

TALLER**LÓGICA DIFUSA**

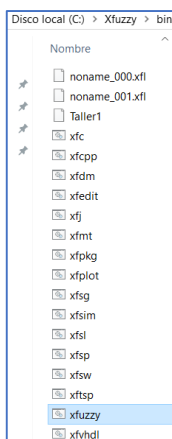
Profesor: Jaime Alberto Guzmán Luna

Contenido del taller:


1. Implementación del sistema de riesgo financiero en XFUZZY.
2. Verificación de la solución en XFUZZY.

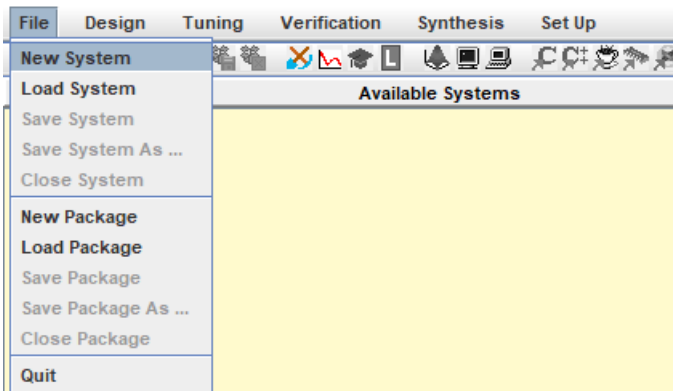
IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE RIESGO FINANCIERO EN XFUZZY

En la carpeta donde se instale el Xfuzzy existirá el archivo xfuzzy.jar. Ejecutarlo dándole doble click.

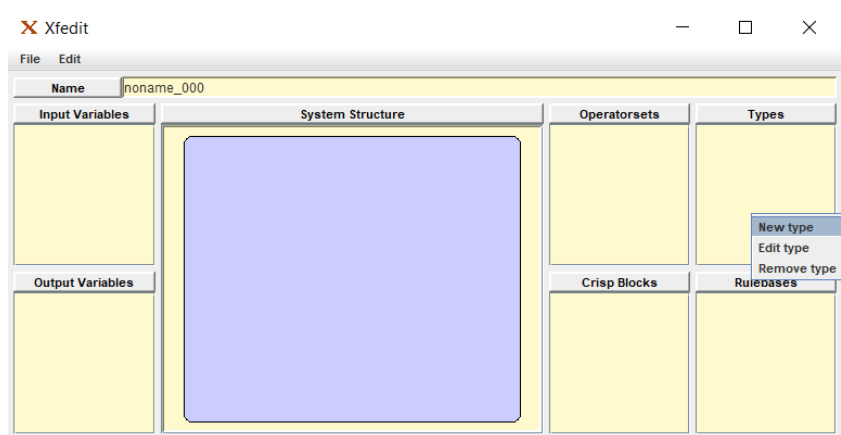


Una vez abierto el programa, se nos mostrara la ventana de trabajo principal, en esta nos dirigiremos a la opción file y daremos click en new system.

 Xfuzzy 3.5_b02

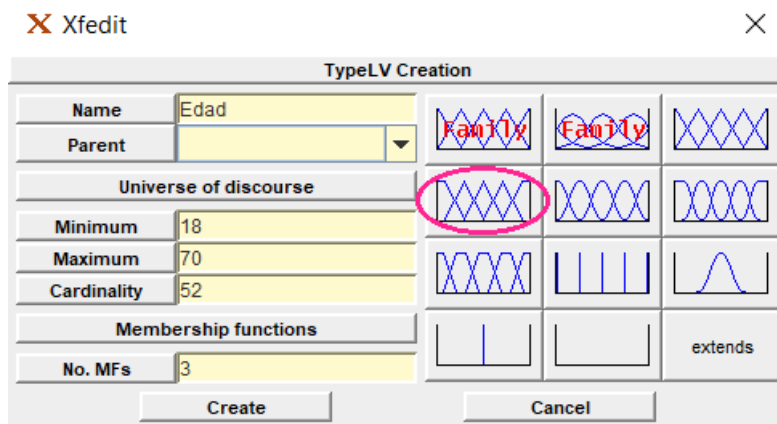


Esta opción mostrara una opción en el espacio de trabajo llamado noname_000, lo seleccionaremos y daremos doble click para abrir este espacio de trabajo. Al darle doble click al archivo noname_000 aparecerá esta ventana en la cual debemos definir primero los tipos de datos. Sobre la zona de Types daremos doble click y sobre esta ventana seleccionar new type.



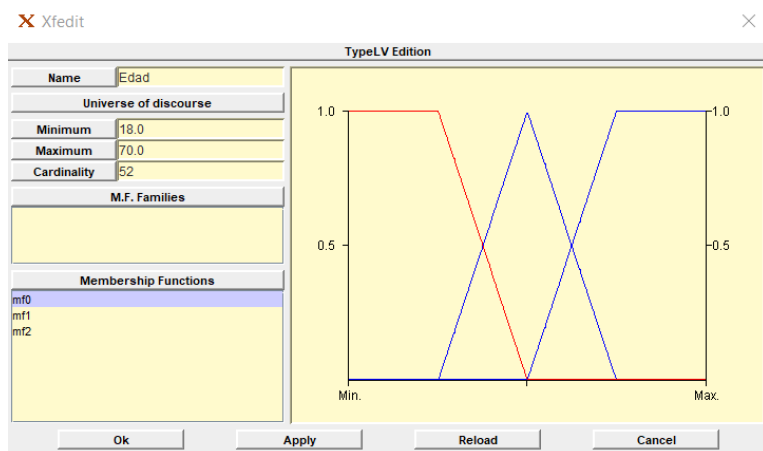
INTRODUCCION DE VARIABLES AL PROGRAMA XFUZZY

Al darle click en new type se nos mostrara una ventana en la cual ingresaremos todas las variables lingüísticas del sistema.

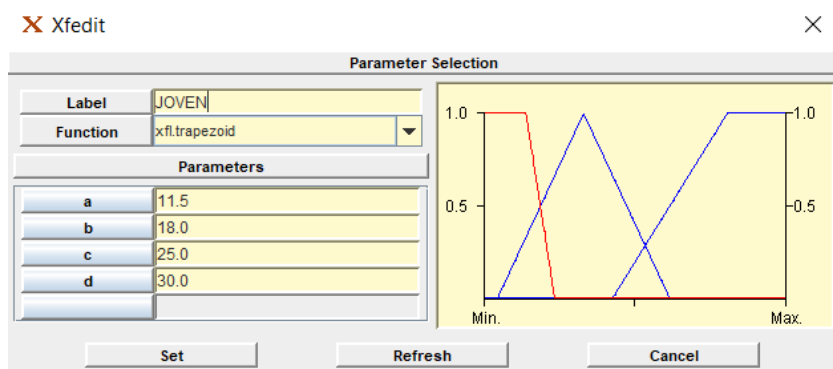


En esta ventana en la opción Name le daremos el nombre a la variable lingüística que estemos introduciendo. En este caso Edad, introduciremos el valor mínimo y máximo de la variable (Universo del discurso de la variable) y su cardinalidad (Es su número de elementos discretos: 52). Luego de esto, pondremos el número de MFs (funciones de membresía) que representan los conjuntos difusos de la variable (en este caso son 3 ya que la variable Edad tiene 3 conjuntos los cuales son muy JOVEN, ADULTO y MAYOR). A continuación, seleccionar uno de los tipos predefinidos correspondientes a las particiones más habituales del universo de discurso como se observa en la figura anterior encerrada en la elipse de color. Hecho esto, le daremos créate.

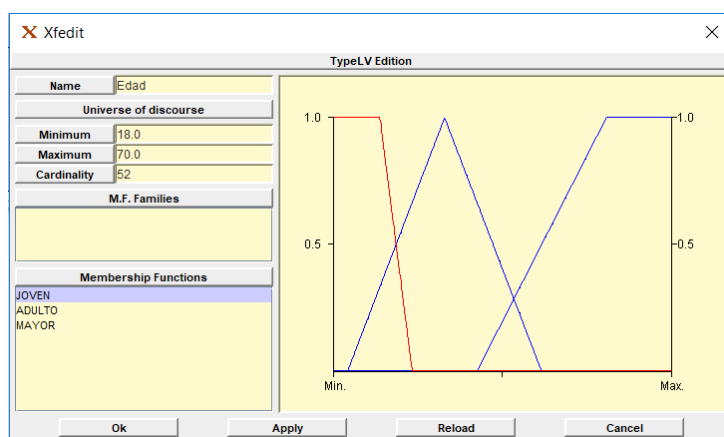
Cuando presionemos créate aparecerá la siguiente ventana en donde seleccionaremos una de las funciones de membresía y la abriremos, con el fin de darle los valores que tiene según las gráficas de las variables que se poseen.



Al abrir la función de membresía (hacer doble click en dicha membresía) obtendremos un cuadro como el siguiente en donde le pondremos un nombre a la función de membresía de nuestro sistema ya que este da unos nombres automáticos, después se abrirá la opción función en la cual seleccionaremos el tipo de grafica que tenga la función de membresía a trabajar (triangular, trapezoidal etc), e introduciremos los parámetros de cada una de ellas, parámetros los cuales se aprecian en la tabla, para una función trapezoidal se usaran 4 valores y en la triangular 3 valores (estos valores son sacados de las gráficas de las variables). Este proceso debe repetirse con cada una de las funciones de membresía de la variable



Una vez modificadas cada una de funciones de membresía se mostrará la gráfica de la variable Edad.



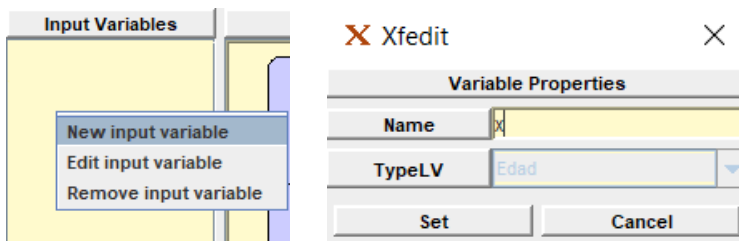
Repetir lo anterior para crear las variables MANEJO Y RIESGO con sus conjuntos difusos.



Una vez se hayan introducido todas las variables del sistema pasaremos a definir cuáles son entradas y cuáles son salidas.

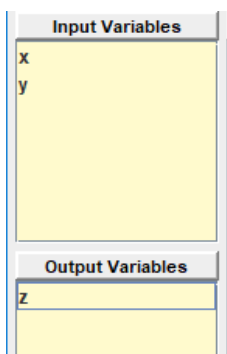
DEFINIR ENTRADAS Y SALIDAS

De vuelta en el área de trabajo en la parte derecha hay un recuadro que se llama types. Hacer doble click sobre este para definir una variable de entrada. darle click en new input variable. Aparecerá un pequeño recuadro en donde le daremos el nombre a la variable de entrada y se seleccionará el tipo. En este caso definir la variable de entrada **x** y el tipo **Edad**. Luego dar click en el botón Set.



Crear luego las variables restantes:

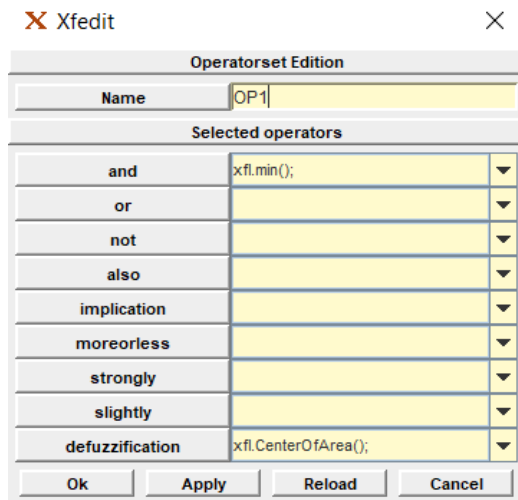
- Entrada: **y** con tipo **Manejo**
- Salida: **z** con tipo **Riesgo**



DEFINIR LOS OPERADORES DEL SISTEMA

Para todas las aplicaciones de lógica difusa deben ser definidos uno o varios operadores que serán usados en las reglas del sistema. Para esto le daremos click del botón derecho sobre la sección **operator sets** y luego click a **New operator set**. Luego aparecerá un recuadro que nos permite crear el operador **OP** con sus siguientes valores:

- Operador **and** al que se le asocia la t-norma del mínimo (**min()**).
- Y el método de desfuzzificación: Centro del área (**CenterOfArea()**). Este representa el método del centroide.



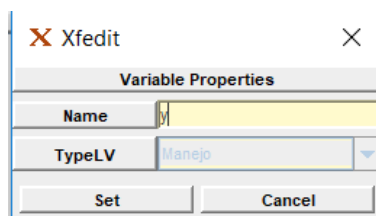
Operatorset Edition	
Name	OP1
Selected operators	
and	xfl.min();
or	
not	
also	
implication	
moreorless	
strongly	
slightly	
defuzzification	xfl.CenterOfArea();
<input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Apply"/> <input type="button" value="Reload"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

DEFINICION DE LAS REGLAS

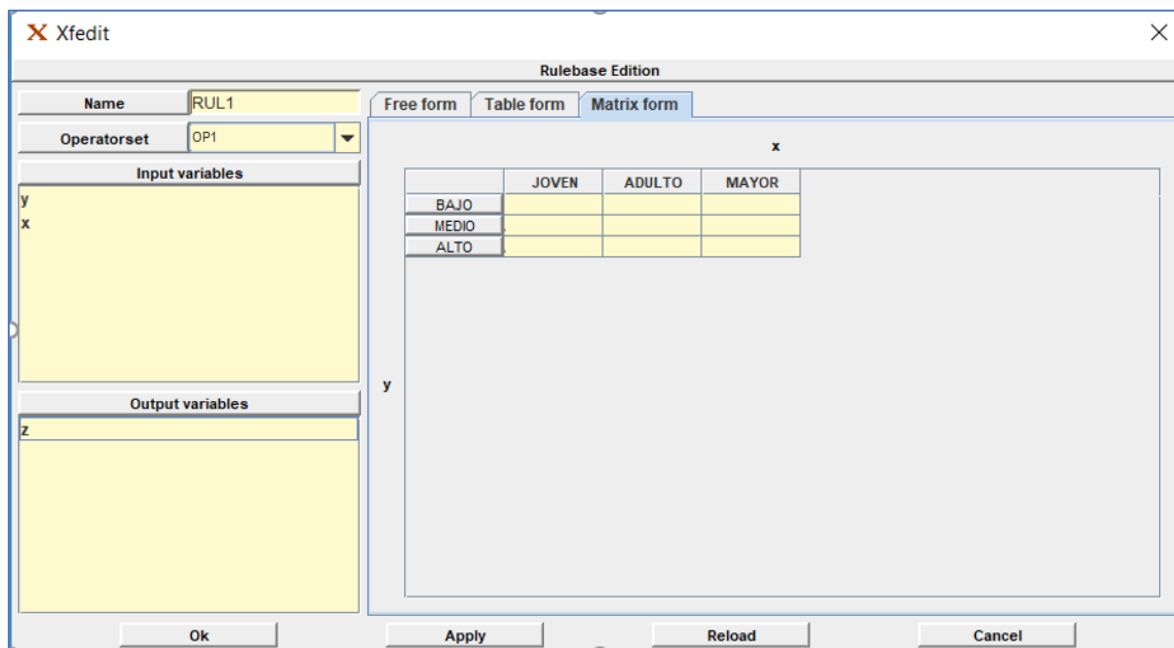
Para definir la base de reglas, daremos click con el botón derecho sobre la sección Rulebase y click en la opción New rulebase.



En la ventana de la regla, como primera parte definiremos el nombre de la regla, en este caso RUL1. Para este caso seleccionaremos la pestaña de Matrix Form para crear las reglas en forma de una Matriz (omitir letrero de alerta). Después de esto, procederemos a introducir las variables que se utilizarán en la base de reglas. Daremos un click derecho en la sección de Input Variables y presionaremos la opción New Input Variable y aparecerá una ventana donde nombraremos la variable y su tipo. Primero crearemos la variable **y** con tipo **Manejo** y luego la variable **x** con tipo **Edad**. Lo mismo se hace para las salidas. En este caso crearemos la variable **z** con tipo **Riesgo**. Una vez hecho esto aparecerá automáticamente la matriz para poder introducir los datos de esta los cuales son dados al inicio del problema.



Variable Properties	
Name	
TypeLV	Manejo
<input type="button" value="Set"/> <input type="button" value="Cancel"/>	



Para su llenado se para en cada uno de los cuadros y asocia el valor respectivo. Al final la tabla La tabla quedará como se muestra la tabla siguiente. Luego se oprime el botón OK y aparecerá en el recuadro de Rulebases esta nueva dase de reglas RUL1

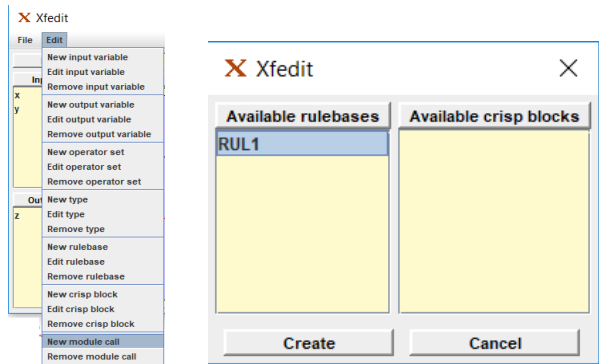
	JOVEN	ADULTO	MAYOR
BAJO	MEDIO	BAJO	MEDIO
MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO
ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Rulebases
RUL1

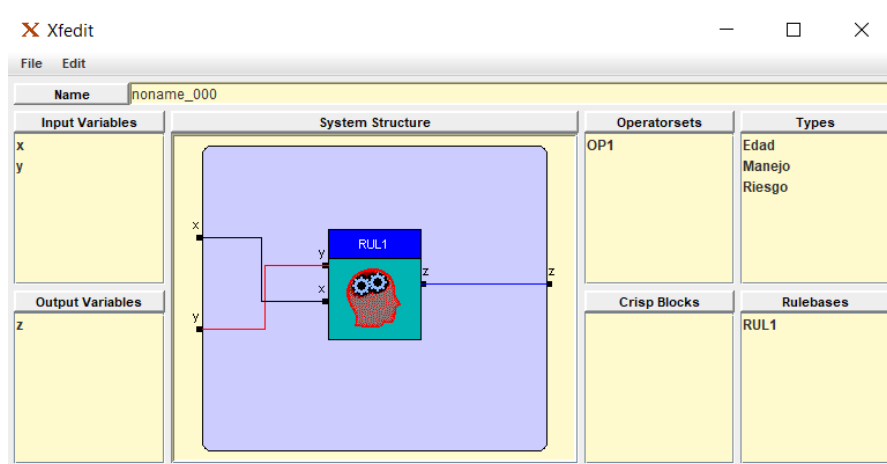
Verifica como se ven las reglas anteriores en las pestañas Free Form y Table Form.

LLAMAR LA REGLA

Para implementar la base de reglas definida debemos dar click en Edit y abrir la opción **New module call** (rulebase call). Seguido aparecerá un recuadro en donde aparecerán todas las reglas que hayamos creado. Daremos click a la regla que deseamos utilizar y después de seleccionarla daremos click en el botón créate.

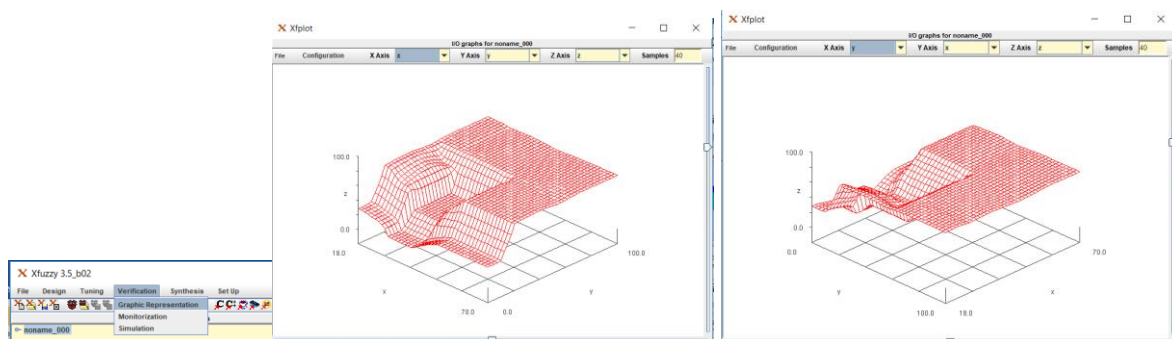


Luego de lo anterior, aparecerá en medio del recuadro morado un cuadro con el nombre que le dimos a la regla, este cuadro tendrá dos entradas y salidas las cuales solo es darles click sostenido y llevarlos a la entrada o salida ubicada en los extremos del cuadro morado, generando líneas de conexión entre la regla y el cuadro morado, creando así la estructura de nuestro sistema de lógica difusa, luego de esto abriremos click en File y en save para guardar la estructura del sistema.

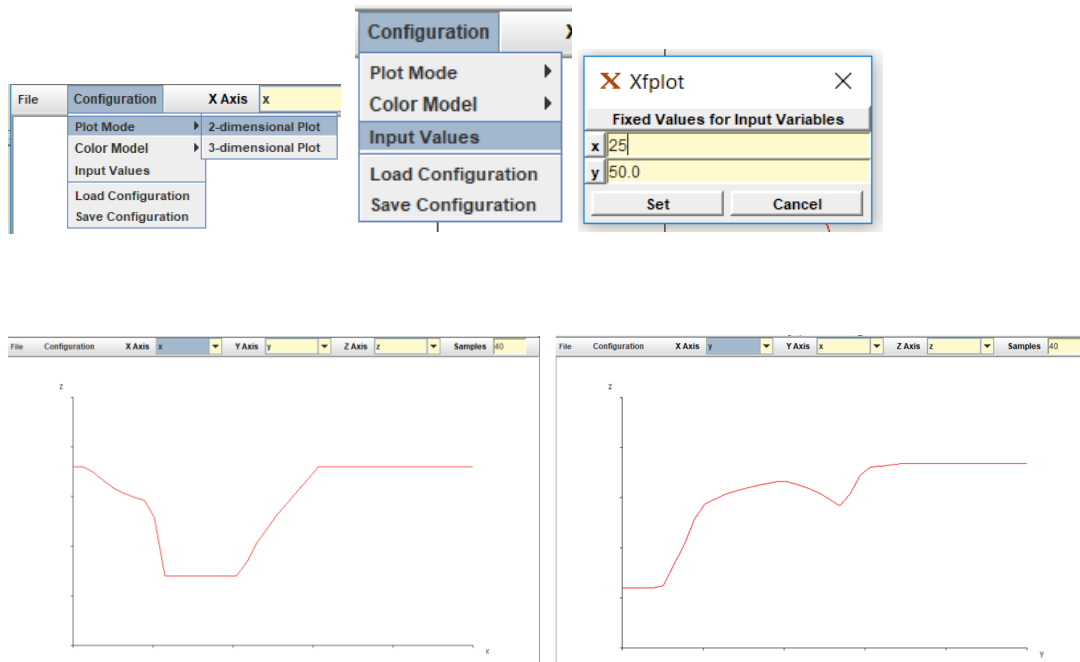


VERIFICACIÓN DEL SISTEMA

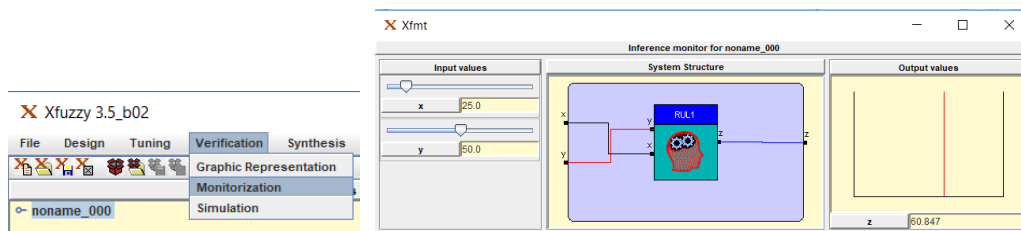
Después podemos cerrar esta ventana de edición y en la ventana principal de Xfuzzy ir al menú de **Verification**. Primero para visualizar la gráfica generada en 3D. Para ello seleccionamos **Graphic Representation**. Allí por defecto nos aparece la gráfica 3D del sistema (imagen del medio). Para cambia la vista seleccione en **Axis x** el valor de **y** (imagen derecha).



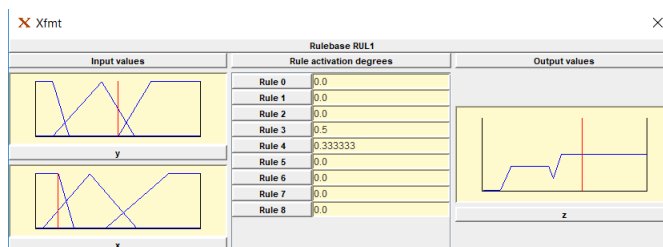
En el menú configuración seleccione 2D y entra los siguientes valores valores: x(25), y(50). Analizar la figura respecto a la figura 3D generada antes. Luego cambia el valor de **X Axis** a y y analizar frente a la figura 3D.



Cerrar esta ventana. Ahora retornando a la pantalla principal de XFuzzy en el mismo menú Verification seleccionar el submenú monitorization. En la nueva ventana seleccionar los siguientes valores: x(25), y(50) que representan la Edad y el Manejo. Verificar el valor de z que representa el valor del Riesgo.



Por último, con los valore seleccionados anteriormente, dar doble click sobre la imagen de RUL1 y observando la ventana que aparece, analice: (i) cuales reglas se ejecutaron? (ii) Se asemeja a la imagen teórica vista en las diapositivas del problema?



Por último, cierre las ventanas y en la principal salve el sistema.

ANÁLISIS DE ARCHIVO *.xfl

Del archivo *.xfl generado abrirlo y observar:

1. En su sección **operatorset OP** que función acompaña al operador **and**?
2. En su sección **type Manejo** que función (incluir sus valores de entrada) está asociada con su conjunto difuso **MEDIO**?
3. En su sección rulebase RUL1 escribir la lista de las reglas cuyo consecuente sea $z = \text{ALTO}$ (copiarlas textualmente del archivo). ¿Cuántas reglas se encontraron?

REFERENCIAS

1. Página donde se descarga XFuzzy
http://www2.imse-cnm.csic.es/Xfuzzy/Xfuzzy_3.0/download_sp.html
2. Tutorial con el uso de operador OR.
<https://www.youtube.com/watch?v=58bDrzzi2jg>