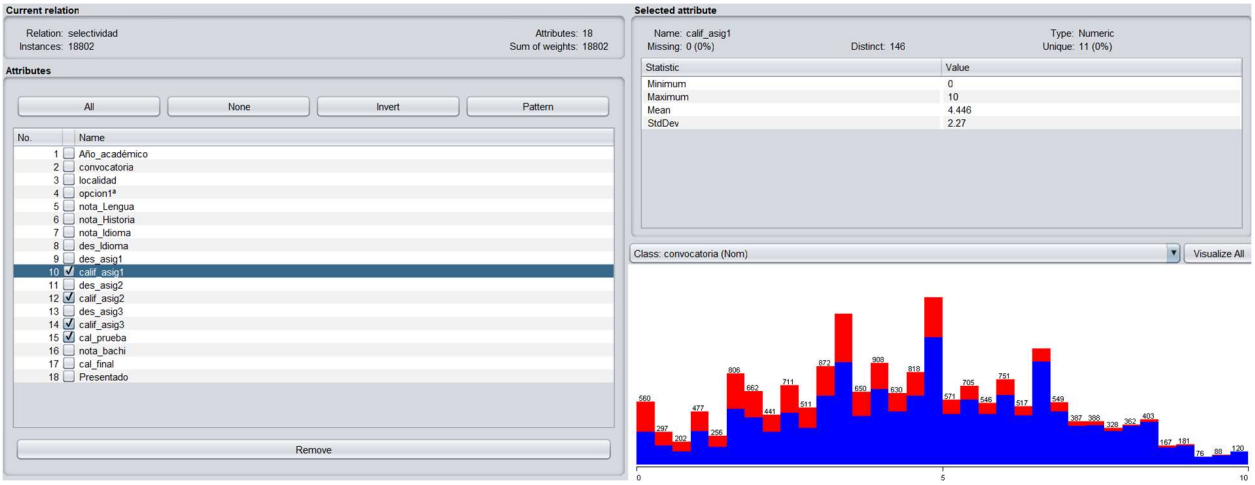
TEMA 2: Técnicas de minería de datos en Weka. Clasificadores

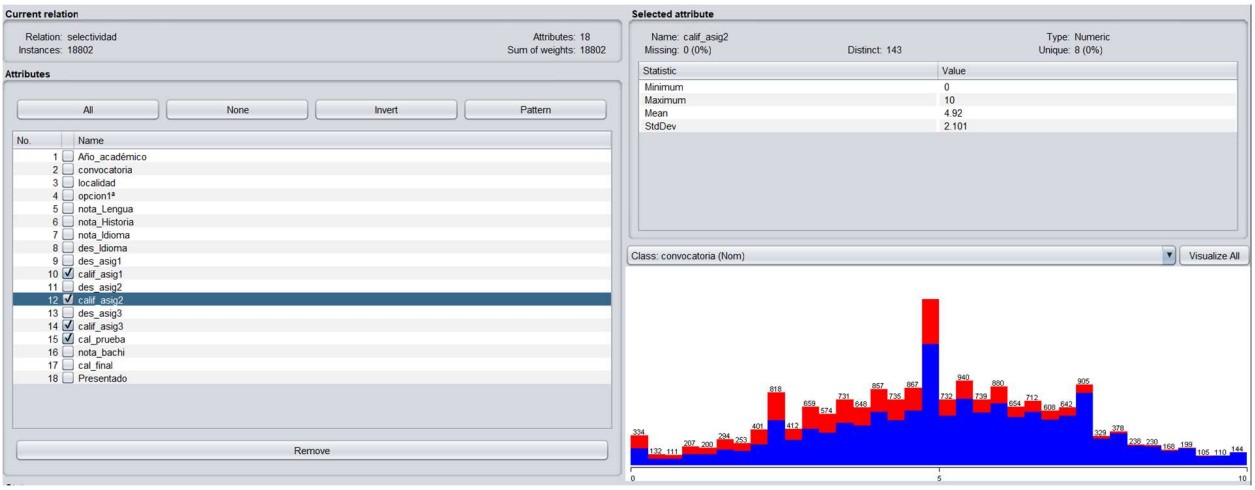
Alumno: Francisco Márquez
Actividad: Actividades Tema 3

Actividad 3.1. Realiza los histogramas de las calificaciones de bachillerato y calificación final de la prueba, indicando como segundo atributo la convocatoria en la que se presentan los alumnos.

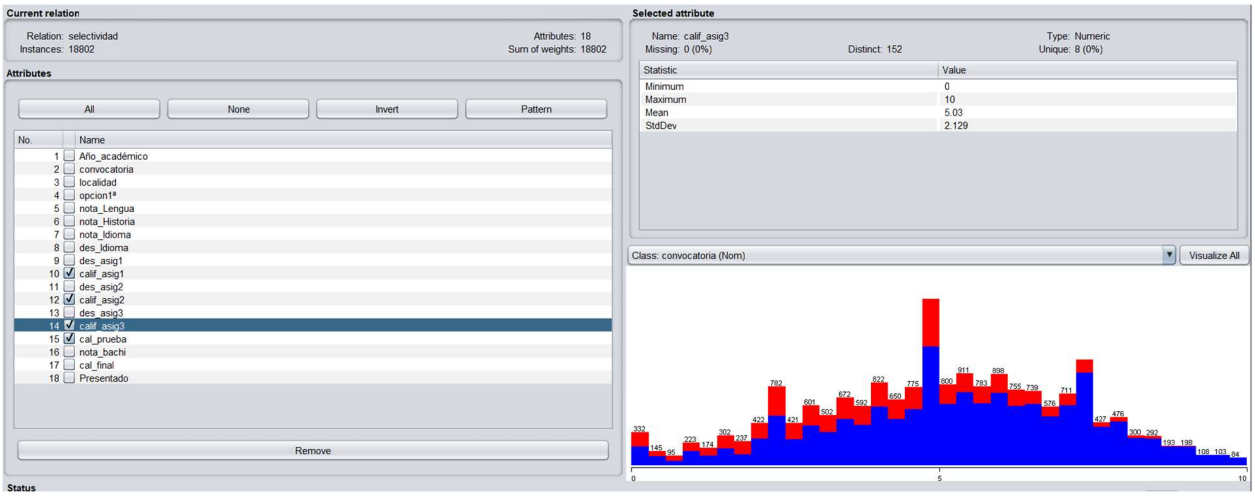
Histograma Calificación asignatura 1.



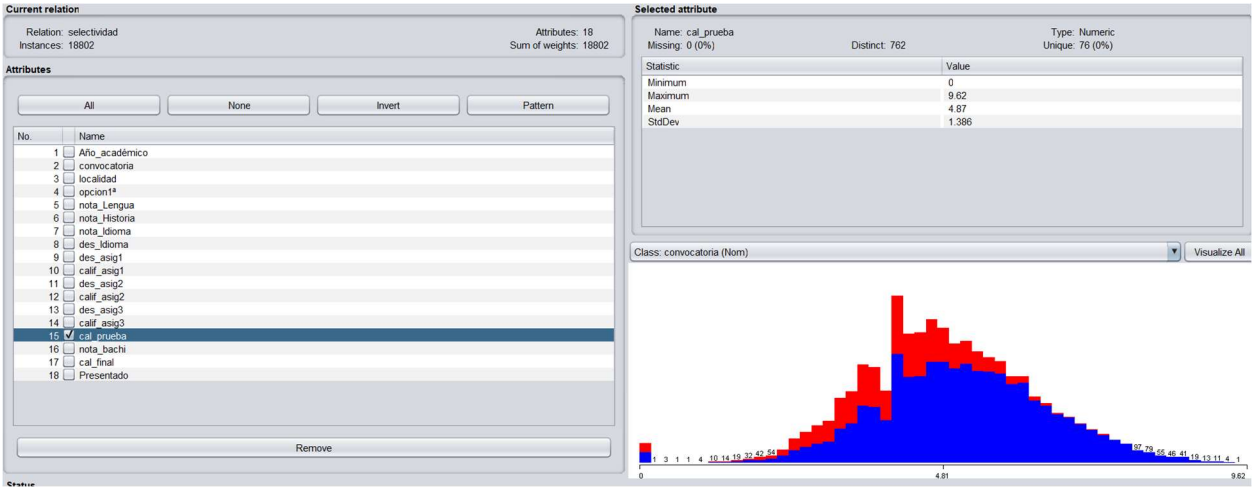
Histograma Calificación asignatura 2.



Histograma Calificación asignatura 3.

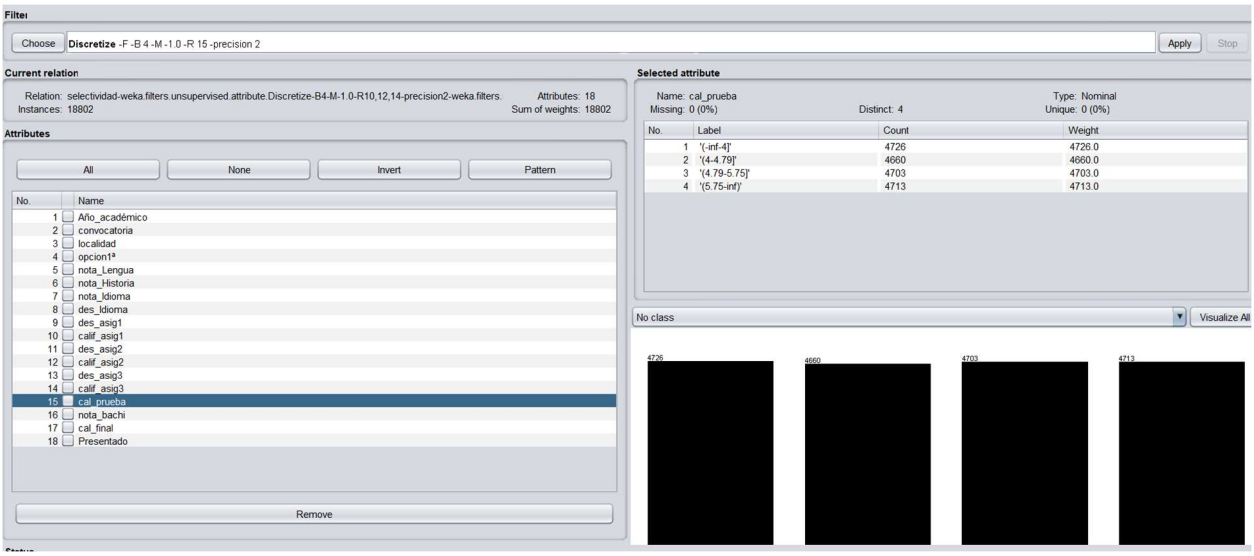


Histograma Calificación prueba.



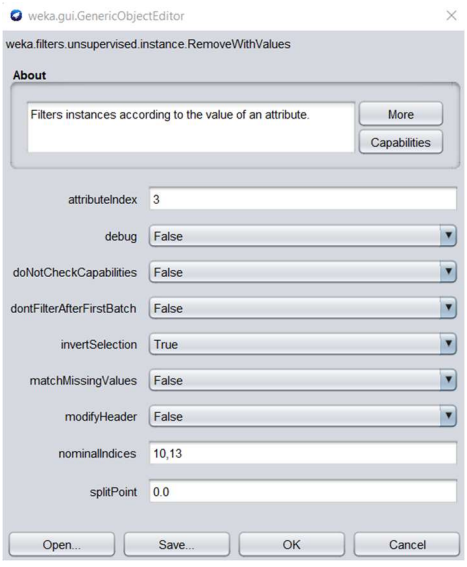
Actividad 3.2. Realiza una nueva discretización de la relación (eliminando el efecto del filtro anterior y dejando la relación original con el botón Undo) que divida las calificaciones en 4 intervalos de la misma frecuencia, lo que permite determinar los cuatro cuartiles (intervalos al 25%) de la calificación en la prueba: los intervalos delimitados por los valores {4, 4.8, 5.76}.

A continuación, se presenta el resultado de la discretización:



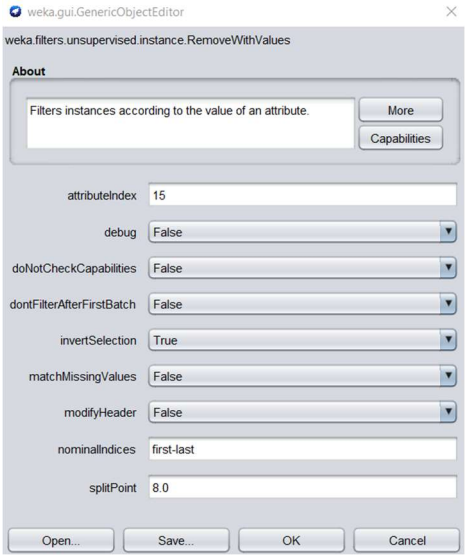
Actividad 3.3. Utiliza tres filtros de este tipo para seleccionar los alumnos de Getafe y Leganés con una calificación de la prueba entre 6.0 y 8.0. Comprueba el efecto de filtrado visualizando los histogramas de los atributos correspondientes (localidad y calificación en la prueba).

Filtro de localidad para seleccionar Getafe y Leganés

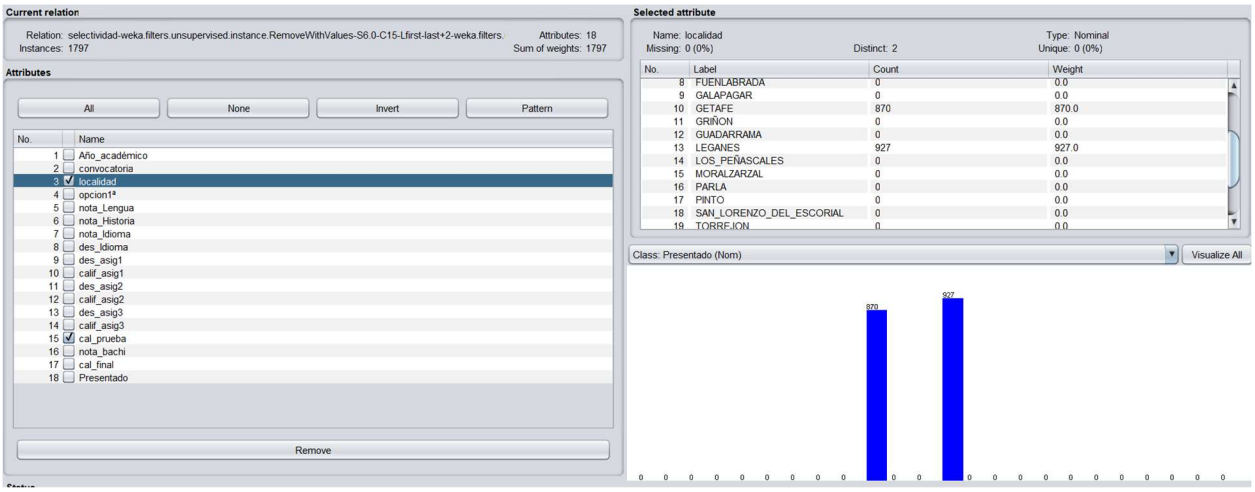


Filtro de Calificación de prueba para obtener notas superiores a 6

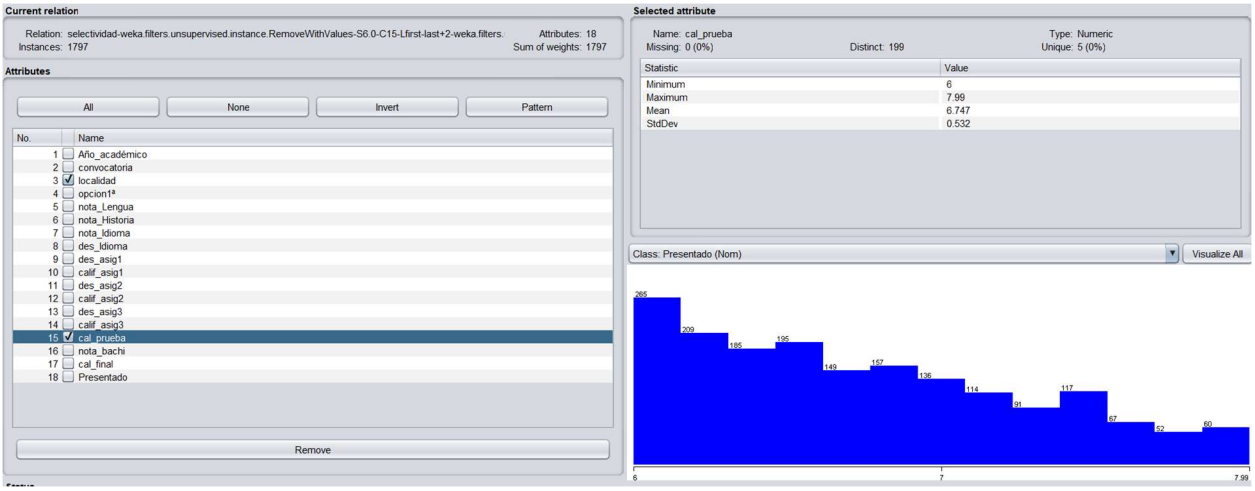
Filtro de Calificación de prueba para obtener notas inferiores a 8



Histograma de Localidad

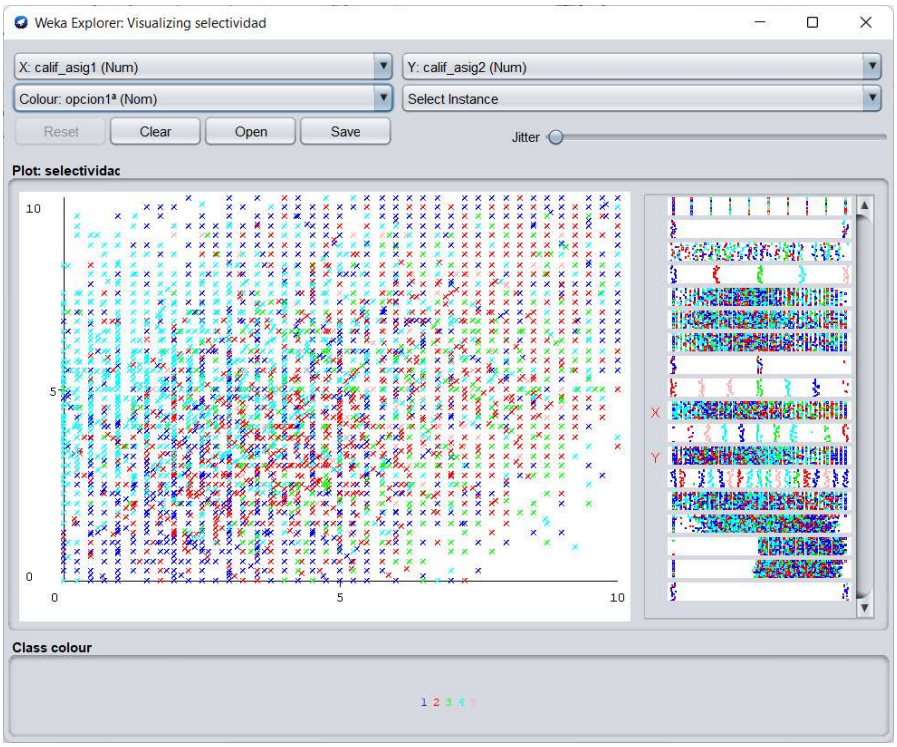


Histograma de Calificación de la prueba

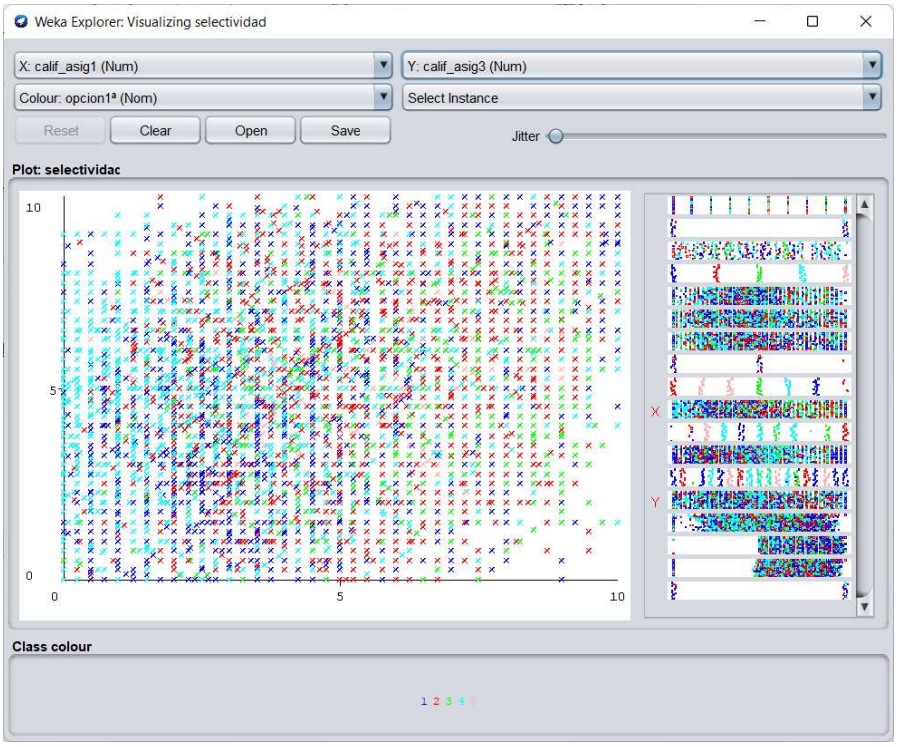


Actividad 3.4. Visualiza la relación entre las tres asignaturas optativas, y con la opción cursada como color

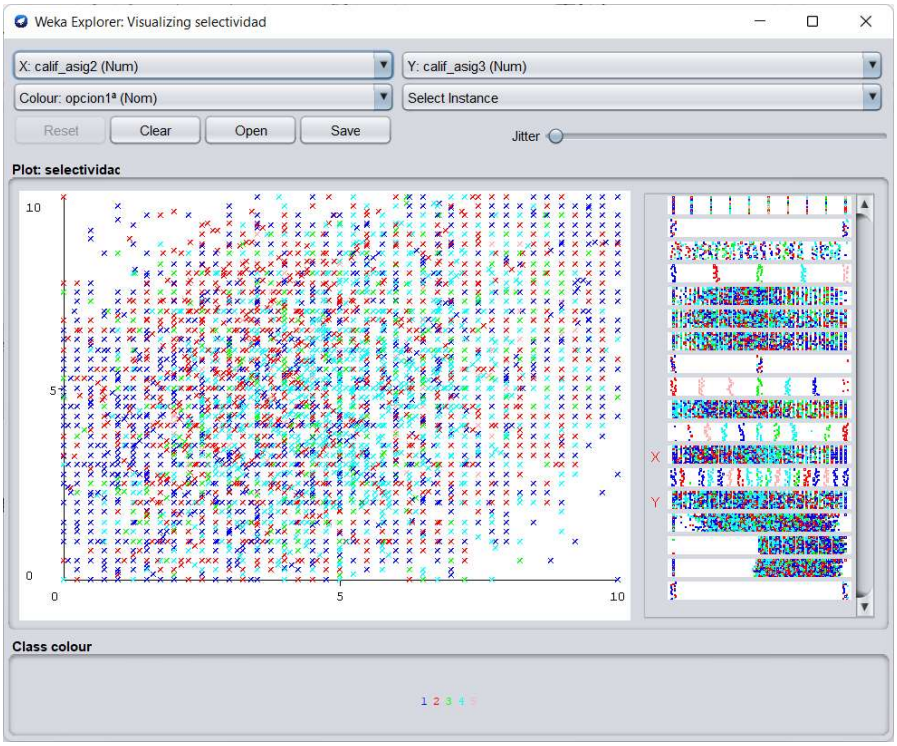
Asignatura 1 con Asignatura 2 con opción



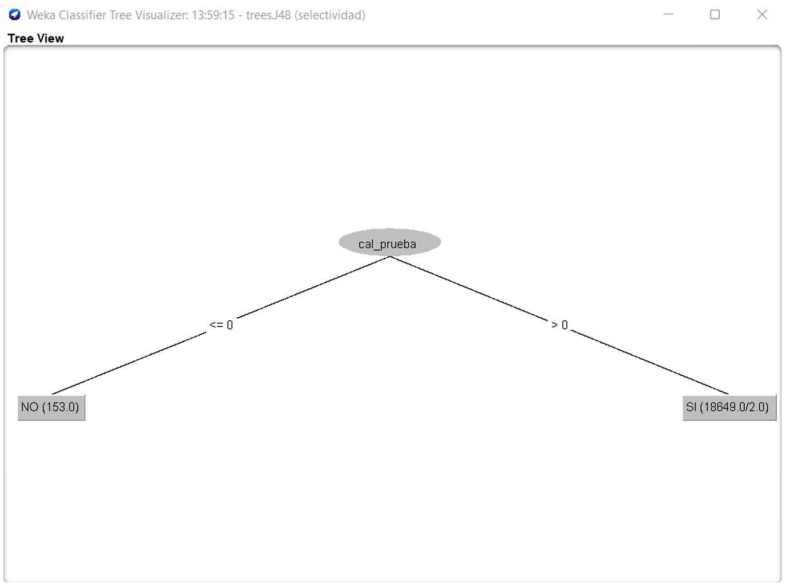
Asignatura 1 con Asignatura 3 con opción



Asignatura 2 con Asignatura 3 con opción



Actividad 3.5. Obtén el árbol de decisión (gráfico) del ejemplo de clasificación anterior.



Actividad 3.6. Compara este resultado con el obtenido al utilizar los otros modos de evaluación del clasificador posibles.

Al comparar los distinto métodos de clasificación, vemos como los algotimos Decision Table, JRIP y PART ofrecen mejores tasas de aciertos en la clasificación que el algorimo OneR.

OneR:

```
Correctly Classified Instances       13634               72.5136 %
```

Decision Table:

```
Correctly Classified Instances       13904               73.9496 %
```

JRIP:

```
Correctly Classified Instances       14050               74.7261 %
```

PART

```
Correctly Classified Instances       14714               78.2576 %
```

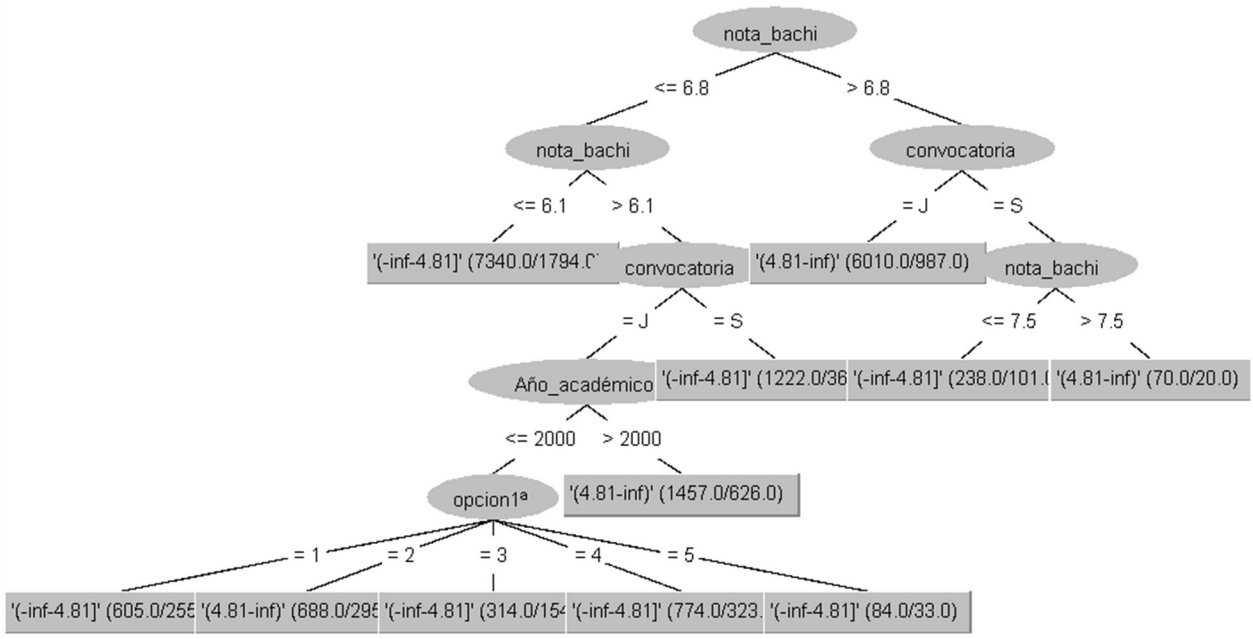
ZeroR

```
Correctly Classified Instances        9476               50.3989 %
```

Actividad 3.7. Realiza de nuevo el árbol utilizando en este caso un valor del factor de confianza de 0.05 para la poda y como mínimo número de instancias por nodo 50. Compara los resultados obtenidos.

```
=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

------------------

nota_bachi <= 6.8

|   nota_bachi <= 6.1: '(-inf-4.81]' (7340.0/1794.0)

|   nota_bachi > 6.1

|   |   convocatoria = J

|   |   |   Año_académico <= 2000

|   |   |   |   opcion1ª = 1: '(-inf-4.81]' (605.0/255.0)

|   |   |   |   opcion1ª = 2: '(4.81-inf)' (688.0/295.0)

|   |   |   |   opcion1ª = 3: '(-inf-4.81]' (314.0/154.0)

|   |   |   |   opcion1ª = 4: '(-inf-4.81]' (774.0/323.0)
```

```
|   |   |   |   opcion1ª = 5: '(-inf-4.81]' (84.0/33.0)
|   |   |   Año_académico > 2000: '(4.81-inf)' (1457.0/626.0)
|   |   convocatoria = S: '(-inf-4.81]' (1222.0/369.0)
nota_bachi > 6.8
|   convocatoria = J: '(4.81-inf)' (6010.0/987.0)
|   convocatoria = S
|   |   nota_bachi <= 7.5: '(-inf-4.81]' (238.0/101.0)
|   |   nota_bachi > 7.5: '(4.81-inf)' (70.0/20.0)

Number of Leaves  :    11
Size of the tree :     18
Time taken to build model: 0.25 seconds
=== Evaluation on training set ===
Time taken to test model on training data: 0.04 seconds
=== Summary ===
Correctly Classified Instances       13845               73.6358 %
```

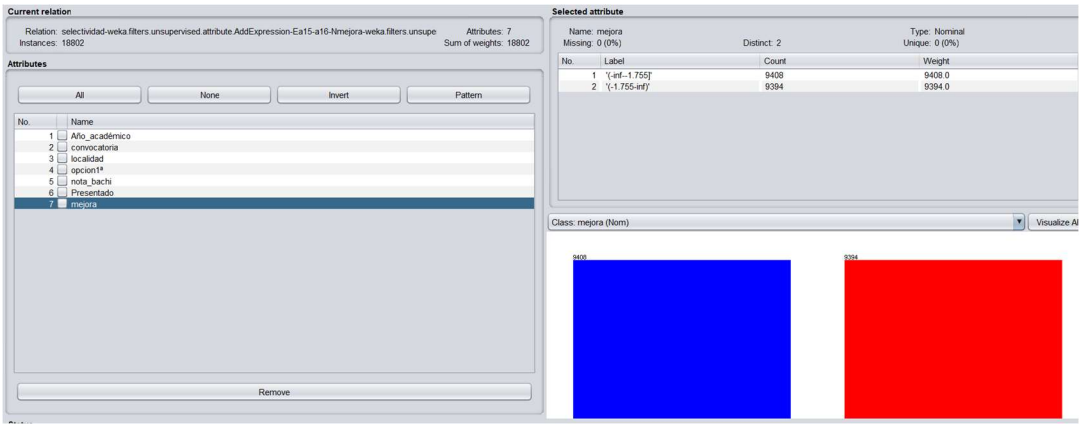


Este modelo mejora del modelo generado con OneR. Los atributos más importantes son la calificación de bachillerato, la convocatoria, y después el año.

Actividad 3.8. Comenta los resultados sobre la precisión y tamaño del ejemplo anterior.

Actividad 3.9. Realiza el problema de clasificación anterior y comenta los resultados obtenidos.

En primer lugar, realizamos la discretización por la variable ‘mejora’



Luego realizamos la ejecución del algotimo de clasificación J48. Con el siguiente resultado:

```
Scheme:       weka.classifiers.rules.OneR -B 2
Instances:    18802
Attributes:   7
              Año_académico
              convocatoria
              localidad
              opcion1ª
              nota_bachi
              Presentado
              mejora
Test mode:    evaluate on training data
=== Summary ===
Correctly Classified Instances       10629               56.5312 %
```

Con base en el resultado obtenido vemos que el poder para la clasificar en forma correcta el atributo es débil, ya que su tasa de acierto es de sólo el 56.5%

Actividad 3.10. Utilizando el fichero weather.nominal.arff , ejecuta el algoritmo de clasificación Id3 en los 3 casos siguientes:

- **Use training set**
- **Cross validation**
- **Percentage split**

Describe el árbol obtenido. ¿Con que método de validación se han obtenido mejores porcentajes de bien clasificados?

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los tres casos solicitados:

1. Training set:

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.classifiers.trees.Id3
Relation:     weather.nominal
Instances:    14
Attributes:   5
              outlook
              temperature
              humidity
              windy
              play
Test mode:    evaluate on training data

=== Summary ===

Correctly Classified Instances          14               100      %
```

2. Cross validation:

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.classifiers.trees.Id3
```

```
Relation:     weather.nominal
Instances:    14
Attributes:   5
              outlook
              temperature
              humidity
              windy
              play
Test mode:    10-fold cross-validation
=== Summary ===
Correctly Classified Instances          12               85.7143 %
```

3. Percentage Split:

```
=== Run information ===
Scheme:       weka.classifiers.trees.Id3
Relation:     weather.nominal
Instances:    14
Attributes:   5
              outlook
              temperature
              humidity
              windy
              play
Test mode:    split 66.0% train, remainder test
=== Summary ===
Correctly Classified Instances           3               60      %
```

Por los resultados obtenidos, vemos como la mayor tasa de clasificación correcta se obtiene usando el conjunto de entrenamiento, con un 100%.

Actividad 3.11. Aplica los siguientes clasificadores sobre el fichero de datos Drug1n.arff:

- **ZeroR**
- **OneR**

- **Ibk**
- **NaiveBayes**
- **Id3**
- **j48**

La validación se realizará sobre el mismo conjunto de aprendizaje. ¿Cuáles son los modelos que proporcionan los mejores resultados? ¿Has conseguido ejecutar todos los algoritmos? ¿Qué problemas has encontrado? ¿Cómo se pueden resolver?

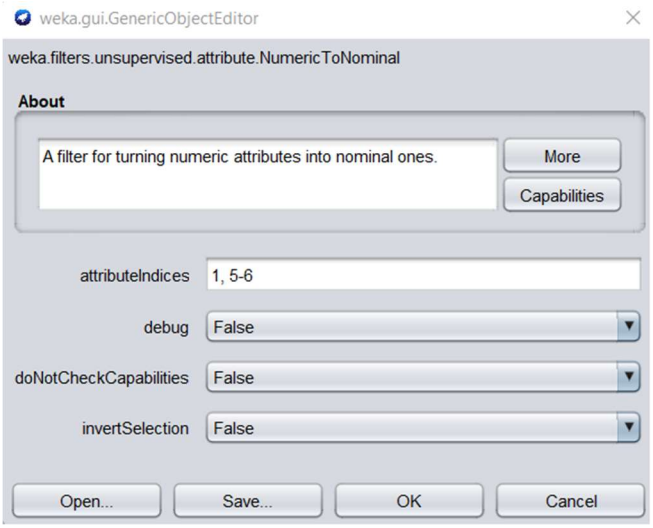
A continuación, se presentan los algoritmos y los % de clasificados correctamente que obtuvieron mejores resultados en la clasificación:

`IBK 100%`

`J48 97%`

`Naive Bayes 91.5%`

El algoritmo id3 no permite la ejecución. Ya que de entrada los atributos y la clase deben ser nominales. Para ejecutarlo en el preprocesamiento, se debe aplicar un cambio en los atributos numéricos aplicando el siguiente el filtro ***NumericToNominal*** a los atributos numéricos.



Actividad 3.12.

Debes contestar de la forma más formal posible, además recuerda incluir capturas de pantalla de los pasos intermedios.

1. Obtención de los datos

Descarga el conjunto de datos iris.arff. Abre el fichero de datos con un editor, y estudia su contenido:

```
% 1. Title: Iris Plants Database
%
% 2. Sources:
%      (a) Creator: R.A. Fisher
%      (b) Donor: Michael Marshall (MARSHALL%PLU@io.arc.nasa.gov)
%      (c) Date: July, 1988
%
```

```
@DATA
5.1,3.5,1.4,0.2,Iris-setosa
4.9,3.0,1.4,0.2,Iris-setosa
4.7,3.2,1.3,0.2,Iris-setosa
4.6,3.1,1.5,0.2,Iris-setosa
5.0,3.6,1.4,0.2,Iris-setosa
```

- **¿Cuántos atributos caracterizan los datos de esta tabla de datos?**

4 atributos: 1. sepal length in cm, 2. sepal width in cm, 3. petal length in cm, 4. petal width in cm

- **Si suponemos que queremos predecir el último atributo a partir de los anteriores, ¿estaríamos ante un problema de clasificación o de regresión?**

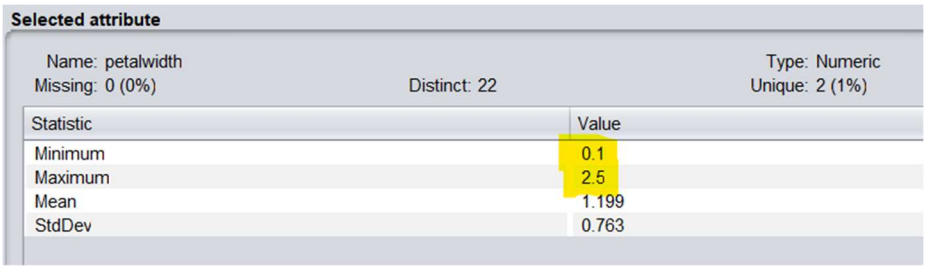
Clasificación. El problema de clasificación consiste en predecir una determinada clase (categórica) para un objeto, en donde se conoce la clase verdadera de cada uno de los ejemplos que se utilizan para construir el clasificador.

2. Estudio estadístico de los datos

- **Abre el fichero iris.arff en el Explorer de WEKA. Recuerda que en la sección attributes se puede pinchar sobre cada atributo para obtener información estadística del mismo.**

- **¿Cuál es el rango de valores del atributo *petalwitdth*?**

El rango de Petal Witdh es 2.5-0.1 = 2.4

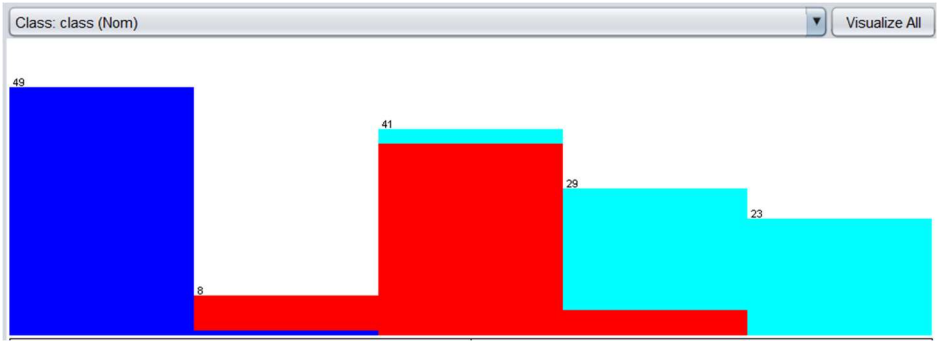


- **¿Con la información que puedes obtener visualmente, ¿qué atributos crees que son los que mejor permitirían predecir el atributo *class*?**

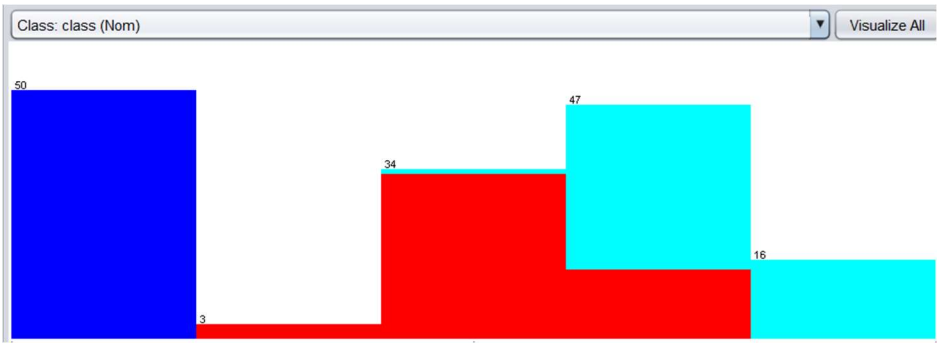
Considero que los mejores atributos para predecir 'class' serian:

Petalwidht y PetalLength, porque los valores de class en estos atributos se observan mejor diferenciados:

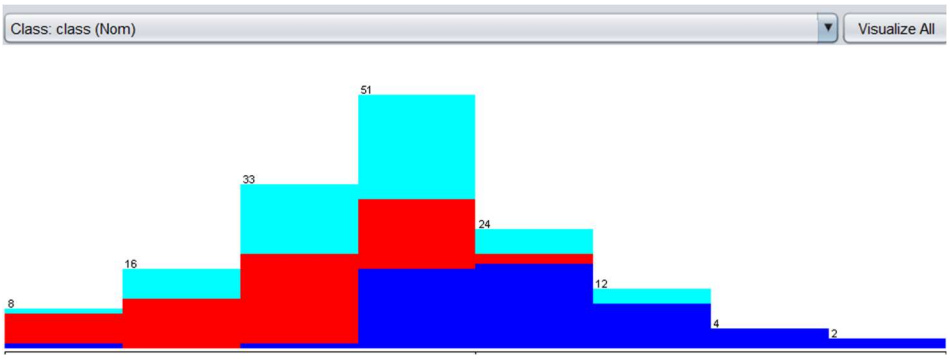
Petalwidht/class:



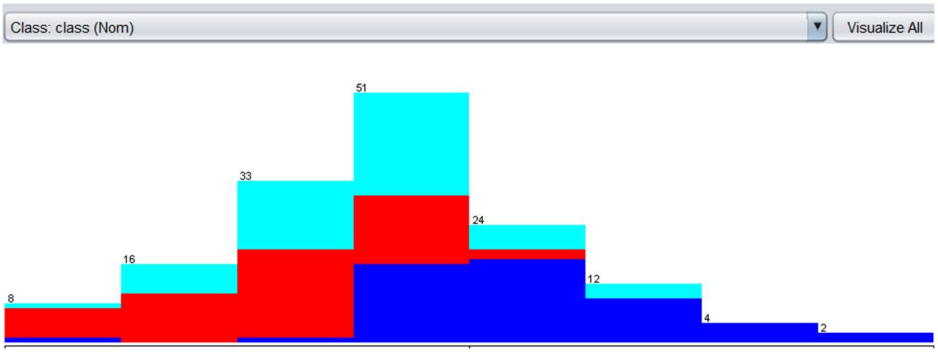
PetalLength/class:



Sepalwidth/class:



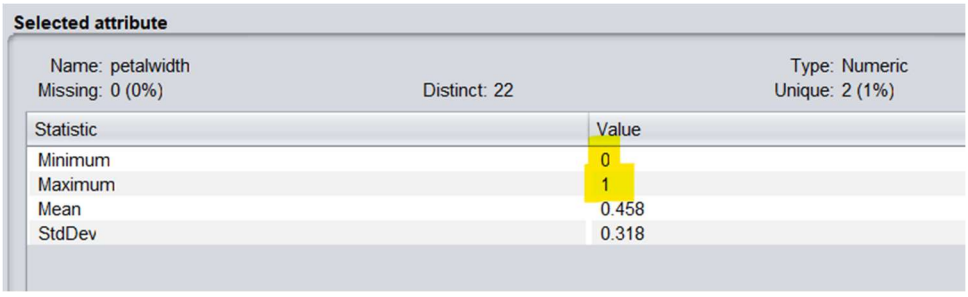
Sepallength:



3. Aplicación de filtros

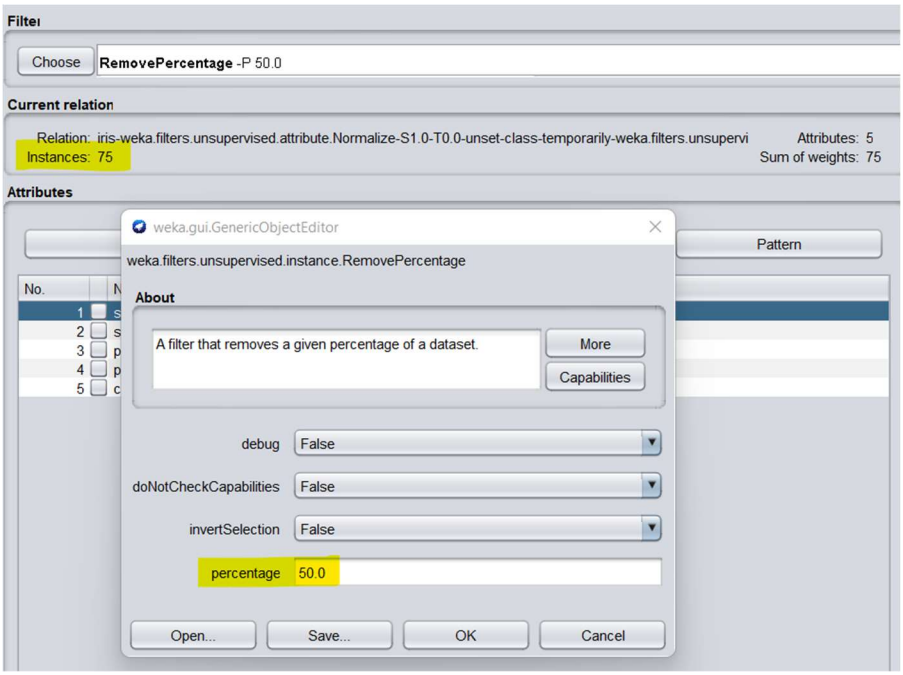
- **Aplica el filtro filters/unsupervised/attribute/normalize sobre el conjunto de datos. ¿Qué efecto tiene este filtro?**

Este filtro normaliza los datos de atributos numéricos. No se observa un cambio significativo en la distribución del conjunto de datos excepto porque ahora los valores presentan un rango de valores que van de 0 a 1 como se muestra para el caso de Petalwidth:



- **Aplica el filtro filters/unsupervised/instance/RemovePercentage sobre el conjunto de datos. ¿Qué efecto tiene este filtro?**

Al aplicar el filtro con el valor por defecto, este remueve al 50% de las instancias:

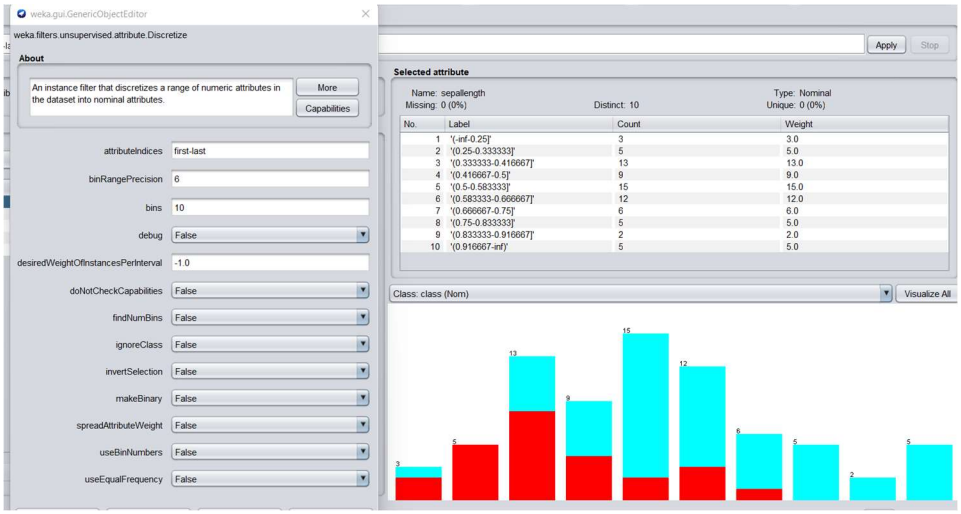


- **Graba el conjunto de datos como iris2.arff.**

```
@relation iris-weka.filters.unsupervised.attribute.Normalize-S1.0-T0.0-unset-class-temporarily-weka.filters.unsupervised.attribute.Normalize-S1.0-T0.0-
weka.filters.unsupervised.instance.RemovePercentage-P50.0

@attribute sepallength numeric
@attribute sepalwidth numeric
@attribute petallength numeric
@attribute petalwidth numeric
@attribute class {Iris-setosa,Iris-versicolor,Iris-virginica}

@data
0.638889,0.416667,0.576271,0.541667,Iris-versicolor
0.694444,0.333333,0.644068,0.541667,Iris-versicolor
```

- **Aplica el filtro filters/unsupervised/attribute/Discretize sobre el conjunto de datos. ¿Qué efecto tiene este filtro?**

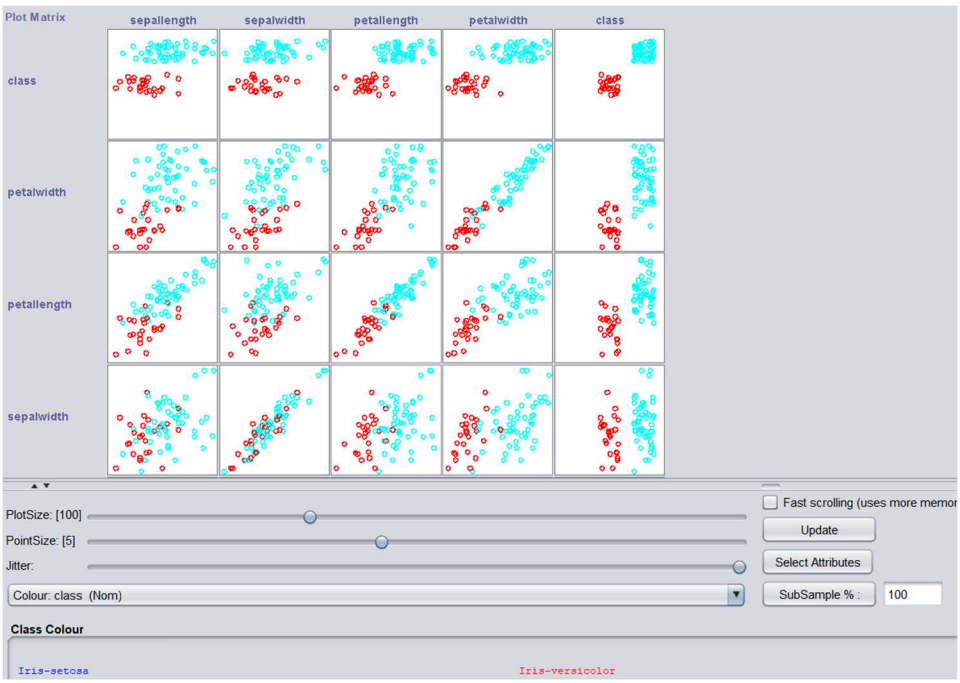
La discretización aplicada con valores por defecto genera que los valores de las variables originales sean agrupados en 10 clases, aquí el ejemplo de com queda la variable sepallength:



4. Visualización

- **Carga el conjunto de datos iris2.arff. Pulsa la pestaña Visualize. Aumenta Point Size a 5 para visualizar los datos mejor. Aumenta el valor de Jitter, ¿qué efecto tiene?**

Aumenta la dispersión de los valores de cada instancia de acuerdo a cada grupo de la variable clase :



5. Clasificación

5.1. Clasificador ZeroR

Carga el conjunto de datos iris.arff. Selecciona el clasificador ZeroR y Use trainning set.

- **¿Qué modelo genera el clasificador ZeroR?**

El modelo obtenido se basa en la moda de la variable clase.

- **¿Cuántas instancias del conjunto de entrenamiento clasifica bien?**

50 instancias.

- ¿Qué porcentaje de instancias clasifica bien?

El 33% de las instancias bien clasificadas.

```
Correctly Classified Instances          50               33.3333 %
```

- **¿Qué crees que indica la matriz de confusión?**

```
a  b  c   <-- classified as
50  0  0 |  a = Iris-setosa
50  0  0 |  b = Iris-versicolor
50  0  0 |  c = Iris-virginica
```

Sólo clasificó bien a las de la especie que tomo como modelo, al ser las tres clases iguales tomó la primera.

5.2. Clasificador J48

Carga el conjunto de datos iris.arff. Selecciona el clasificador J48 y Use trainning set.

- **¿Cuántas hojas tiene el árbol generado con J48?**

5 Hojas

- **¿Cuántas instancias del conjunto de entrenamiento clasifica bien?**

147 instancias.

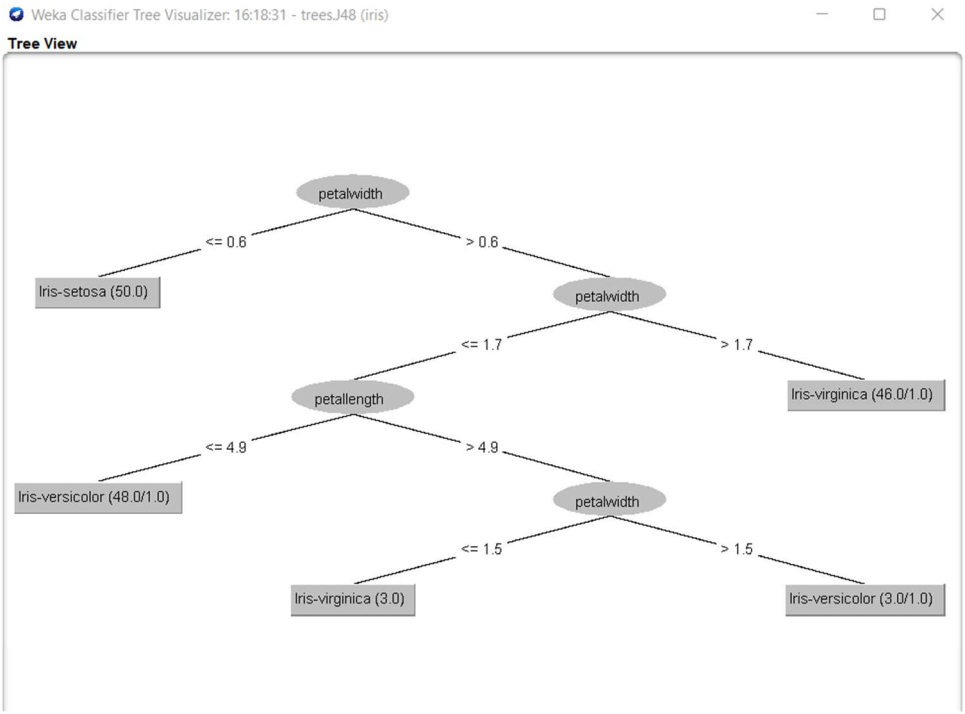
- **¿Qué porcentaje de instancias clasifica bien?**

98%

- **Pulsar el botón de *More Options* y selecciona la opción *Output predictions*. ¿En qué instancias se ha equivocado?**

En las siguientes: 71, 107 y 130

- **Obtén el gráfico correspondiente al árbol generado.**



- **¿Cómo podrías reducir el tamaño de este árbol en caso de que fuese necesario?**

Activando la opción ReducedErrorPrunning y cambiando el número del Folds a 2.

5.3. Clasificador ID3

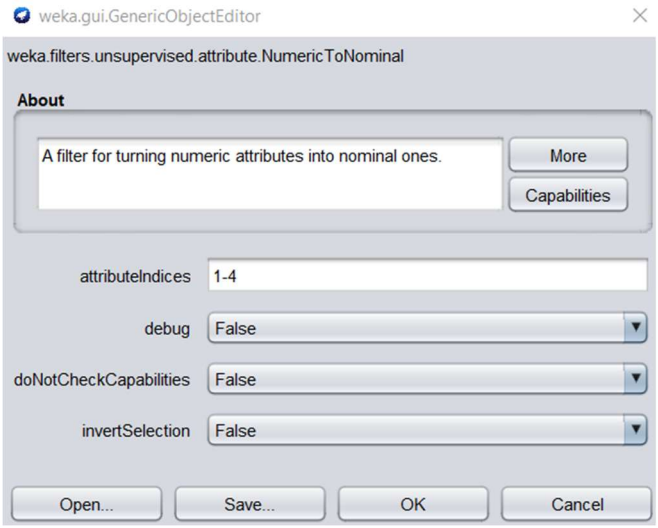
Carga el conjunto de datos iris.arff. Selecciona el clasificador ID3 y utilízalo para generar un árbol de decisión.

- **¿Has podido ejecutar el algoritmo ID3 sobre el conjunto de datos directamente? ¿Por qué?**

No, porque el algoritmo exige que los atributos y la clase sean nominales.

- **¿Qué acciones has llevado a cabo para poder ejecutarlo?**

Para ejecutarlo en el preprocesamiento, se debe aplicar un cambio en los atributos numéricos aplicando el siguiente filtro:



- **¿Qué porcentaje de éxito sobre el conjunto de entrenamiento has obtenido?**

100%.

```
Correctly Classified Instances         150               100      %
```

- **¿Qué porcentaje de éxito obtienes si utilizas como mecanismo de evaluación la validación cruzada?**

77%

```
Correctly Classified Instances         116               77.3333 %
```