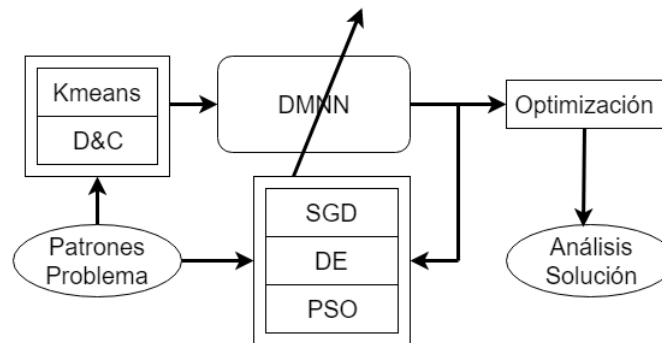


RUP, SoftwareDMNN para la Tesis Entrenamiento de Red Neuronal Artificial Morfológica de Dendritas con Algoritmo de Optimización por Inteligencia de Enjambres, por Omar Jordán Jordán, Universidad del Valle 2019

Incluye:

- Modelo Metodológico.
- Requerimientos Funcionales.
- Requerimientos No Funcionales.
- Diseño de GUI's.
- Modelo de Información.
- Casos de Uso Real.
- Diagramas de Secuencias.
- Diagramas de Clases.
- Pruebas de Integración.

Modelo Metodológico muestra las componentes del sistema implementado.



Requerimientos Funcionales describen el funcionamiento deseado del software.

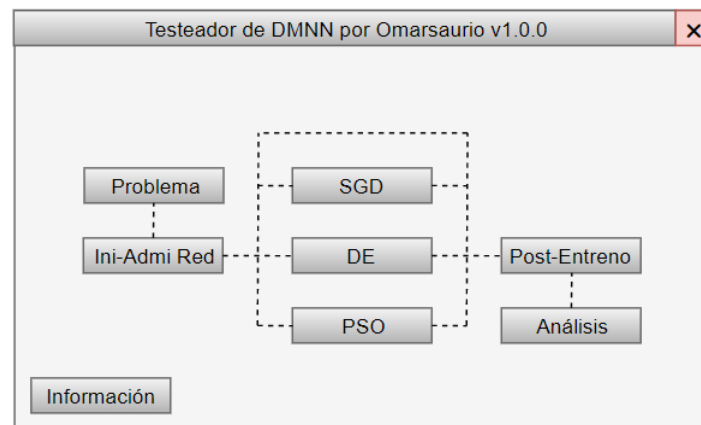
Id.	DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIONALIDAD	Ct.
Módulo Menú, Graficación y Características Generales		
1.0	Permitir navegar desde el menú a las otras interfaces y devolverse.	E
1.1	Permitir seleccionar el tipo de grafica que se va a visualizar en el lienzo.	O
1.2	Graficar en 2D los patrones del problema, según dimensiones x, y dadas.	O
1.3	Graficar en 2D las cajas de las dendritas, según dimensiones x, y dadas.	O
1.4	Graficar en 2D la superficie de decisión como un muestreo de puntos, según dimensiones x, y dadas.	O
1.5	Exportar la red a un archivo especificado por el usuario.	E
1.6	Importar la red desde un archivo especificado por el usuario.	E
1.7	Mostrar cuadro de dialogo con la información del software.	O
1.8	Mostrar guía de usuario en PDF.	O
Módulo Problema		
2.0	Importar los patrones del problema de clasificación desde un archivo especificado por el usuario.	E
2.1	Partir los patrones entre entrenamiento, validación y testeo, con sus correspondientes baches.	E
2.2	Mezclar los patrones al azar y opcionalmente exportarlos a un archivo especificado por el usuario.	E
2.3	Poner un nombre o etiqueta a cada clase de salida.	O
2.4	Adecuar patrones por normalización Min-Max y Z-score.	E
Módulo Inicialización		
3.0	Ejecutar el algoritmo K-medias.	E
3.1	Ejecutar el algoritmo Divide y Conquista (D&C).	E
Módulo Entrenamiento		
4.0	Ejecutar algoritmo SGD.	E
4.1	Ejecutar algoritmo DE.	E
4.2	Ejecutar algoritmo PSO.	E
4.3	Poder pausar o detener la ejecución de los algoritmos.	E

4.4	Graficar en 2D el progreso de los errores, así como una barra de porcentaje de entreno.	E
4.5	Graficar en 2D la posición de los dos primeros pesos sinápticos para cada agente.	O
Módulo Post-entreno		
5.0	Ejecutar la red dándole las entradas y obteniendo la etiqueta de clase.	O
5.1	Ejecutar algoritmo de unión de dendritas.	E
5.2	Ejecutar algoritmo de quitar dendritas sobrantes.	E
5.3	Eliminar dendritas inhibidas o volverlas activas de nuevo.	E
Módulo Análisis		
6.0	Ejecutar el cálculo de las matrices de confusión.	E
6.1	Graficar en 2D las matrices de confusión.	O
6.2	Graficar en 2D la ROC.	O
6.3	Calcular los diferentes tipos de error de la red.	E
6.4	Calcular los diferentes tipos de estadísticas de las matrices de confusión para cada clase.	E
6.5	Exportar las matrices de confusión a un archivo especificado por el usuario.	E
6.6	Exportar salidas para todo el set de datos.	O

Requerimientos No Funcionales refieren a consideraciones para el desarrollo.

Id.	DESCRIPCIÓN DE LA NO FUNCIONALIDAD	Ct.
1.0	Utiliza lenguaje Python v3.7.2	E
1.1	Utiliza la API de Qt Creator: PyQt5 v5.12.1	E
1.2	Utiliza la API numpy v1.16.1	E
1.3	Utiliza la API playsound v1.2.2	
2.0	Creado en CPU Intel Core i5-7200U con 2.7GHz, 8Gb de RAM, Windows 10, (mínimo 2Gb de RAM).	E

Diseño de GUI's bosquejos iniciales que dan una idea visual del desarrollo.



Testeador de DMNN por Omarsaurio v1.0.0

p p-c p-s p-c-s

Gráficas

#Dendritas #Inhibidas #Error

Ini-Admi Red

Importar DMNN Exportar DMNN

#Clusters Kmedias

%Caja

%Margen D&C

Testeador de DMNN por Omarsaurio v1.0.0

p-c p-s p-c-s eE-eT-d

Gráficas

Iteraciones

SGD

%sBE SubBache

%a Paso

%g %inflex a

%z Inhibir

Limite

Testeador de DMNN por Omarsaurio v1.0.0

p-c p-s p-c-s eE-eT-d

Gráficas

Iteraciones

DE

#N Población

%c Cruce

%h Mutación

%g %inflex h

%z Inhibir

Limite

Testeador de DMNN por Omarsaurio v1.0.0

p-c p-s p-c-s eE-eT-d

Gráficas

Iteraciones

PSO

#N Partículas

%c1 Local

%c2 Global

%g %inflex c*

%z Inhibir

Limite

Testeador de DMNN por Omarsaurio v1.0.0

p p-c p-s p-c-s

Gráficas

#Dendritas #Inhibidas #error

Post-Entreno

Importar DMNN Exportar DMNN

"x0,x1,x2,..."

"Apodo Clase"

%Toleran Optimizar

Eliminar Inhibidas

Testeador de DMNN por Omarsaurio v1.0.0

p-s p-c-s matriz ROC

Gráficas

#Dendritas #errorE #errorT

Análisis

"Apodo Clase"

#Exactitud

#Error

#Precisión

#nPrecisión

#Sensibilidad

#Especificidad

Exportar Matriz

Modelo de Información que describe la estructura de datos almacenados.

Para importar y exportar patrones (dataset) (TXT o XML).

```
Patrones: TiposDeRanas
Salidas: RanaAgridulce, RanaMaliciosa
Entradas: Longitud(cm), Grosor(cm), Peso(g)
4.5, 6.2, 9.8, 0
4.7, 5.8, 6.9, 1
5.1, 5.9, 7.7, 0
4.2, 6.0, 7.0, 1
```

```
<Patrones>
  <Titulo>TiposDeRanas</Titulo>
  <Dimension>
    <Entradas>3</Entradas>
    <Clases>2</Clases>
    <TotalPatrones>4</TotalPatrones>
  </Dimension>
  <NombresSalidas>
    <A0>RanaAgridulce</A0>
    <A1>RanaMaliciosa</A1>
  </NombresSalidas>
  <NombresEntradas>
    <N0>Longitud(cm)</N0>
    <N1>Grosor(cm)</N1>
    <N2>Peso(g)</N2>
  </NombresEntradas>
  <ValoresDatos>
    <P0><E0>4.5</E0><E1>6.2</E1><E2>9.8</E2><S>0</S></P0>
    <P1><E0>4.2</E0><E1>6.0</E1><E2>7.0</E2><S>1</S></P1>
    <P2><E0>5.1</E0><E1>5.9</E1><E2>7.7</E2><S>0</S></P2>
    <P3><E0>4.7</E0><E1>5.8</E1><E2>6.9</E2><S>1</S></P3>
  </ValoresDatos>
  <ParticionPatrones>
    <Entreno>2</Entreno>
    <Validacion>1</Validacion>
    <Testeo>1</Testeo>
  </ParticionPatrones>
  <ParticionBatches>
    <Entreno>2</Entreno>
    <Validacion>1</Validacion>
  </ParticionBatches>
</Patrones>
```

Para importar y exportar la red neuronal (TXT o XML).

```
DMNN: TiposDeRanas
Dimension: Entradas, Clases
3,2
Pesos
4.575,4.425,6.25,6.15,10.5,9.1,4.275,4.125,6.05,5.95,7.7,6.3
DendritasPorClase
1,1
Activas
1,1
NormalizacionH
1.,1.,1.
NormalizacionL
-1.,-1.,-1.
NormalizacionN: 0.0
NombresSalidas: RanaAgridulce, RanaMaliciosa
NombresEntradas: Longitud(cm), Grosor(cm), Peso(g)
```

```

<DMNN>
  <Titulo>TiposDeRanas</Titulo>
  <Dimension>
    <Entradas>3</Entradas>
    <Clases>2</Clases>
  </Dimension>
  <NombresSalidas>
    <A0>RanaAgridulce</A0>
    <A1>RanaMaliciosa</A1>
  </NombresSalidas>
  <NombresEntradas>
    <N0>Longitud(cm)</N0>
    <N1>Grosor(cm)</N1>
    <N2>Peso(g)</N2>
  </NombresEntradas>
  <NormalizacionH>
    <H0>1.0</H0><H1>1.0</H1><H2>1.0</H2>
  </NormalizacionH>
  <NormalizacionL>
    <L0>-1.0</L0><L1>-1.0</L1><L2>-1.0</L2>
  </NormalizacionL>
  <NormalizacionN>0.0</NormalizacionN>
  <Pesos>
    <W0>4.575</W0><W1>4.425</W1><W2>6.25</W2><W3>6.15</W3>
    <W4>10.5</W4><W5>9.1</W5><W6>4.275</W6><W7>4.125</W7>
    <W8>6.05</W8><W9>5.95</W9><W10>7.7</W10><W11>6.3</W11>
  </Pesos>
  <Activas>
    <T0>1</T0><T1>1</T1>
  </Activas>
  <DendritasPorClase>
    <C0>1</C0><C1>1</C1>
  </DendritasPorClase>
</DMNN>

```

Para exportar las matrices de confusión (XML).

```

<dataset>Matrices de Confusion DMNN: TiposDeRanas
  <record>
    <Reales>Entreno</Reales><P0 /><P1 />
  </record><record>
    <Reales>R0: RanaAgridulce</Reales>
    <P0>1</P0><P1>0</P1>
  </record><record>
    <Reales>R1: RanaMaliciosa</Reales>
    <P0>0</P0><P1>1</P1>
  </record><record>
    <Reales>Validacion</Reales><P0 /><P1 />
  </record><record>
    <Reales>R0: RanaAgridulce</Reales>
    <P0>0</P0><P1>1</P1>
  </record><record>
    <Reales>R1: RanaMaliciosa</Reales>
    <P0>0</P0><P1>1</P1>
  </record><record>
    <Reales>Dendritas</Reales><P0 /><P1 />
    <Reales>2</Reales><P0 /><P1 />
  </record>
</dataset>

```

Para exportar los resultados totales del set (TXT o XML).

```

Resultados DMNN: TiposDeRanas
Deseado, Obtenido
0,0
1,1
0,1
1,1

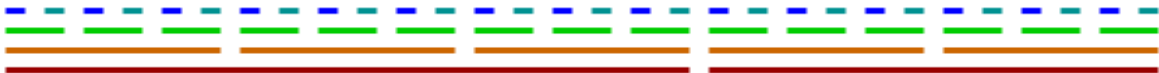
```

```

<dataset>Resultados DMNN: TiposDeRanas
  <record>
    <Deseado>0</Deseado><Obtenido>0</Obtenido>
  </record>
  <record>
    <Deseado>1</Deseado><Obtenido>1</Obtenido>
  </record>
  <record>
    <Deseado>0</Deseado><Obtenido>1</Obtenido>
  </record>
  <record>
    <Deseado>1</Deseado><Obtenido>1</Obtenido>
  </record>
</dataset>

```

Estructura pesos sinápticos (H y L) (entradas) (dendritas) (neuronas).



Casos de Uso Real creados a partir de los requerimientos funcionales.

Permitir navegar desde el menú a las otras interfaces y devolverse.	
Descripción	El usuario debe poder acceder a una GUI secundaria y regresar al menú principal.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Ninguno.
Antecedentes	Ninguno.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Presiona Problema.
GUI menú	- Abre la GUI problema, cerrando la de menú.
Usuario	- Presiona Menú.
GUI problema	- Abre la GUI menú, cerrando la de problema.
Excepciones	
Si una GUI está haciendo un proceso, el botón menú será bloqueado mientras termina o es detenida la ejecución.	
Si el software no tiene cargado un set de datos, solo la GUI problema estará disponible en el menú.	
Si el software no tiene una red creada, solo las GUI problema e inicialización estarán disponibles en el menú.	

Permitir seleccionar el tipo de grafica que se va a visualizar en el lienzo.	
Descripción	Se debe poder navegar entre las diferentes gráficas disponibles.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML previamente importado al software.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Red ya creada o importada. - Estar en la GUI inicialización.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Cambia el selector superior de la gráfica, de la selección actual a una diferente.
GUI inicialización	- Grafica según la selección elegida.
Excepciones	
Las opciones de selección variarán de una GUI a otra.	
Puede tardar un tiempo en refrescar si los patrones son muchos y/o la red es muy grande.	
Las superficies de decisión no se pintarán si se está en modo entreno.	

Exportar la red a un archivo especificado por el usuario.	
Descripción	Permitir guardar una red en un archivo TXT o XML.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Red ya creada o importada. - Estar en la GUI inicialización.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa Exportar Red.
GUI inicialización	- Muestra ventana emergente para guardar archivos en el PC.
Usuario	- Elige un nombre, ruta y formato específicos.
GUI inicialización	- Guarda la red según el formato TXT o XML.
Excepciones	
El usuario cancela la ventana emergente.	
Si existe un archivo igual, preguntará si desea reemplazarlo.	
El botón de exportación estará bloqueado si no hay una red.	

Importar la red desde un archivo especificado por el usuario.	
Graficar en 2D las cajas de las dendritas, según dimensiones x, y dadas.	
Graficar en 2D la superficie de decisión como un muestreo de puntos, según dimensiones x, y dadas.	
Descripción	Permitir abrir una red previamente creada, desde TXT o XML.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML, Red previamente creada en TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Estar en la GUI inicialización.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa Importar Red.
GUI inicialización	- Muestra ventana emergente para abrir archivos desde el PC.

Usuario	- Elige un archivo previamente creado por el software.
GUI inicialización	<ul style="list-style-type: none"> - Crea la red principal cargándole los datos leídos. - Desbloquea todos sus botones y comandos. - Desbloquea todas las GUI's en el menú principal. - Pone los datos de la red en los displays correspondientes. - Graficar las cajas si el selector de gráfica así lo permite. - Muestra mensaje de éxito en ventana emergente.
Usuario	- Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
El usuario cancela la ventana emergente.	
El archivo es inválido.	
La dimensión de la red no coincide con la del problema cargado.	
Advertencia, los datos de normalización que tiene la red no coinciden con los puestos al set (si abre red).	
De ocurrir un error, la red principal será nula y bloqueará los comandos correspondientes de la GUI inicialización.	
De ocurrir un error, bloqueará las GUI's diferentes a problema e inicialización, si no está en una de ellas irá al menú.	

Mostrar cuadro de dialogo con la información del software.	
Descripción	Ver el "Acerca de..." del software.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Ninguno.
Antecedentes	Ninguno.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa Acerca de...
GUI menú	- Muestra ventana emergente con la información del software y su creador.
Usuario	- Pulsa Ok para cerrar ventana emergente.
Excepciones	
Ninguna.	

Mostrar guía de usuario en PDF.	
Descripción	Ver la guía en PDF que trae el software, incluye tutorial e información sobre la DMNN.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Ninguno.
Antecedentes	Ninguno.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa Tutorial.
GUI menú	- Abre externamente el archivo PDF con toda la información del software.
Excepciones	
Ninguna.	

Importar los patrones del problema de clasificación desde un archivo especificado por el usuario. Graficar en 2D los patrones del problema, según dimensiones x, y dadas.	
Descripción	Poder cargar el software con un set de datos de clasificación.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	Estar en la GUI problema.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa Importar Patrones.
GUI problema	- Muestra ventana emergente para abrir archivos del PC.
Usuario	- Selecciona un archivo con la sintaxis esperada por el software, TXT o XML.
GUI problema	<ul style="list-style-type: none"> - Asigna la matriz de números a la variable de patrones. - Asigna las etiquetas de entrada a los selectores de ejes (x, y). - Asigna las etiquetas de salida (clases) a el selector de etiquetas para editarlas. - Calcula la distribución del set o pone la del archivo en caso de ser XML. - Pone los datos del set en los displays correspondientes. - Grafica los patrones si el selector de gráfica lo permite. - Muestra mensaje emergente de éxito.
Usuario	- Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
El usuario cancela la ventana emergente.	
El archivo es inválido.	
La dimensión o cantidad de datos es inadecuada.	

De ocurrir un error, se bloquearán algunos botones de la GUI y las demás GUI's en el menú principal.

Partir los patrones entre entrenamiento, validación y testeo, con sus correspondientes baches.	
Descripción	Modificar la distribución del set entre entreno, validación y testeo; asignar tamaño baches.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Estar en la GUI problema.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Digita los datos en los cajones correspondientes. - Pulsa Calcular Porcentajes.
GUI problema	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda los índices de separación del set general y los índices de tamaño de baches. - Pone los datos en los displays correspondientes. - Muestra ventana emergente de éxito.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
Ninguna.	

Mezclar los patrones al azar y opcionalmente exportarlos a un archivo especificado por el usuario.	
Descripción	Permitir que el set se mezcle aleatoriamente y guardarlo en XML si así se desea.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Estar en la GUI problema.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Mezclar y Exportar.
GUI problema	<ul style="list-style-type: none"> - Aleatoriza la matriz de patrones. - Muestra ventana emergente para guardar archivo XML en el PC.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresa la dirección y nombre de archivo.
GUI problema	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda la matriz de patrones, la partición del set, el tamaño de baches y la normalización en el archivo especificado. - Muestra mensaje de éxito emergente.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
El usuario cancela la ventana de guardado.	
Si existe un archivo igual, se pedirá confirmación de sobreescritura.	

Poner un nombre o etiqueta a cada clase de salida.	
Descripción	Permitir renombrar las clases para su uso dentro de la aplicación.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Estar en la GUI problema.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Selecciona con el selector de clase, una clase dada. - Edita la etiqueta de clase en el cajón correspondiente.
GUI problema	<ul style="list-style-type: none"> - Al detectar el cambio, guarda la nueva etiqueta.
Excepciones	
Ninguna.	

Adecuar patrones por normalización Min-Max y Z-score.	
Descripción	Cambiar los límites del set, escalando los datos.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Estar en la GUI problema.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Selecciona con un checkbox si la normalización será relativa o absoluta. - Selecciona con un selector si, desea normalización Min-Max o Z-Score.

	- Pulsa Normalizar.
GUI problema	- Efectúa la normalización seleccionada. - Bloquea los botones de normalización. - Muestra mensaje emergente de éxito.
Usuario	- Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
Ninguna.	

Ejecutar el algoritmo K-medias. Ejecutar el algoritmo Divide y Conquista (D&C).	
Descripción	Permitir crear una red DMNN mediante uno de los dos algoritmos disponibles.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	- Dataset previamente cargado. - Estar en la GUI inicialización.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Digita los parámetros deseados para el algoritmo a correr. - Pulsa Ejecutar K-medias o Ejecutar Divide y Conquista, según el algoritmo deseado.
GUI inicialización	- Bloquea todos los comandos de la GUI. - Corre el algoritmo seleccionado con los parámetros ingresados. - Muestra una figura animada que simboliza la actividad. - Al terminar desbloquea los comandos de la GUI. - Muestra ventana emergente de éxito.
Usuario	- Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
Si el parámetro referente a número de dendritas, en K-medias es cero, correrá el K-medias en modo automático.	
Si el checkbox de Divide y Conquista está desactivado, solo se hará la primera mitad del ciclo (división), no la unión.	

Ejecutar algoritmo SGD. Ejecutar algoritmo DE. Ejecutar algoritmo PSO. Poder pausar o detener la ejecución de los algoritmos. Graficar en 2D el progreso de los errores, así como una barra de porcentaje de entreno. Graficar en 2D la posición de los dos primeros pesos sinápticos para cada agente.	
Descripción	Permitir ajustar los pesos de la red mediante algún algoritmo de entrenamiento.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	- Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI: gradiente, evolutivo o partículas.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Digita los parámetros en las cajas correspondientes. - Pulsa Correr (símbolo Play).
GUI (una de las 3)	- Bloquea los comandos de la GUI (modo ejecución). - Inicializa el ciclo de entreno con los valores dados. - Corre el ciclo, actualizando gráfica y algunos displays, como la barra de progreso.
Usuario	- Pulsa Pausa (símbolo Pause).
GUI (una de las 3)	- Al comenzar un nuevo ciclo verifica si el usuario ha pulsado pausa o parar. - Detiene la ejecución sin borrar a los agentes creados, ni el avance (modo pausa). - Activa algunos de los comandos de la GUI.
Usuario	- Digita cambios en los parámetros del algoritmo. - Pulsa Correr (símbolo Play).
GUI (una de las 3)	- Sobrescribe los nuevos datos ingresados como parámetros. - Corre el ciclo, actualizando gráfica y algunos displays, como la barra de progreso. - Al finalizar desbloquea algunos comandos de la GUI (modo Pausa). - Reproduce sonido. - Muestra ventana emergente de éxito.
Usuario	- Pulsa la ventana de éxito. - Pulsa Parar (símbolo Stop), para desbloquear toda la GUI (modo reposo).
Excepciones	
El usuario pulsa Pausar o Parar el algoritmo.	

Ejecutar la red dándole las entradas y obteniendo la etiqueta de clase.	
Descripción	Poder ingresar datos específicos para ejecutar la red, a modo de prueba puntual.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI post-entreno.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Digita los datos que desea ingresar a la red. - Selecciona el checkbox que dirá si los normalizará tal como al set de datos o no. - Pulsa Ejecutar Red
GUI post-entreno	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica la sintaxis de los datos. - Ejecuta la red con los datos dados. - Pone el resultado: color y etiqueta en el display correspondiente.
Excepciones	
Los datos de ingreso son mas o menos que los requeridos, entonces no pasa nada.	
Los datos están mal digitados, no pasara nada.	
Si no normalizo el set de datos, el checkbox de normalizar es indiferente.	

Ejecutar algoritmo de unión de dendritas Ejecutar algoritmo de quitar dendritas sobrantes.	
Descripción	Permitir disminuir el numero de dendritas poniendo un valor de tolerancia en el error.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI post-entreno.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Digitar valor de tolerancia para el error cuadrático medio. - Pulsar Unir Dendritas o Quitar Dendritas, según el algoritmo deseado.
GUI post-entreno	<ul style="list-style-type: none"> - Se bloquearán los comandos de la GUI. - Comenzará el ciclo del algoritmo seleccionado. - Al finalizar desbloqueará los comandos de la GUI. - Mostrará mensaje de éxito emergente.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Ok en la ventana emergente.
Excepciones	
Ninguna.	

Eliminar dendritas inhibidas o volverlas activas de nuevo.	
Descripción	Poder borrar de la memoria interna de la red, las dendritas desactivadas, o volverlas a activar.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI post-entreno.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Eliminar Inhibidas.
GUI post-entreno	<ul style="list-style-type: none"> - Limpia las dendritas inutilizadas de la red. - Muestra mensaje de éxito.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Ok en mensaje emergente. - Pulsa Desinhibir.
GUI post-entreno	<ul style="list-style-type: none"> - Pone activas las dendritas inhibidas. - Muestra mensaje de éxito.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsa Ok en mensaje emergente.
Excepciones	
Ninguno.	

Ejecutar el cálculo de las matrices de confusión. Calcular los diferentes tipos de estadísticas de las matrices de confusión para cada clase. Calcular los diferentes tipos de error de la red. Graficar en 2D las matrices de confusión. Graficar en 2D la ROC.	
Descripción	Poder visualizar las matrices de confusión y sus estadísticas.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI análisis.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Al ingresar a la GUI análisis
GUI análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Calcula las matrices de confusión, según el selector activo. - Calcula los datos estadísticos de la matriz de confusión. - Pone la información en los displays. - Calcula los errores de la red según el selector activo. - Pone la información en los displays. - Grafica la matriz de confusión o la curva ROC según el selector de gráfica.
Usuario	- Cambia el selector de gráfica
GUI análisis	- Grafica la matriz de confusión o la curva ROC según el selector de gráfica.
Usuario	- Cambia el selector de tipo de error.
GUI análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Calcula los errores de la red según el selector activo. - Pone la información en los displays.
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Cambia el selector de tipo de matriz. - Calcula las matrices de confusión, según el selector activo. - Calcula los datos estadísticos de la matriz de confusión. - Pone la información en los displays. - Grafica la matriz de confusión o la curva ROC según el selector de gráfica.
Excepciones	
Si el selector de gráfica no es de matriz ni ROC, entonces grafica eso otro.	

Exportar las matrices de confusión a un archivo especificado por el usuario.	
Descripción	Poder obtener todas las matrices de confusión: entreno, validación, testeo, en un archivo XML.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI análisis.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa
GUI análisis	- Muestra ventana emergente para guardar archivo en PC.
Usuario	- Selecciona un nombre de archivo y ruta.
GUI análisis	- Guarda en el archivo las tres matrices de confusión.
Excepciones	
El usuario cancela la ventana de guardado.	
Si existe el archivo preguntará por permisos de sobrescritura.	

Exportar salidas para todo el set de datos.	
Descripción	Similar a la función de ejecutar red, pero masivamente, tener un listado de salidas para un listado de entradas, en TXT o XML.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Datos de la Prueba	Dataset en formato TXT o XML.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> - Dataset previamente cargado. - Haber creado o importado una red. - Estar en alguna GUI análisis.
Flujo Básico	
Actor	Secuencia
Usuario	- Pulsa Exportar Resultados de Entradas
GUI análisis	- Muestra ventana emergente para guardar archivo en PC.
Usuario	- Selecciona un nombre de archivo y ruta.
GUI análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Recorre todo el set de patrones, ejecutándolo. - Guarda en el archivo los resultados y los valores deseados.
Excepciones	

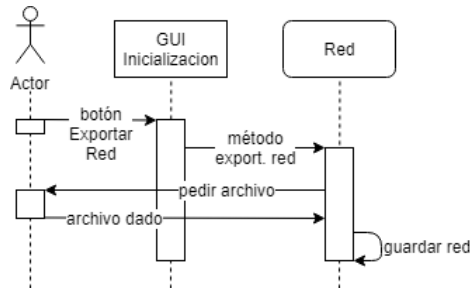
El usuario cancela la ventana de guardado.
Si existe el archivo preguntará por permisos de sobrescritura.

Diagramas de Secuencias como una ampliación gráfica de los casos de uso real.

Exportar la red a un archivo especificado por el usuario.

Similar:

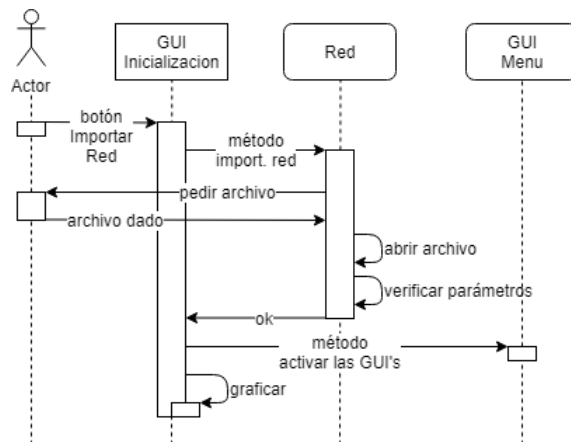
- Exportar las matrices de confusión a un archivo especificado por el usuario.
- Exportar salidas para todo el set de datos.



Importar la red desde un archivo especificado por el usuario.

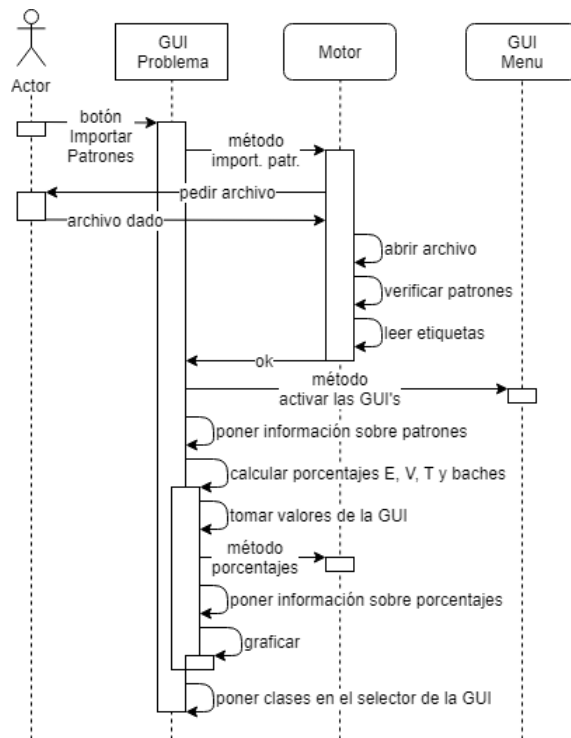
Graficar en 2D las cajas de las dendritas, según dimensiones x, y dadas.

Graficar en 2D la superficie de decisión como un muestreo de puntos, según dimensiones x, y dadas.

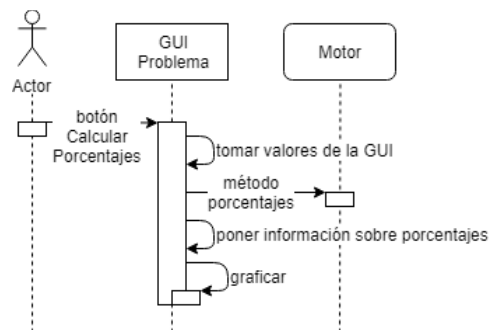


Importar los patrones del problema de clasificación desde un archivo especificado por el usuario.

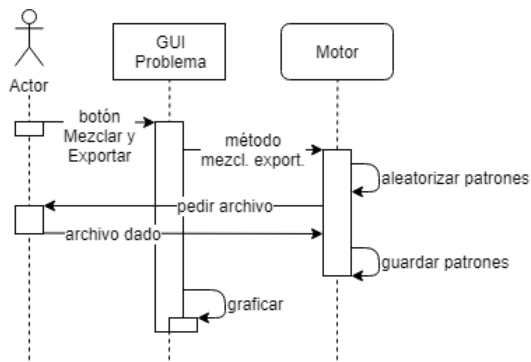
Graficar en 2D los patrones del problema, según dimensiones x, y dadas.



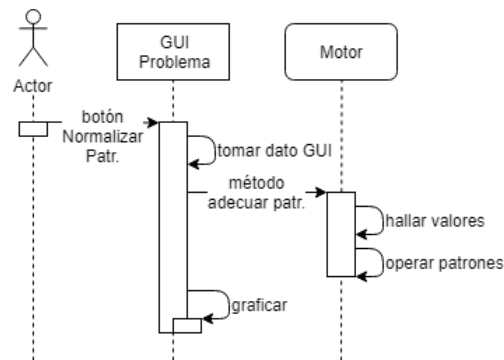
Partir los patrones entre entrenamiento, validación y testeo, con sus correspondientes baches.



Mezclar los patrones al azar y opcionalmente exportarlos a un archivo especificado por el usuario.



Adecuar patrones por normalización Min-Max y Z-score.

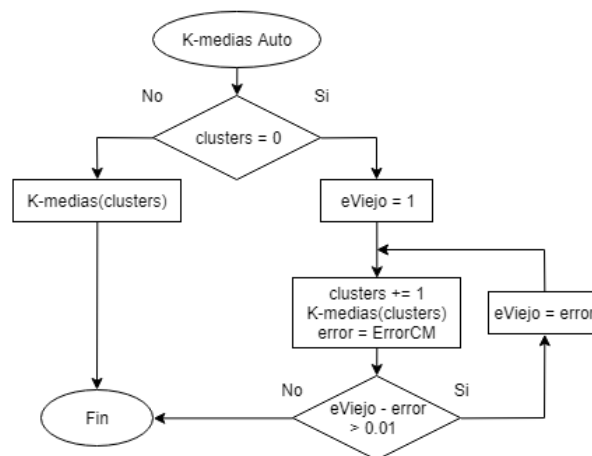
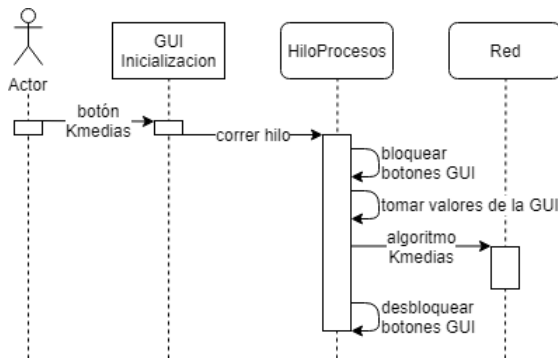


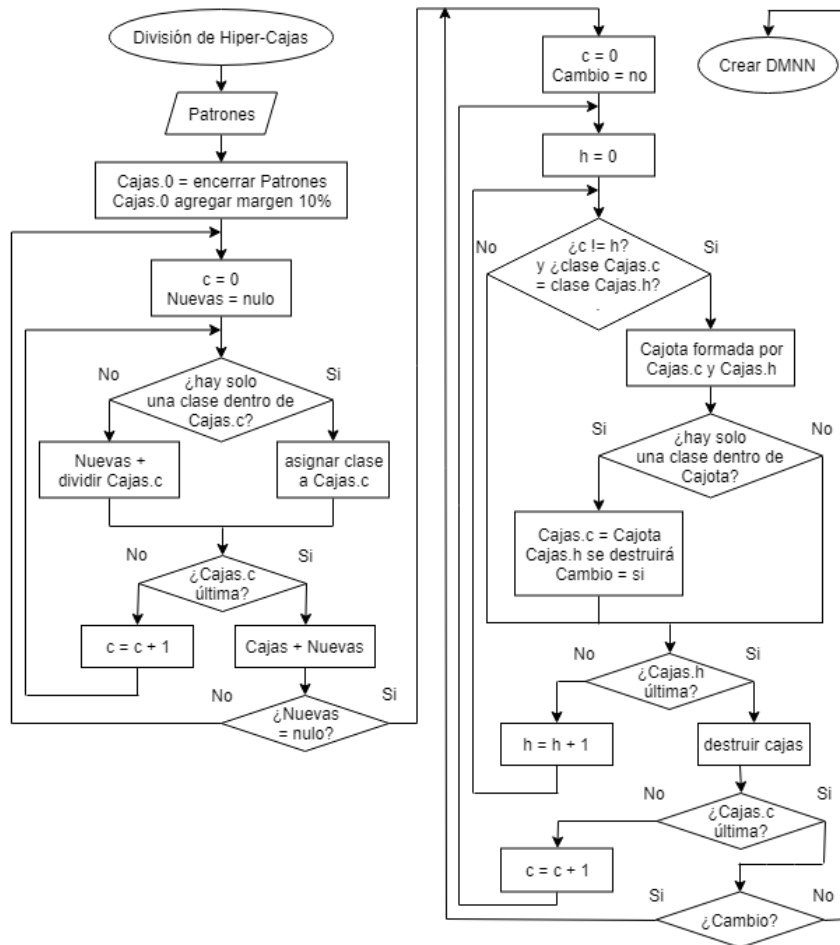
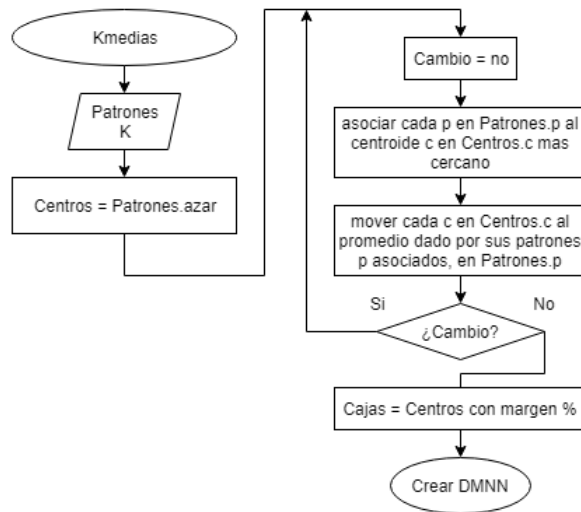
Ejecutar el algoritmo K-medias.

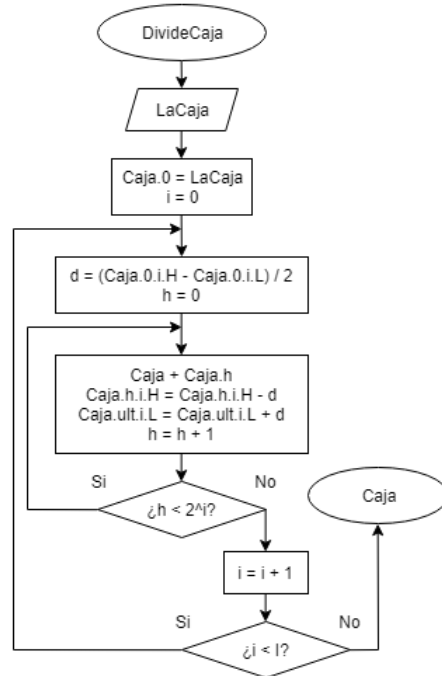
Ejecutar el algoritmo Divide y Conquista (D&C).

Luego del diagrama de secuencias:

- Ciclo para auto tunear K-medias.
- Diagrama de flujo K-medias.
- Diagrama de flujo D&C.
- Diagrama de flujo para división interna de D&C.







Ejecutar algoritmo SGD.

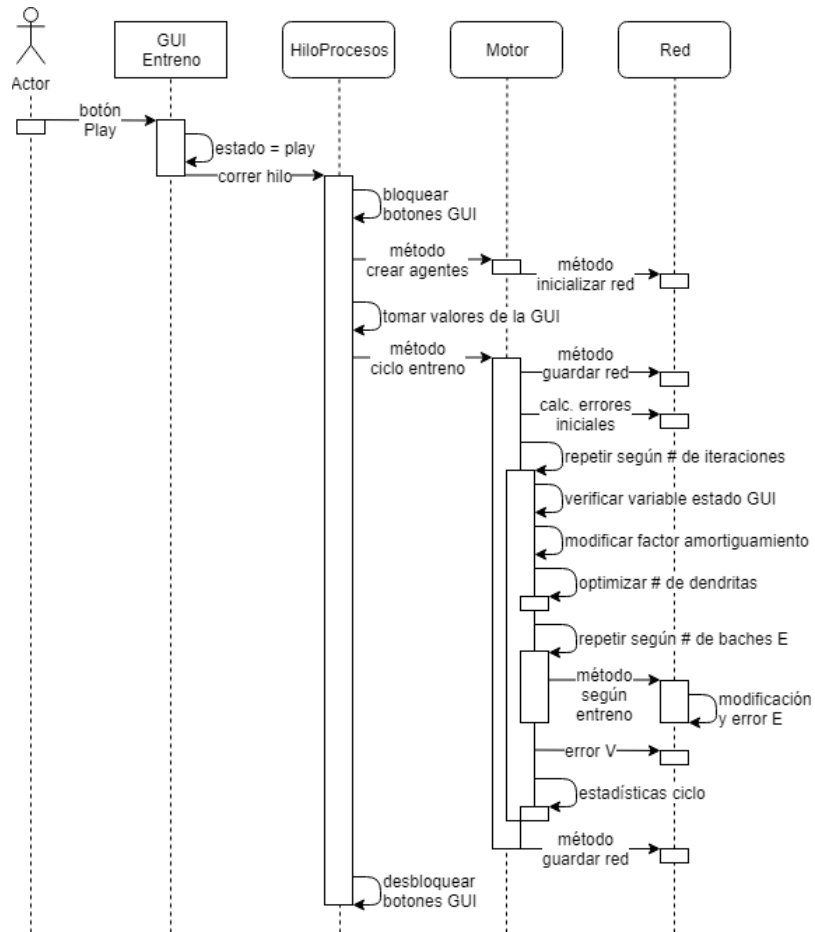
Ejecutar algoritmo DE.

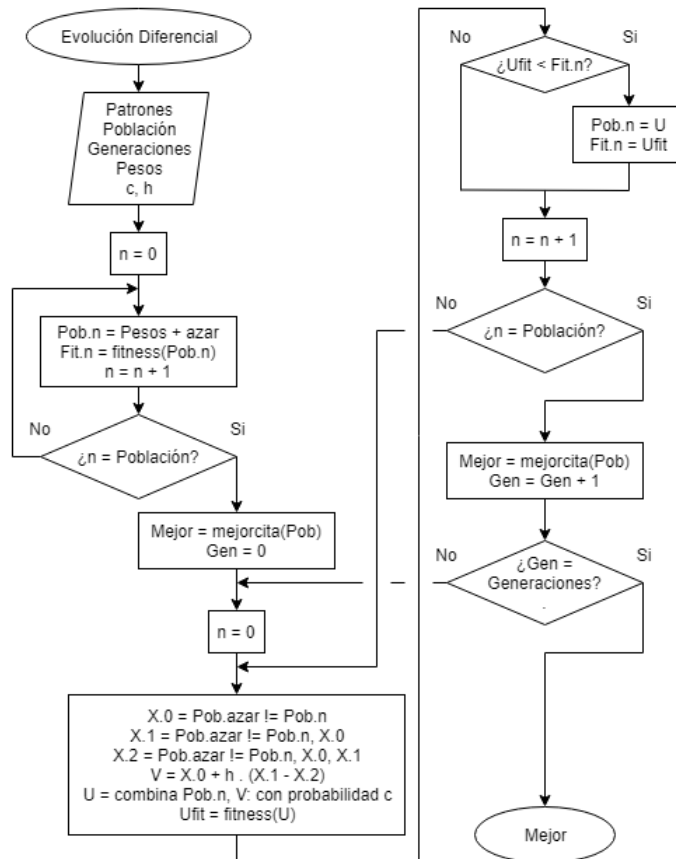
Ejecutar algoritmo PSO.

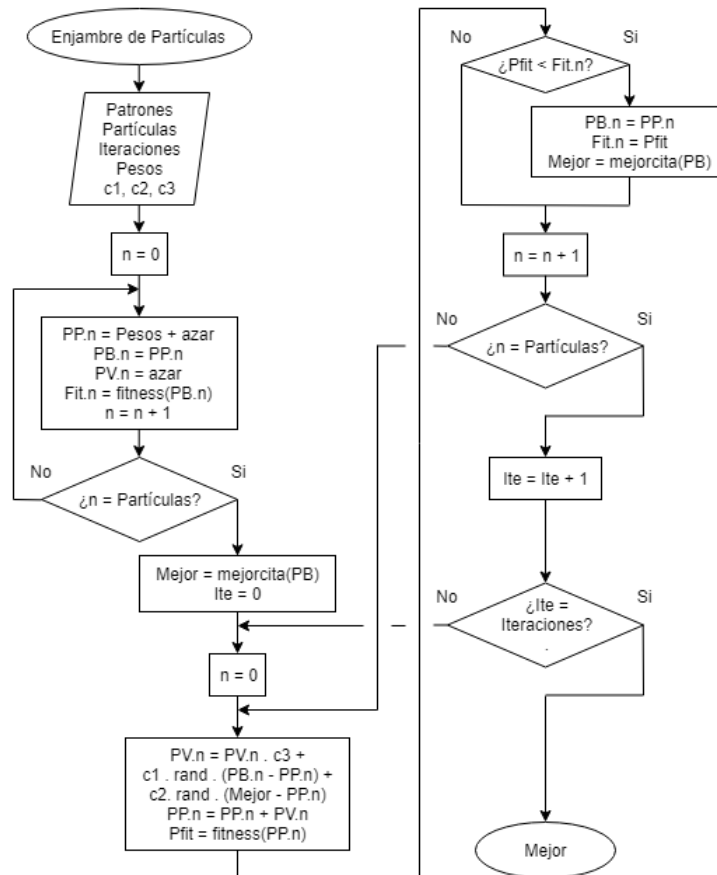
Graficar en 2D el progreso de los errores, así como una barra de porcentaje de entreno.

Luego del diagrama de secuencias:

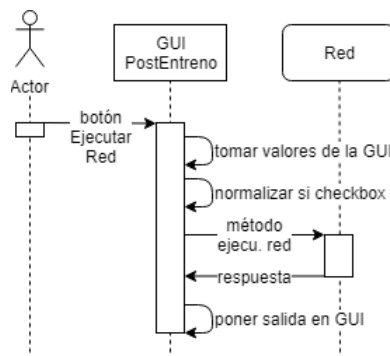
- Ciclo para auto tunear K-medias.
- Diagrama de flujo Evolución Diferencial.
- Diagrama de flujo Optimización por Enjambre de Partículas.



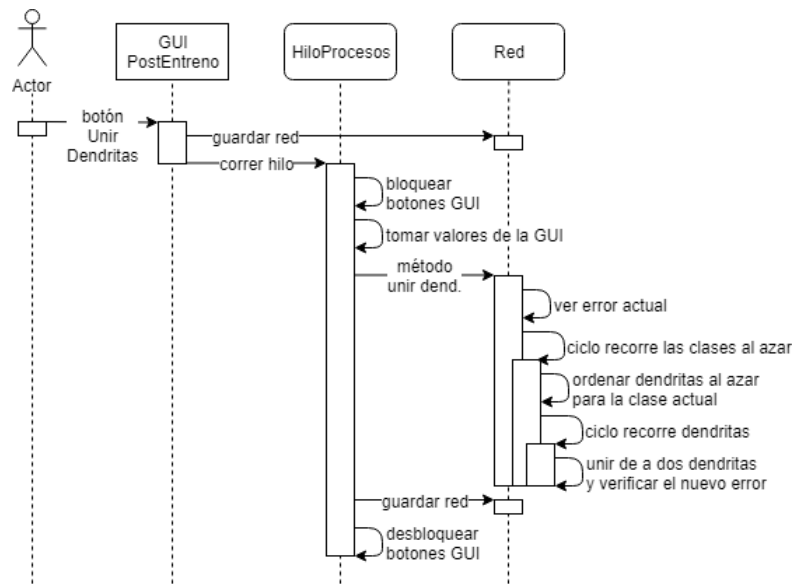




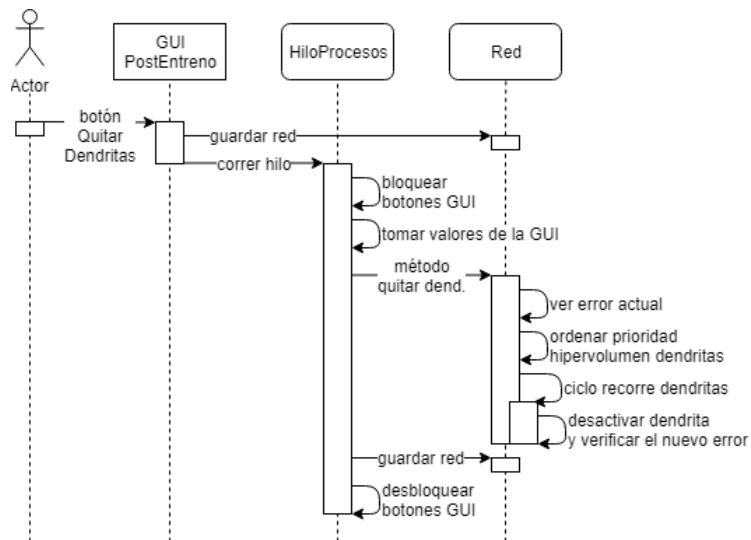
Ejecutar la red dándole las entradas y obteniendo la etiqueta de clase.



Ejecutar algoritmo de unión de dendritas.

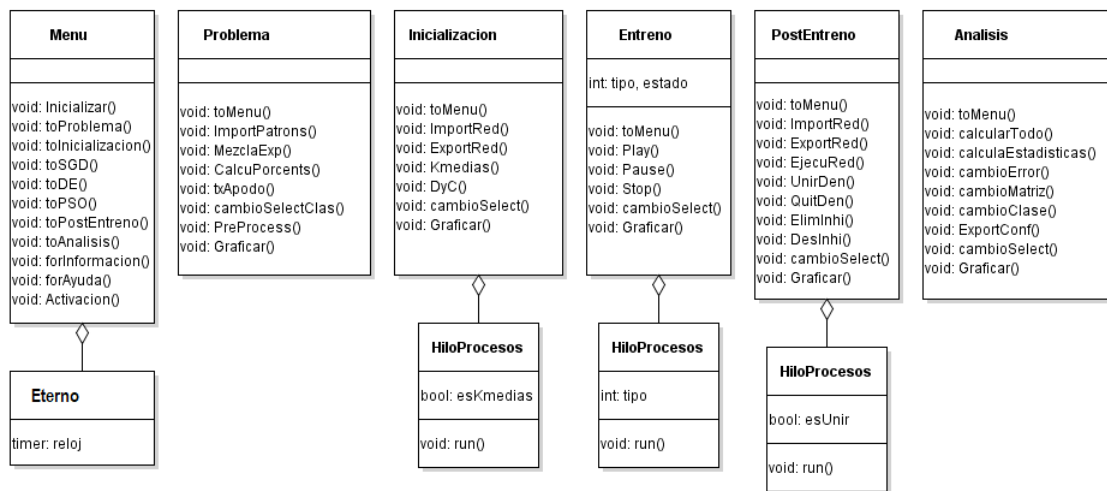


Ejecutar algoritmo de quitar dendritas sobrantes.

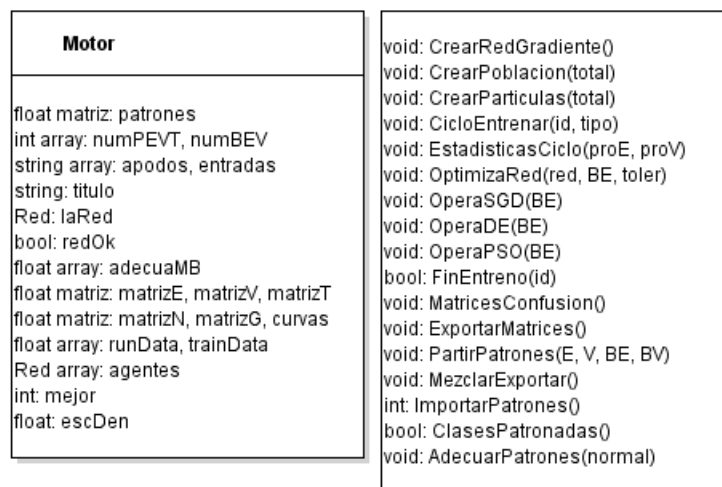


Diagramas de Clases para mostrar los agentes, sus relaciones y métodos.

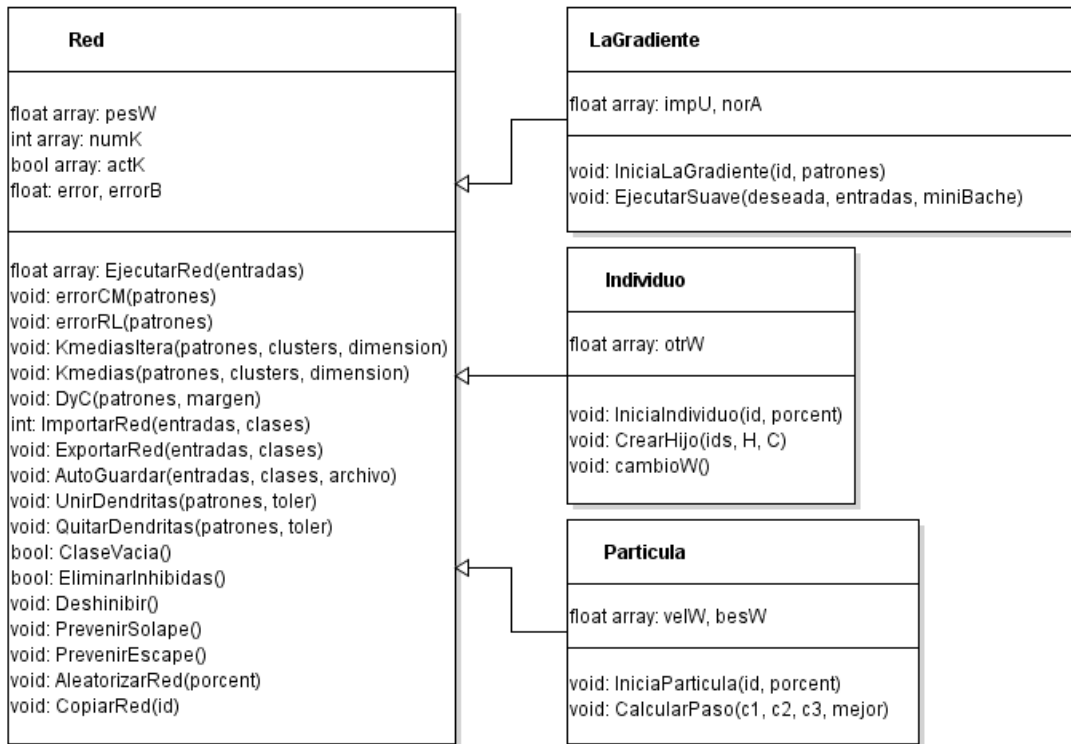
Clases de interfaz gráfica GUI.



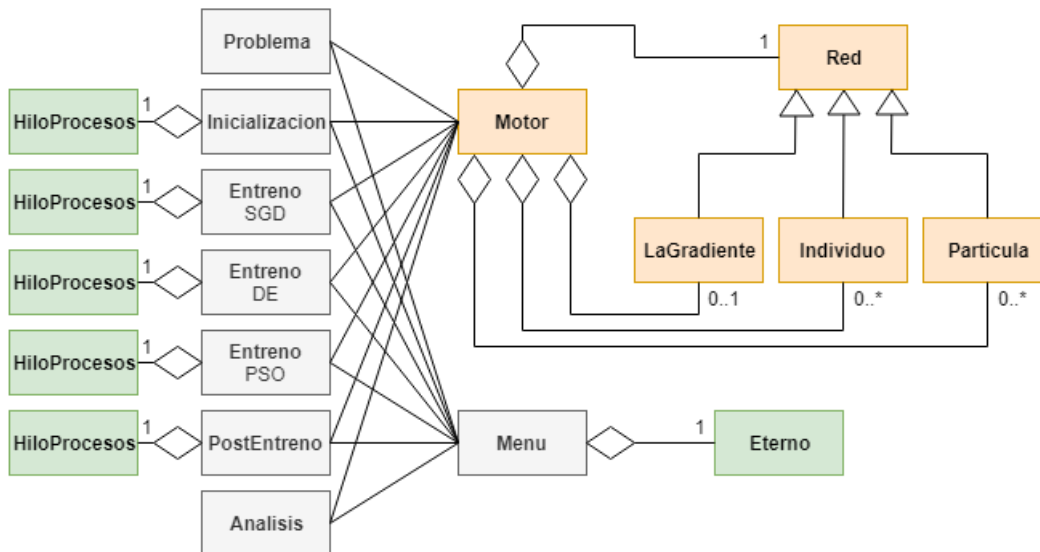
Clase “Motor”, la principal, guarda datos de uso general y administra redes.



Clase “Red” y sus hijos, como el nombre lo dice, son el modelo DMNN.



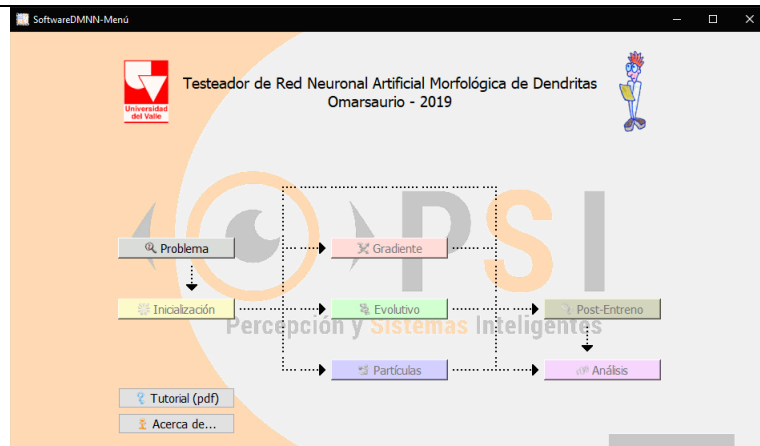
Relación entre todas las clases, “Entreno” es un reloj de refresco de 1s.



Pruebas de Integración establecen los resultados.

Prueba de integración GUI Problema	
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Importar los patrones del problema de clasificación desde un archivo especificado por el usuario. - Partir los patrones entre entrenamiento, validación y testeo, con sus correspondientes baches. - Mezclar los patrones al azar y opcionalmente exportarlos a un archivo especificado por el usuario. - Poner un nombre o etiqueta a cada clase de salida. - Adecuar patrones por normalización Min-Max y Z-score. - Graficar en 2D los patrones del problema, según dimensiones x, y dadas. - Permitir navegar desde el menú a las otras interfaces y devolverse.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Objetivo de la Prueba	Demostrar que el aplicativo es capaz de importar un set de datos y manipularlo de tal forma que quede listo para ser utilizado y reutilizado (exportación) por el sistema.
Datos de la Prueba	Dataset: vinos.txt
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar el aplicativo. - Pulsar Problema. - Pulsar Importar Patrones y seleccionar el dataset vinos.txt. - Digitar valores para porcentaje de particiones del dataset y tamaño de baches. - Pulsar Calcular Porcentajes. - Pulsar Mezclar y Exportar, guardar el set con un nombre dado. - Cambiar el nombre de etiqueta de una clase, usando la caja de edición. - Pulsar Normalizar. - Pulsar Menú.
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none"> - *Debe abrirse la aplicación con la mayoría de botones bloqueados. - *Mostrará la GUI Problema. - *Al negociar con la ventana emergente, se mostrarán dos mensajes de éxito y luego los patrones serán graficados. - *El botón correspondiente se tornará rojizo. - *Se mostrará mensaje de éxito y podrán verse los cambios en la GUI. - *Al negociar con la ventana emergente, se recibirá un mensaje de éxito y podrá verse la redistribución de los datos en la gráfica. - *Permitirá el cambio, y lo mantendrá, aunque se cambie el selector de clase. - *Se mostrará mensaje de éxito, se bloquearán los botones y podrá notarse el cambio en las escalas de la gráfica. - *Mostrará el menú principal con el botón de Inicialización desbloqueado.

Pantallazos



SoftwareDMNN-Problema

Eje X Eje Y

(• Ent, ■ Val, ○ Test)

Menú Problema

Archivos

Importar Patrones

Manipulación de Patrones

80.00 % Patrones Entreno
15.00 % Patrones Validación
128 Bache Entreno
1024 Bache Validación

Mezclar y Exportar Calcular Porcentajes

Edición de Etiquetas

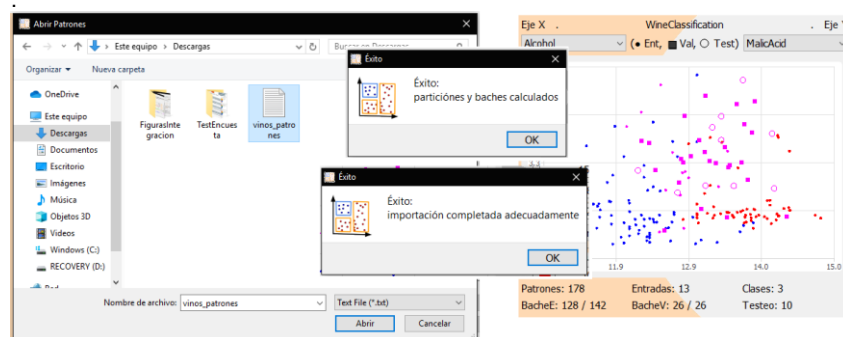
clase 0

Pre-procesamiento

Z-Score ☒ Relativa

Normalizar

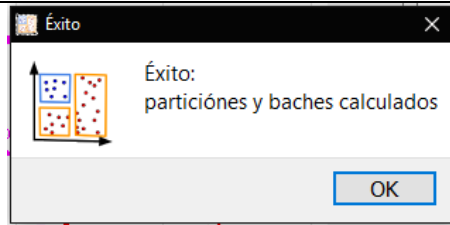
Patrones: 0 Entradas: 0 Clases: 0
BacheE: 0 / 0 BacheV: 0 / 0 Testeo: 0



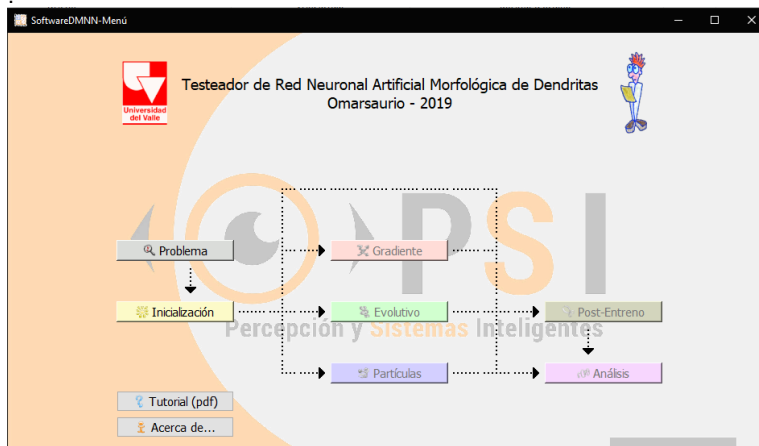
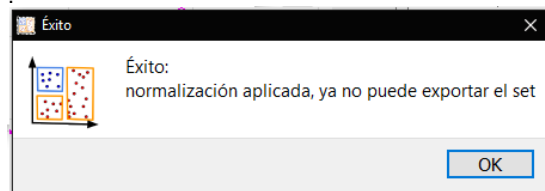
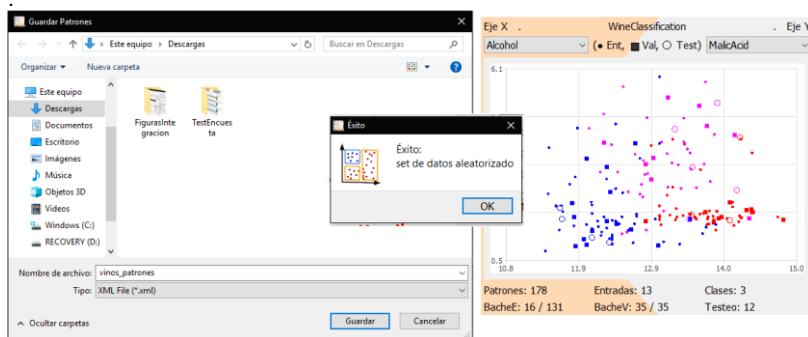
Manipulación de Patrones

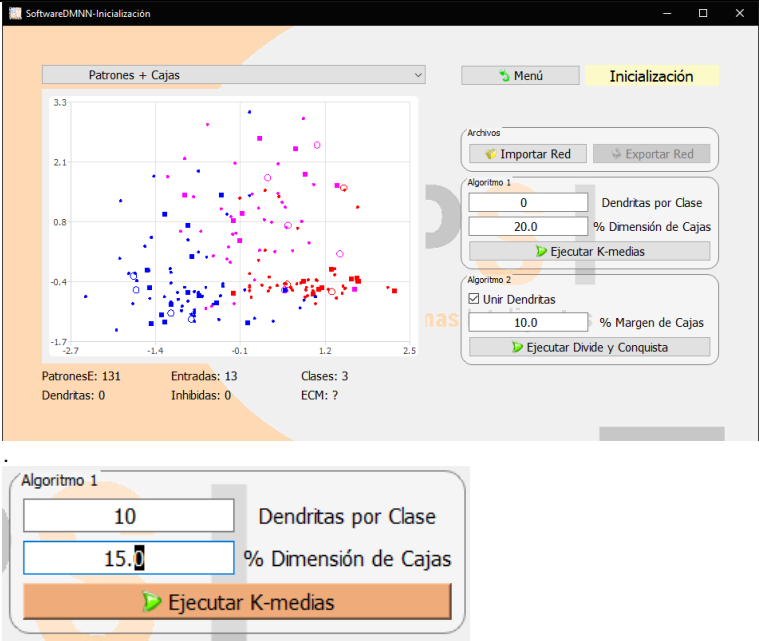
70. % Patrones Entreno
20. % Patrones Validación
16 Bache Entreno
35 Bache Validación

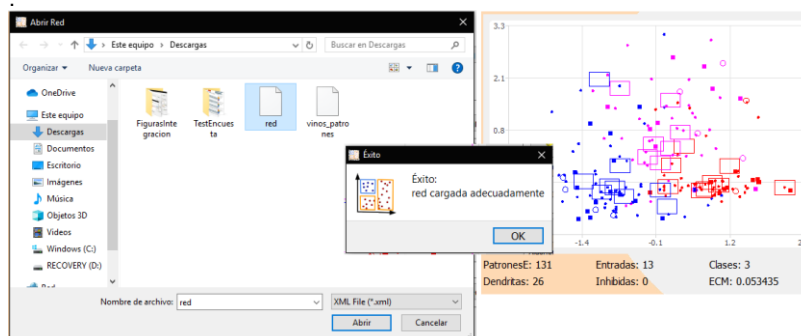
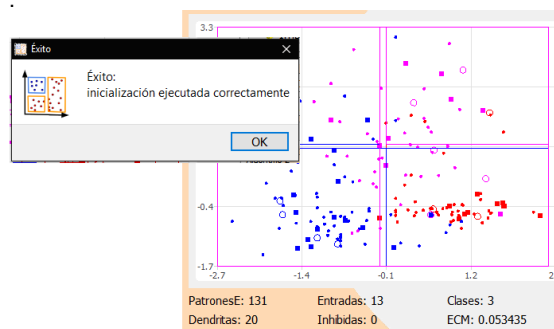
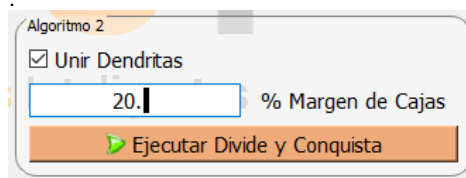
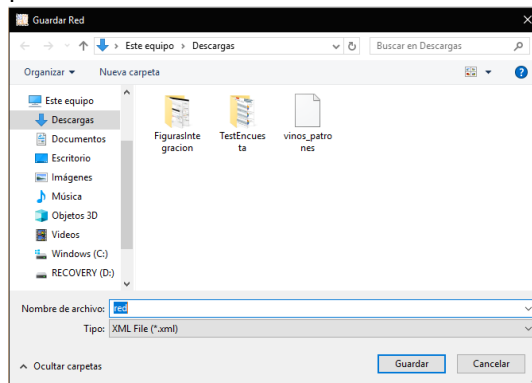
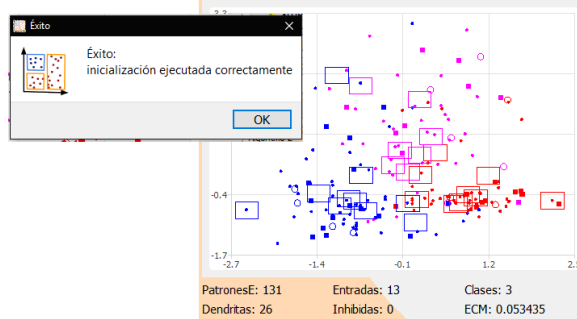
Mezclar y Exportar Calcular Porcentajes

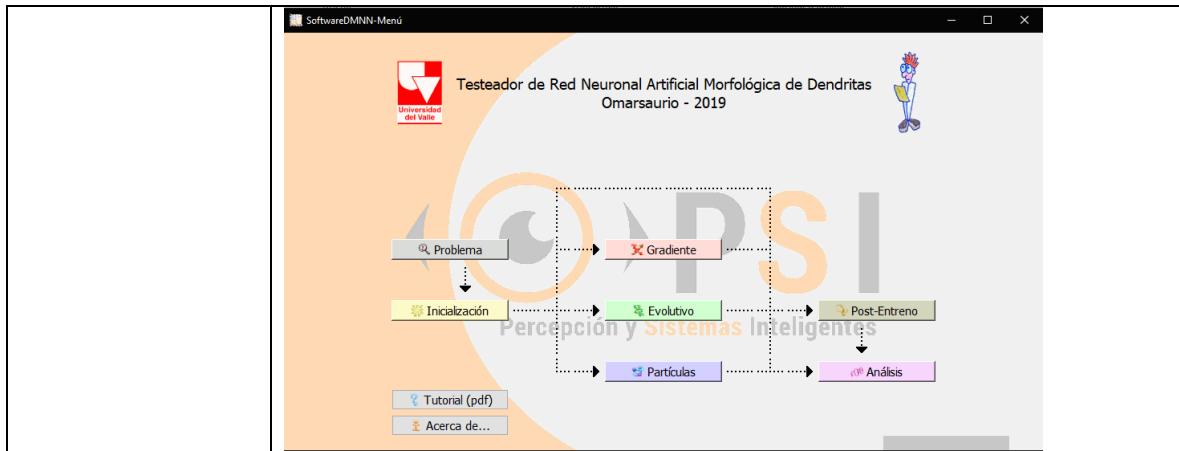


Patrones: 178 Entradas: 13 Clases: 3
BatchE: 16 / 131 BatchV: 35 / 35 Testeo: 12



Prueba de integración GUI Inicialización	
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar el algoritmo K-medias. - Ejecutar el algoritmo Divide y Conquista (D&C). - Exportar la red a un archivo especificado por el usuario. - Importar la red desde un archivo especificado por el usuario. - Graficar en 2D las cajas de las dendritas, según dimensiones x, y dadas.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Objetivo de la Prueba	Demostrar que el aplicativo puede inicializar los pesos de una DMNN de una manera no aleatoria, pudiendo además salvar este resultado para reincorporarlo de ser necesario.
Datos de la Prueba	Dataset: vinos.txt
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsar Inicialización estando en el menú principal. - Digitar parámetros del algoritmo K-medias, usando las cajas de edición. - Pulsar Ejecutar K-medias. - Pulsar Exportar Red y guardar la red con un nombre dado. - Digitar parámetros del algoritmo Divide y Conquista. - Pulsar Ejecutar Divide y Conquista. - Pulsar Importar Red y seleccionar la red previamente guardada. - Pulsar Menú.
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none"> - *Mostrará la GUI Inicialización. - *El botón correspondiente se tornará rojizo. - *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, luego mostrará mensaje de éxito y las respectivas cajas creadas se verán en la gráfica. - *Negociará con la ventana emergente y luego volverá a la normalidad. - *El botón correspondiente se tornará rojizo. - *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, luego mostrará mensaje de éxito y las respectivas cajas creadas se verán en la gráfica. - *Negociará con la ventana emergente, mostrará mensaje de éxito y luego vera las cajas de la red cargada en la gráfica. - *Mostrará el menú principal con todos los botones desbloqueados.
Pantallazos	





Prueba de integración GUI's Entreno	
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar algoritmo SGD. - Ejecutar algoritmo DE. - Ejecutar algoritmo PSO. - Poder pausar o detener la ejecución de los algoritmos. - Graficar en 2D el progreso de los errores, así como una barra de porcentaje de entreno.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Objetivo de la Prueba	Demostrar que los tres algoritmos de entrenamiento pueden modificar la red optimizando la solución encontrada por lo inicializadores.
Datos de la Prueba	Dataset: vinos.txt
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsar Gradiente estando en el menú principal. - Digitar los parámetros deseados, en las cajas de edición. - Pulsar Ejecutar (símbolo universal de Play). - Al terminar, Pulsar Parar (símbolo universal Stop). - Pulsar Menú y luego Evolutivo. - Digitar los parámetros deseados, en las cajas de edición. - Pulsar Ejecutar (símbolo universal de Play). - Al terminar, Pulsar Parar (símbolo universal Stop). - Pulsar Menú y luego Partículas. - Digitar los parámetros deseados, en las cajas de edición. - Pulsar Ejecutar (símbolo universal de Play). - Al terminar, Pulsar Parar (símbolo universal Stop). - Pulsar Menú.
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none"> - *Mostrará la GUI del Gradiente Descendente Estocástico. - Nada en especial sucede. - *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, se verán las gráficas de error actualizándose al igual que la barra de progreso. - *Luego mostrará mensaje de éxito, los botones bloqueados por la ejecución se pondrán disponibles, tras pulsar Parar, el botón Menú se desbloquea. - Irá al menú principal y luego a la GUI de Evolución Diferencial. - Nada en especial sucede.

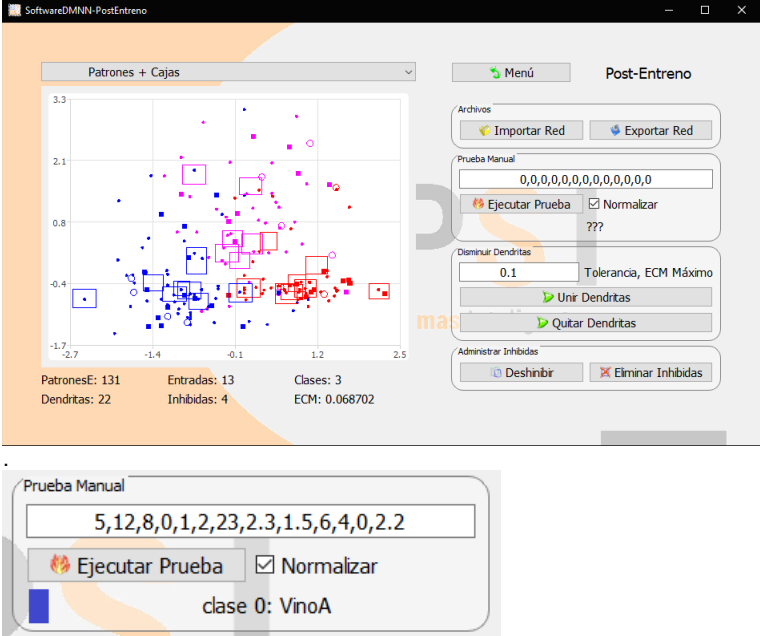
- *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, se verán las gráficas de error actualizándose al igual que la barra de progreso.
- Luego mostrará mensaje de éxito, los botones bloqueados por la ejecución se pondrán disponibles, tras pulsar Parar, el botón Menú se desbloquea.
- Irá al menú principal y luego a la GUI de Optimización por Enjambre de Partículas.
- Nada en especial sucede.
- *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, se verán las gráficas de error actualizándose al igual que la barra de progreso.
- Luego mostrará mensaje de éxito, los botones bloqueados por la ejecución se pondrán disponibles, tras pulsar Parar, el botón Menú se desbloquea.
- Regresará al menú principal.

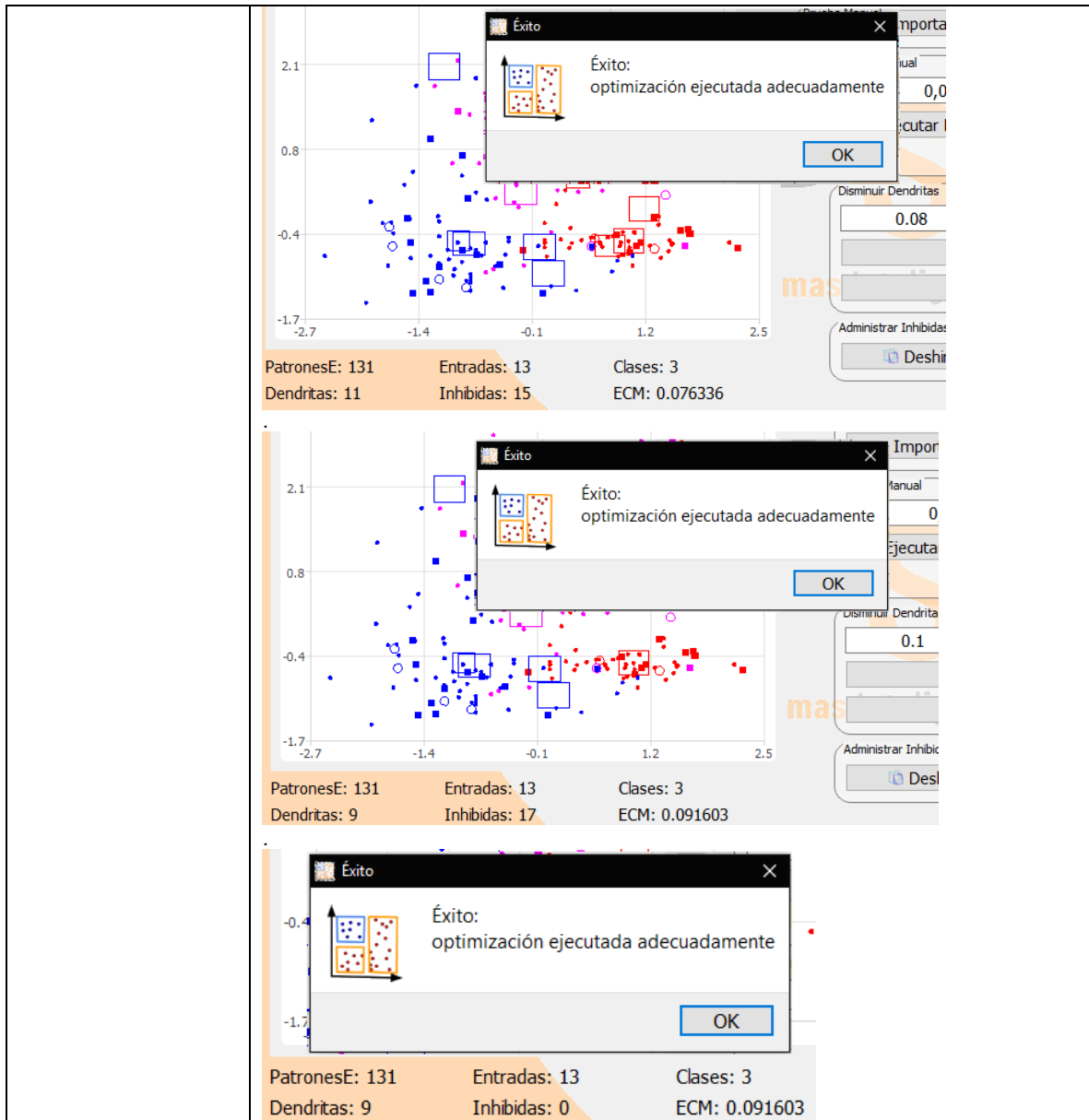
Pantallazos





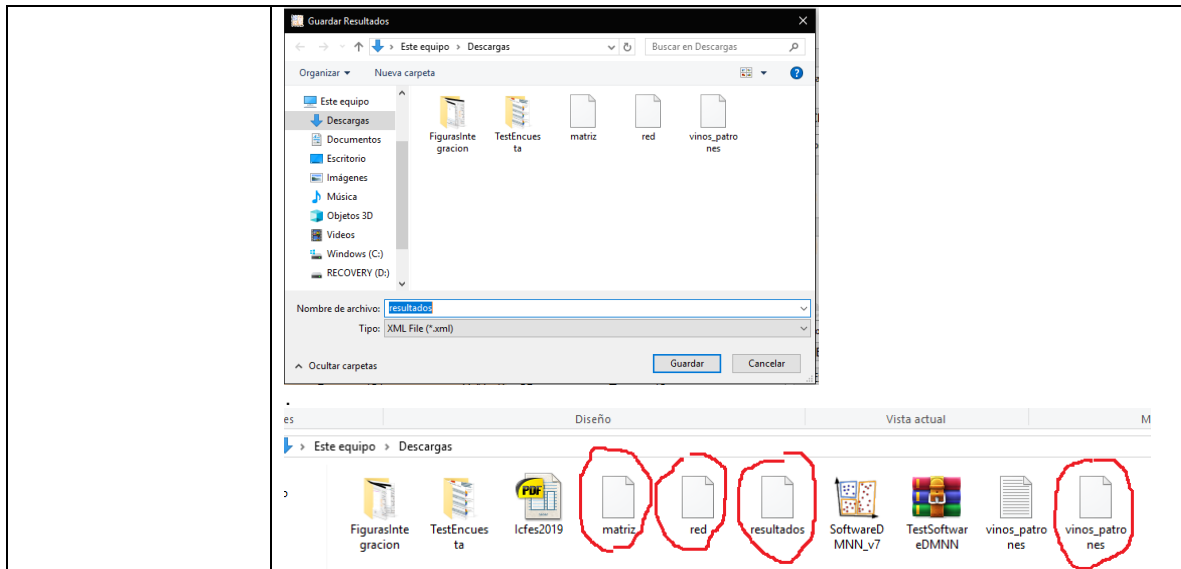
Prueba de integración GUI Post-Entreno	
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar la red dándole las entradas y obteniendo la etiqueta de clase. - Ejecutar algoritmo de unión de dendritas. - Ejecutar algoritmo de quitar dendritas sobrantes. - Eliminar dendritas inhibidas o volverlas activas de nuevo.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Objetivo de la Prueba	Demostrar que es posible reducir el número de dendritas de una red, cambiar su estado activo, eliminar definitivamente a las sobrantes y ejecutar la red para una entrada manual.

Datos de la Prueba	Dataset: vinos.txt
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsar Post-Entreno estando en el menú principal. - Digitar valores de entrada en la caja de edición. - Pulsar Ejecutar Prueba. - Digitar valor de tolerancia en la caja de edición. - Pulsar Quitar Dendritas. - Digitar valor de tolerancia en la caja de edición. - Pulsar Unir Dendritas. - Pulsar Eliminar Inhibidas. - Pulsar Menú.
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none"> - *Mostrará GUI Post-Entreno. - Nada en especial sucede. - *Se mostrará el color y etiqueta de la clase ganadora para las entradas dadas. - Los botones asociados se tornarán rojizos. - *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, luego mostrará mensaje de éxito y las respectivas cajas eliminadas no se verán en la gráfica. - Los botones asociados se tornarán rojizos. - *Mientras hace cálculos aparecerá un ojo animado, luego mostrará mensaje de éxito y las respectivas cajas unidas se verán en la gráfica. - *Se mostrará mensaje de éxito y el display de inhibidas mostrará cero. - Regresará al menú principal.
Pantallazos	



Prueba de integración GUI Análisis	
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir seleccionar el tipo de grafica que se va a visualizar en el lienzo. - Ejecutar el cálculo de las matrices de confusión. - Graficar en 2D las matrices de confusión. - Graficar en 2D la ROC. - Calcular los diferentes tipos de estadísticas de las matrices de confusión para cada clase. - Exportar las matrices de confusión a un archivo especificado por el usuario. - Exportar salidas para todo el set de datos.
Sistemas Necesarios	Computador portátil, SoftwareDMNN.exe
Objetivo de la Prueba	Demostrar que el aplicativo puede calcular una matriz de confusión y graficar la ROC, mostrando además los cálculos estadísticos apropiados, y que también puede exportar estas matrices y los resultados de ejecución.

Datos de la Prueba	Dataset: vinos.txt																																																																
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Pulsar Análisis estando en el menú principal.- Pulsar Exportar Matrices de Confusión y guardarla un nombre dado.- Cambiar el selector superior por Curva ROC.- Pulsar Exportar Resultados de Entradas y guardarlos con un nombre dado.- Cerrar el aplicativo.																																																																
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none">- *Mostrará la GUI Análisis con los datos estadísticos calculados.- *Luego de negociar con la ventana emergente se volverá a la normalidad.- *Mostrará las curvas ROC en lugar de la matriz de confusión u otro gráfico.- *Luego de negociar con la ventana emergente se volverá a la normalidad.- *Se cerrará completamente la aplicación (imagen muestra archivos creados).																																																																
Pantallazos	<div><div><div>SoftwareDMNN-Análisis</div><div><div>Matriz de Confusión</div><table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>1 PREDICHOS →</td><td>P0</td><td>P1</td><td>P2</td><td>Total</td><td>Sensibili.</td><td>Valor-F</td><td></td></tr><tr><td>2 R0: VinoA</td><td>54</td><td>4</td><td>0</td><td>58</td><td>93%</td><td>91%</td><td></td></tr><tr><td>3 R1: NoEsVino</td><td>4</td><td>65</td><td>2</td><td>71</td><td>91%</td><td>87%</td><td></td></tr><tr><td>4 R2: VinoC</td><td>2</td><td>8</td><td>39</td><td>49</td><td>79%</td><td>86%</td><td></td></tr><tr><td>5 Total</td><td>60</td><td>77</td><td>41</td><td>178</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6 Exactitud</td><td>90%</td><td>84%</td><td>95%</td><td></td><td>Precisión</td><td>88%</td><td></td></tr><tr><td>7 Especificidad</td><td>95%</td><td>88%</td><td>98%</td><td></td><td>Kappa</td><td>0.828</td><td></td></tr></table></div><div><div>Patrones: 178</div><div>Entradas: 13</div><div>Clases: 3</div><div>Entreno: 131</div><div>Validación: 35</div><div>Testeo: 12</div></div><div><div>Menú</div><div>Análisis</div><div>Resultados Básicos</div><div>Dendritas: 9</div><div>ECM Testeo 0.166667</div><div>Calculos Estadísticos</div><div>Estadísticas Generales</div><div>Precisión: 0.88764</div><div>Kappa: 0.828252</div><div>Clase 0: VnoA</div><div>Exactitud: 0.9</div><div>Sensibilidad: 0.931034</div><div>Especificidad: 0.95</div><div>Valor-F: 0.915254</div><div>Archivos</div><div>Exportar Matrices de Confusión</div><div>Exportar Resultados de Entradas</div></div></div></div> <div><div>Guardar Matrices</div><div>Este equipo > Descargas</div><div>Organizar Nueva carpeta</div><div>Este equipo</div><div>Descargas</div><div>Documentos</div><div>Escritorio</div><div>Imágenes</div><div>Música</div><div>Objetos 3D</div><div>Videos</div><div>Windows (C:)</div><div>RECOVERY (D:)</div><div>FigurasInte-gracion</div><div>TestEncues-ta</div><div>red</div><div>vinos_patro-nes</div><div>Nombre de archivo: matric</div><div>Tipo: XML File (*.xml)</div><div>Ocultar carpetas</div><div>Guardar</div><div>Cancelar</div></div> <div><div>Curva ROC (Región de Convergencia)</div><div><div>1.00</div><div>0.75</div><div>0.50</div><div>0.25</div><div>0.00</div></div><div><div>0.00</div><div>0.25</div><div>0.50</div><div>0.75</div><div>1.00</div></div><div></div></div>		1	2	3	4	5	6	7	1 PREDICHOS →	P0	P1	P2	Total	Sensibili.	Valor-F		2 R0: VinoA	54	4	0	58	93%	91%		3 R1: NoEsVino	4	65	2	71	91%	87%		4 R2: VinoC	2	8	39	49	79%	86%		5 Total	60	77	41	178				6 Exactitud	90%	84%	95%		Precisión	88%		7 Especificidad	95%	88%	98%		Kappa	0.828	
	1	2	3	4	5	6	7																																																										
1 PREDICHOS →	P0	P1	P2	Total	Sensibili.	Valor-F																																																											
2 R0: VinoA	54	4	0	58	93%	91%																																																											
3 R1: NoEsVino	4	65	2	71	91%	87%																																																											
4 R2: VinoC	2	8	39	49	79%	86%																																																											
5 Total	60	77	41	178																																																													
6 Exactitud	90%	84%	95%		Precisión	88%																																																											
7 Especificidad	95%	88%	98%		Kappa	0.828																																																											



Fin.