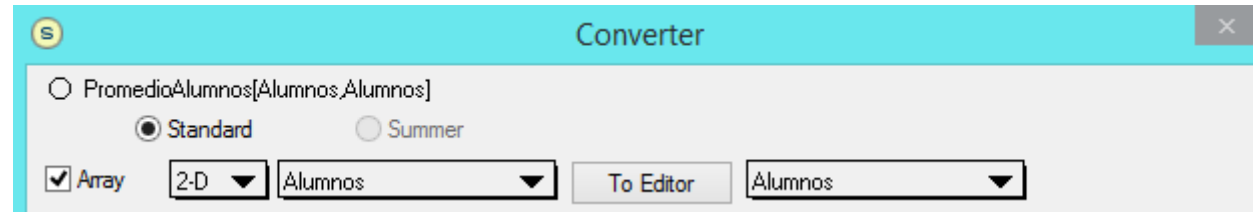
Become Graphical Function    Document    Message...    Cancel    OK





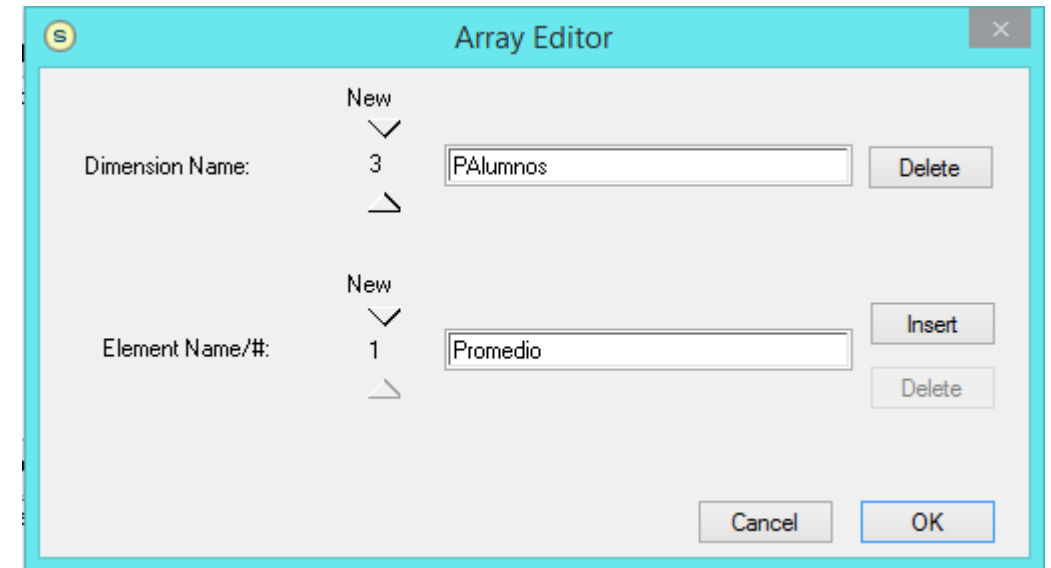
Definimos la segunda matriz **PromedioAlumnos** de 3 x 1.

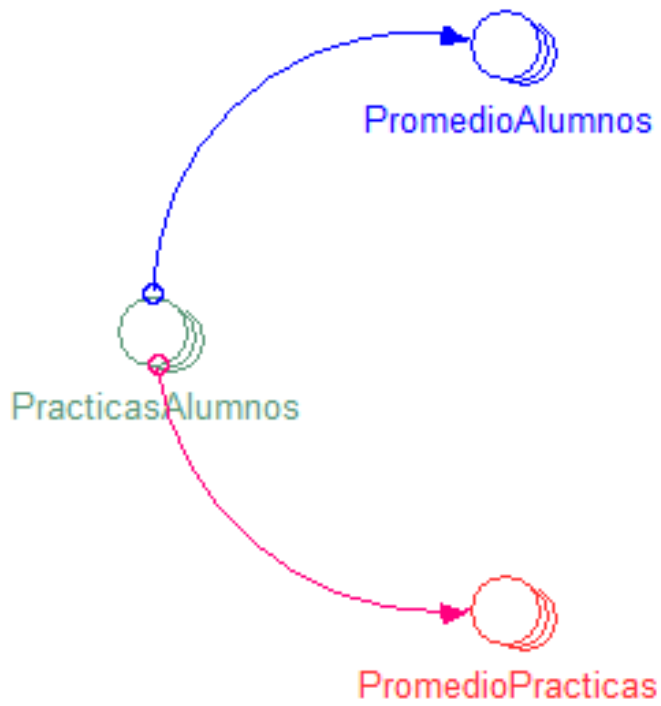
1. Doble click en el conversor y seleccionamos **Array , 2D y To Editor**



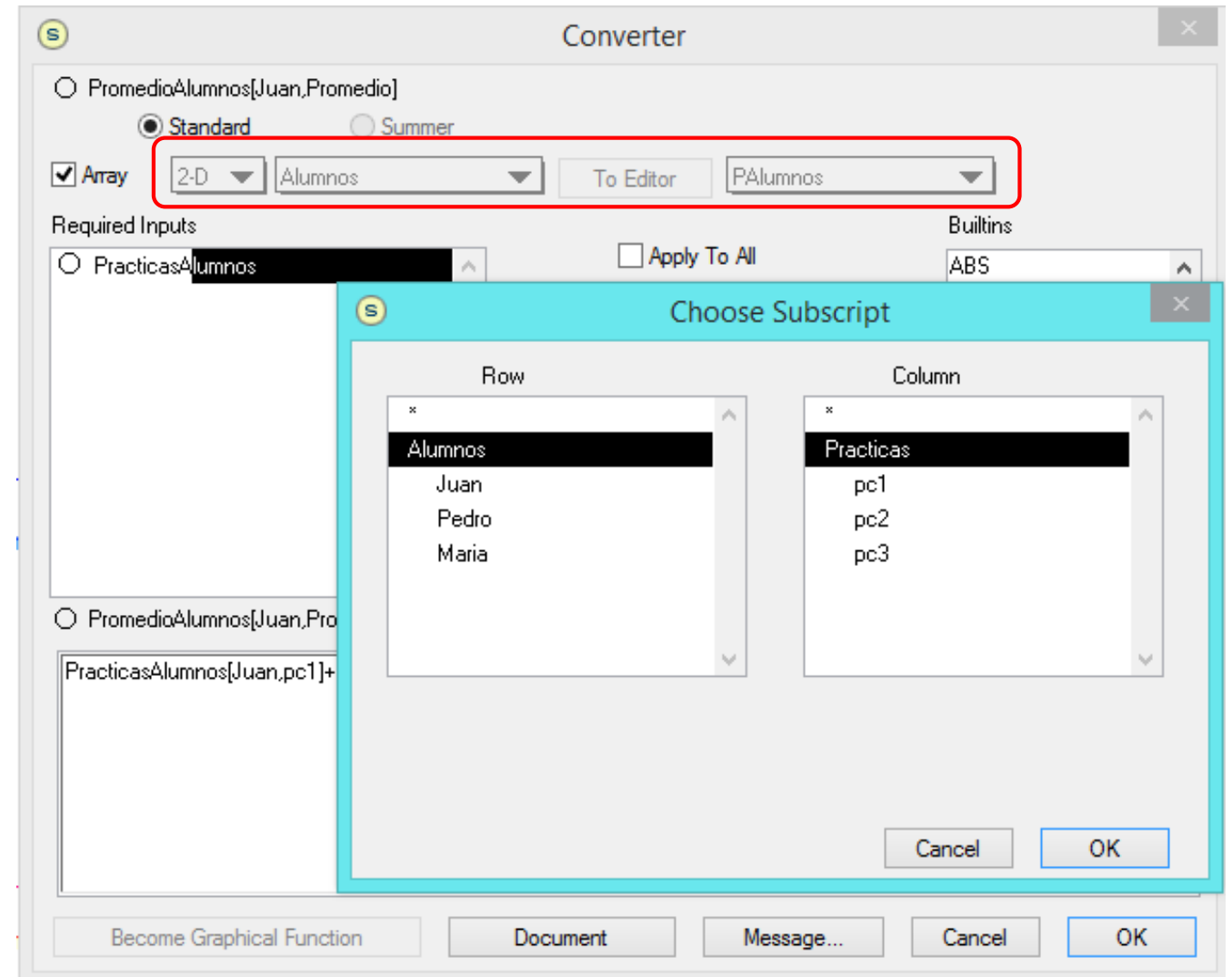
2. Nombre de fila: **PAlumnos**;  
Índices: **Promedio**

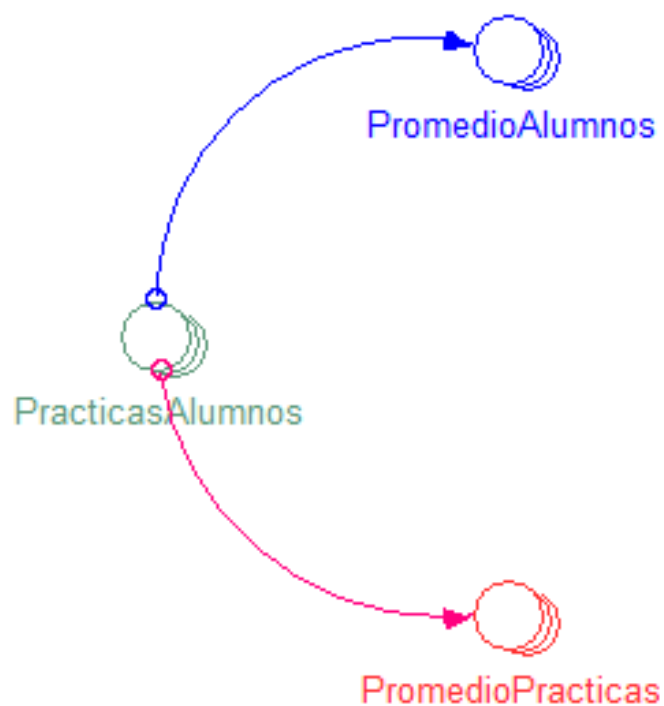
3. Presionamos **Ok**





#### 4. Seleccionar Filas Vs Columnas y desactivar Apply To All (Alumnos Vs PAlumnos)





### Converter

☐ PromedioAlumnos[Juan,Promedio]  
☒ Standard ☐ Summer

☒ Array    2-D    Alumnos    To Editor    PAlumnos

Required Inputs

☐ PracticasAlumnos

☐ Apply To All  
 Row: 1  
 Column: > 1  
 Next

Builtins

- ABS
- AND
- ARCTAN
- ARRAYIDX
- ARRAYMAX
- ARRAYMAXIDX
- ARRAYMEAN
- ARRAYMIN
- ARRAYMINIDX
- ARRAYSTDDEV
- ARRAYSUM

Units...

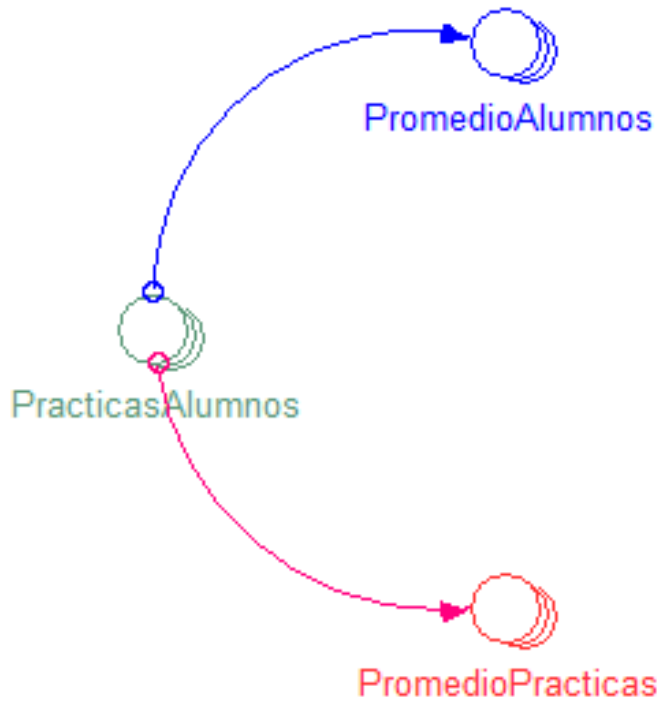
☐ PromedioAlumnos[Juan,Promedio] = ...

```

(PracticasAlumnos[Juan,pc1]+PracticasAlumnos[Juan,pc2]+PracticasAlumnos[Juan,pc3])/3

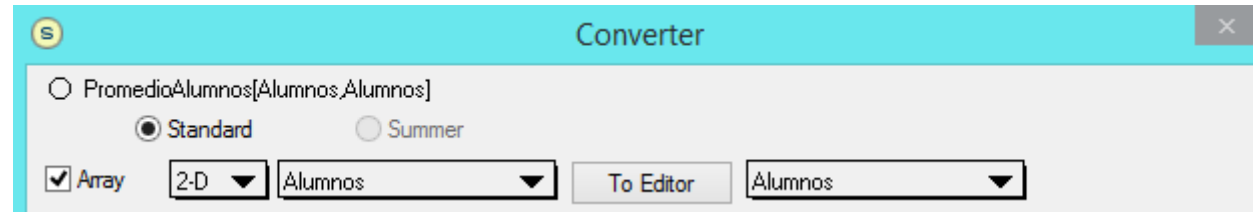
PromedioAlumnos[Pedro,Promedio] =
(PracticasAlumnos[Pedro,pc1]+PracticasAlumnos[Pedro,pc2]+PracticasAlumnos[Pedro,pc3])/3
PromedioAlumnos[Maria,Promedio] =
(PracticasAlumnos[Maria,pc1]+PracticasAlumnos[Maria,pc2]+PracticasAlumnos[Maria,pc3])/3
  
```

Become Graphical Function    Document    Message...    Cancel    OK



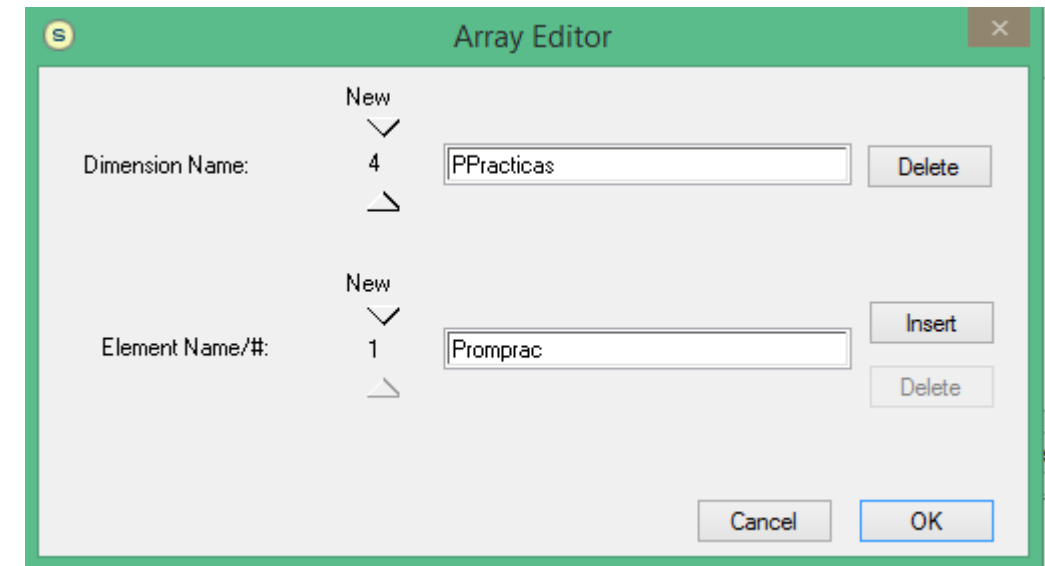
Definimos la tercera matriz **PromedioPracticas** de 1 x 3.

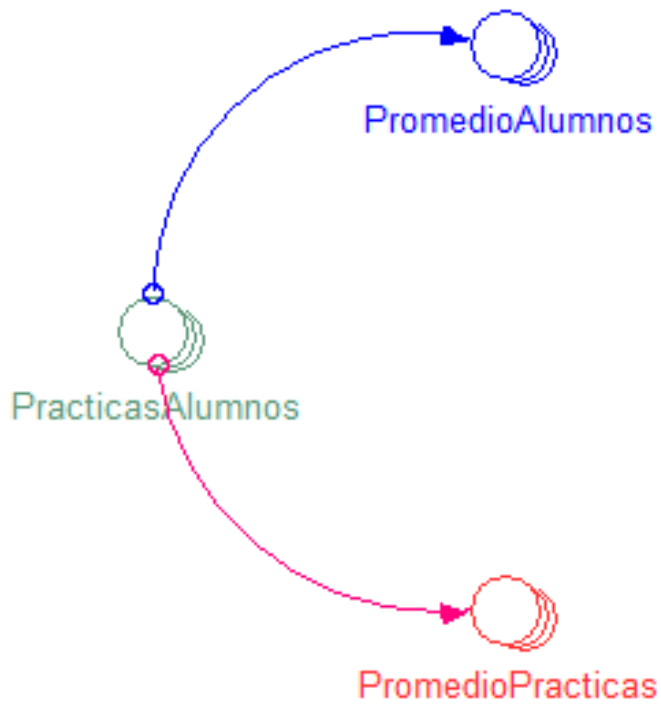
1. Doble click en el conversor y seleccionamos **Array , 2D y To Editor**



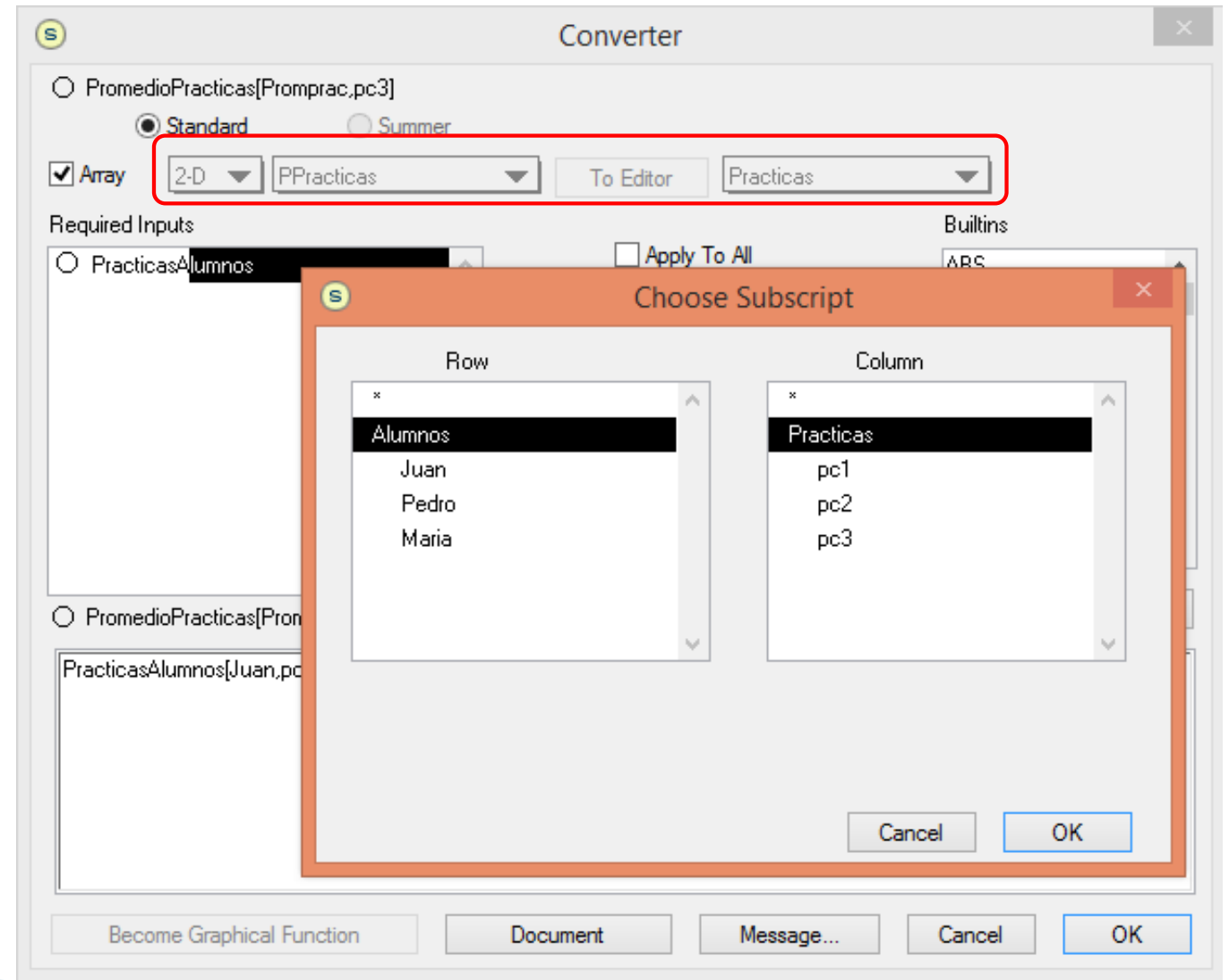
2. Nombre de columna: **PPracticas**;  
Índices: **Promprac**

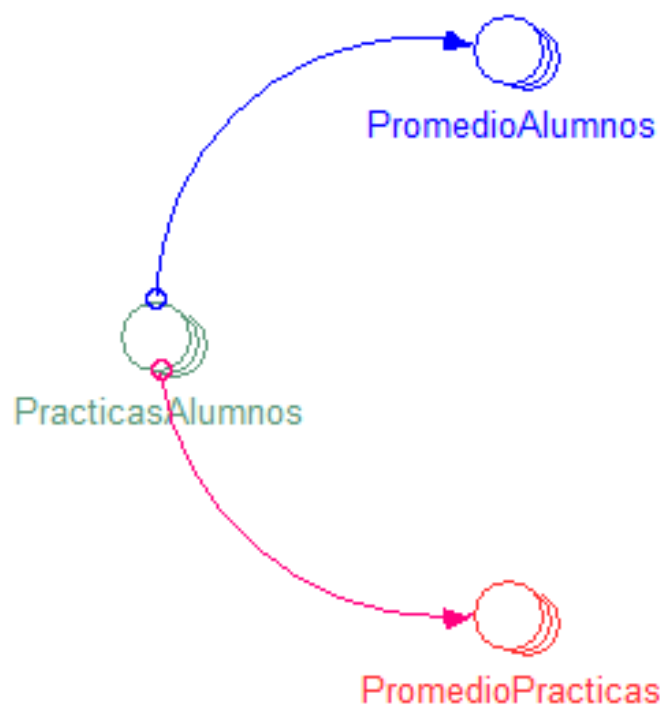
3. Presionamos **Ok**





#### 4. Seleccionar Columnas Vs Filas y desactivar Apply To All (PPracticas Vs Practicas)





### Converter

☐ PromedioPracticas[Promprac,pc1]  
☒ Standard ☐ Summer

☒ Array    2-D    PPracticas    To Editor    Practicas

Required Inputs

- ☐ PracticasAlumnos

☐ Apply To All  
Row: 1  
Column: > 1  
Next

Builtins

- ABS
- AND
- ARCTAN
- ARRAYIDX
- ARRAYMAX
- ARRAYMAXIDX
- ARRAYMEAN
- ARRAYMIN
- ARRAYMINIDX
- ARRAYSTDDEV
- ARRAYSUM

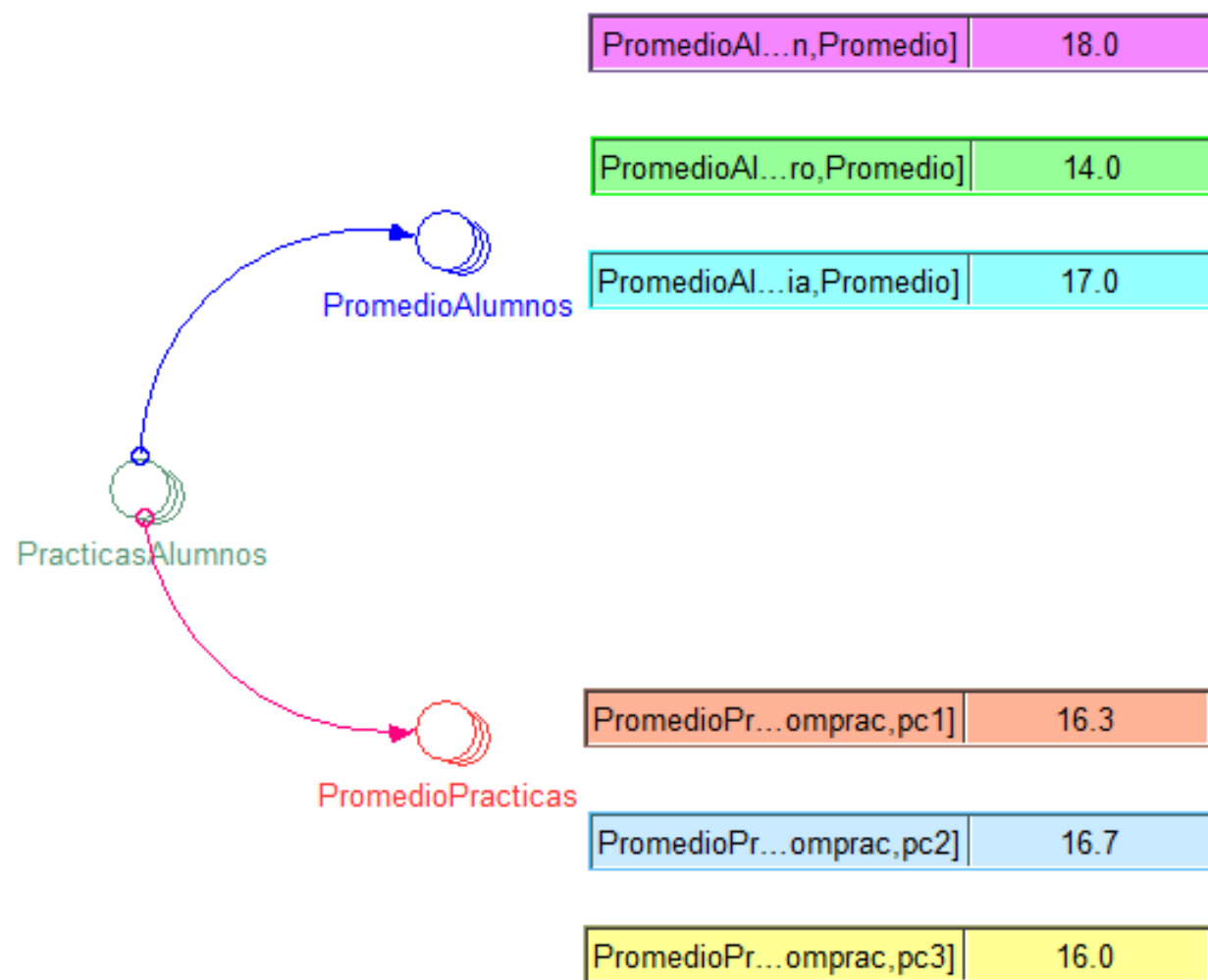
☐ PromedioPracticas[Promprac,pc1] = ...    Units...

```

(PracticasAlumnos[Juan,pc1]+PracticasAlumnos[Pedro,pc1]+PracticasAlumnos[Maria,pc1])/3

PromedioPracticas[Promprac,pc2] =
(PracticasAlumnos[Juan,pc2]+PracticasAlumnos[Pedro,pc2]+PracticasAlumnos[Maria,pc2])/3
PromedioPracticas[Promprac,pc3] =
(PracticasAlumnos[Juan,pc3]+PracticasAlumnos[Pedro,pc3]+PracticasAlumnos[Maria,pc3])/3
  
```

Become Graphical Function    Document    Message...    Cancel    OK



```

PracticasAlumnos[Juan,pc1] = 18
PracticasAlumnos[Juan,pc2] = 17
PracticasAlumnos[Juan,pc3] = 19
PracticasAlumnos[Pedro,pc1] = 14
PracticasAlumnos[Pedro,pc2] = 15
PracticasAlumnos[Pedro,pc3] = 13
PracticasAlumnos[Maria,pc1] = 17
PracticasAlumnos[Maria,pc2] = 18
PracticasAlumnos[Maria,pc3] = 16
PromedioAlumnos[Juan,Promedio] =
(PRACTICASALUMNOS[JUAN,PC1]+PRACTICASALUMNOS[JUAN,PC2]+PRACTICASALUMNOS[JUAN,PC3])/3
PromedioAlumnos[Pedro,Promedio] =
(PRACTICASALUMNOS[PEDRO,PC1]+PRACTICASALUMNOS[PEDRO,PC2]+PRACTICASALUMNOS[PEDRO,PC3])/3
PromedioAlumnos[Maria,Promedio] =
(PRACTICASALUMNOS[MARIA,PC1]+PRACTICASALUMNOS[MARIA,PC2]+PRACTICASALUMNOS[MARIA,PC3])/3
PromedioPracticas[Promprac,pc1] =
(PRACTICASALUMNOS[JUAN,PC1]+PRACTICASALUMNOS[PEDRO,PC1]+PRACTICASALUMNOS[MARIA,PC1])/3
PromedioPracticas[Promprac,pc2] =
(PRACTICASALUMNOS[JUAN,PC2]+PRACTICASALUMNOS[PEDRO,PC2]+PRACTICASALUMNOS[MARIA,PC2])/3
PromedioPracticas[Promprac,pc3] =
(PRACTICASALUMNOS[JUAN,PC3]+PRACTICASALUMNOS[PEDRO,PC3]+PRACTICASALUMNOS[MARIA,PC3])/3
  
```

# Ejercicio No 2

- ▶ Se cuenta con el registro auxiliar de evaluación de los alumnos de la Maestría en Ingeniería Industrial con mención en gestión de operaciones y productividad del curso de Ingeniería de simulación de procesos empresariales.
- ▶ 1.– Mostrar los nombres y todas las notas de cada alumno
- ▶ 2.– Hallar la nota final de cada alumno mediante la formula :
  - ▶ 
$$\text{Nota Final} = \text{Examen Parcial} * 25\% + \text{Examen Final} * 25\% + \text{Trabajo Académico} * 50\%$$
  - ▶ 
$$\text{Trabajo Académico} = (3 \text{ mejores notas del foro} + 3 \text{ mejores notas de las tareas}) / 6$$
  - ▶ Visualizar nota.
- ▶ 3.– Hallar el promedio del examen parcial, examen final y trabajo académico.
  - ▶ Visualizar nota.