

**MANUAL DE USO:**  
**ENTRENAMIENTO DE UNA MÁQUINA DE APRENDIZAJE EXTREMO BASADO**  
**EN UN ALGORITMO META-HEURÍSTICO MONO-OBJETIVO DE**  
**OPTIMIZACIÓN GLOBAL CONTINUA DE ALTA DIMENSIONALIDAD**



**David Fernando Sotelo Montero**  
**Angie Daniela Velásquez Garzón**

Director: PhD. Carlos Alberto Cobos Lozada  
Co-Director: PhD. (c) Martha Eliana Mendoza Becerra

Universidad del Cauca  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Sistemas  
Línea de Investigación de Sistemas Inteligentes  
Popayán, Marzo de 2018

## Índice de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. USO DE LA APLICACIÓN DESDE NETBEANS.....	5
3. USO DE LA APLICACIÓN DESDE CONSOLA DE COMANDOS .....	7
4. CONJUNTOS DE DATOS .....	7
5. ALGORITMOS.....	8
6. PARÁMETROS DE LOS ALGORITMOS.....	9

## Índice de Ilustraciones

<b><i>Ilustración 1</i></b> Vista del proyecto en el entorno de desarrollo.....	5
<b><i>Ilustración 2</i></b> Menú desplegable del proyecto.....	5
<b><i>Ilustración 3</i></b> Módulos del proyecto. ....	5
<b><i>Ilustración 4</i></b> Ejecutable del proyecto .....	6

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Nombres de los conjuntos de datos de clasificación</i> .....	8
<b>Tabla 2</b> <i>Nombres de los conjuntos de datos de regresión</i> .....	8

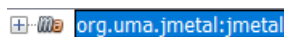
## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se propone explicar el funcionamiento de la aplicación software que se generó a partir del trabajo de grado: “Entrenamiento de una máquina de aprendizaje extremo basado en un algoritmo meta-heurístico mono-objetivo de optimización global continua de alta dimensionalidad”.

## 2. USO DE LA APLICACIÓN DESDE NETBEANS

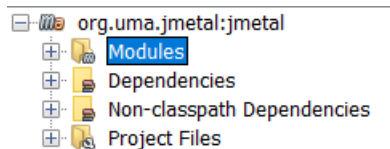
El uso de la aplicación desde Netbeans consiste en seleccionar un conjunto de datos, un algoritmo, un método de validación y la cantidad de ejecuciones que se desea llevar a cabo. Para su ejecución se deben seguir los siguientes pasos:

1. Abrir en Netbeans el proyecto *JMetal-Framework* (En caso de no poder abrir el proyecto dirigirse al manual de instalación).
2. Seleccionar el + en el menú izquierdo de Netbeans el proyecto con nombre: *org.uma.jmetal:jmetal*. Ver **Ilustración 1**.



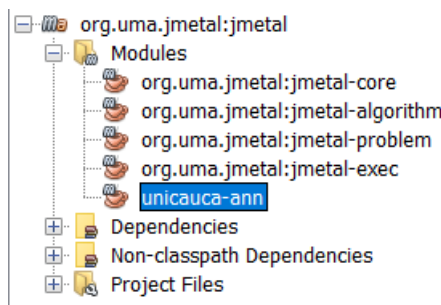
**Ilustración 1** Vista del proyecto en el entorno de desarrollo.

3. Del menú desplegable dar click en el “+” de la carpeta *módulos*. Ver **Ilustración 2**.



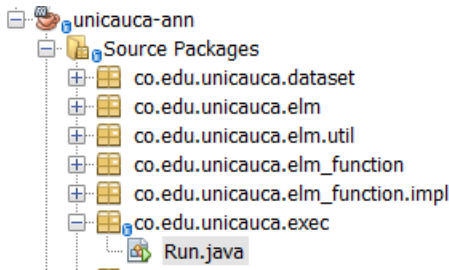
**Ilustración 2** Menú desplegable del proyecto.

4. Dar doble click sobre el módulo *unicauca-ann*. Ver **Ilustración 3**.



**Ilustración 3** Módulos del proyecto.

5. El módulo se presenta en Netbeans como un proyecto de Java, diríjase a él.
6. Abrir el paquete denominado *co.edu.unicauca.ann.exec*. Ver **Ilustración 4**.



**Ilustración 4** Ejecutable del proyecto

7. Dar click derecho sobre la clase *Run.java* y luego sobre *Ejecutar Archivo/Run File*. A partir de ahora la consola solicitará como entrada de teclado la información necesaria para la ejecución del programa.
8. Ingresar el número de ejecuciones que desea realizar y presionar *Enter*
9. Ingresar el tipo de validación para el problema. Escribir *TT* para utilizar entrenamiento-pruebas (también conocido como método de retención) o escribir *CV* para utilizar validación cruzada. No hay diferencia entre mayúsculas y minúsculas. Presionar *Enter*.
10. Escribir el nombre del conjunto de datos que desea utilizar y presionar *Enter*. Asegurarse de escribir el nombre tal cual como se indica en la Sección **CONJUNTOS DE DATOS**. Presionar *Enter*.
11. Escribir el nombre del algoritmo utilizar y presionar *Enter*. Es importante que el nombre del algoritmo corresponda con los nombres indicados en la Sección **ALGORITMOS**.

Una vez recibidos estos datos, el sistema realiza las tareas indicadas y despliega en pantalla para cada ejecución la exactitud obtenida en entrenamiento, la exactitud durante las pruebas y el tiempo total de computación en milisegundos de dicha ejecución.

Es importante resaltar que:

- Cada ejecución se lleva a cabo con una semilla diferente.
- Los algoritmos se cargan por defecto con los parámetros obtenidos durante el afinamiento de parámetros del proyecto. En caso de querer modificar dichos valores, diríjase a la Sección **PARÁMETROS DE LOS ALGORITMOS**.

### 3. USO DE LA APLICACIÓN DESDE CONSOLA DE COMANDOS

Para la ejecución desde consola de comandos, se deben seguir las siguientes instrucciones

1. Ingresar a la carpeta *JMetal-Framework*
2. Acceder a la carpeta *jMetal-jmetal-5.2*
3. Entrar a la carpeta *unicauca-ann*
4. Ejecutar el archivo *Run.bat*. A partir de ahora la consola solicitará como entrada de teclado la información necesaria para la ejecución del programa.
5. Ingresar el número de ejecuciones que desea realizar y presionar *Enter*
6. Ingresar el tipo de validación para el problema. Escribir *TT* para utilizar entrenamiento-pruebas (también conocido como método de retención) o escribir *CV* para utilizar validación cruzada. No hay diferencia entre mayúsculas y minúsculas. Presionar *Enter*.
7. Escribir el nombre del conjunto de datos que desea utilizar y presionar *Enter*. Asegurarse de escribir el nombre tal cual como se indica en la Sección **CONJUNTOS DE DATOS**. Presionar *Enter*.
8. Escribir el nombre del algoritmo utilizar y presionar *Enter*. Es importante que el nombre del algoritmo corresponda con los nombres indicados en la Sección **ALGORITMOS**.

Es importante resaltar que:

- Cada ejecución se lleva a cabo con una semilla diferente.
- Los algoritmos se cargan por defecto con los parámetros obtenidos durante el afinamiento de parámetros del proyecto. En caso de querer modificar dichos valores, diríjase a la Sección **PARÁMETROS DE LOS ALGORITMOS**.

### 4. CONJUNTOS DE DATOS

Los nombres válidos de los conjuntos de datos que se pueden usar en la aplicación software se listan en la **Tabla 1** y la **Tabla 2** para los problemas de clasificación y regresión respectivamente.

Conjunto de datos	Conjunto de datos
Banknote	Knowledge
Blood	Leaf
Car	Letter
Cardiotocography	Libras
Chart	Optdigits
ClimateSimulation	Pen
Connectionist	Planning
Contraceptive	QSARBiodegradation
Dermatology	Seeds

Diabetes	Shuttle
Ecoli	Spectf
Fertility	Vertebral2C
Glass	Vertebral3C
Haberman	Wdbc
Hayes	Wilt
Hill	Wine
Indian	WineRed
Ionosphere	Yeast
Iris	Zoo

**Tabla 1** Nombres de los conjuntos de datos de clasificación

Conjuntos de datos
AutoMpg
AutoPrice
BodyFat
Cpu
Housing
Sensory
Servo
Veteran

**Tabla 2** Nombres de los conjuntos de datos de regresión

## 5. ALGORITMOS

Los nombres de los algoritmos que se pueden utilizar en el proyecto se listan en la TABLA, se presenta el nombre a utilizar dentro de la aplicación y el nombre original del algoritmo.

Nombre en la aplicación del algoritmo	Nombre original del algoritmo
DECC_G	Coevolución Cooperativa basada en Evolución Diferencial (DECC-G)
DEUnicauca	Evolución diferencial (DE)
SaNSDE	Evolución diferencial con búsqueda auto-adaptativa de vecindario (SaNSDE)
MemeticED	Memeticó-ELM (M-ELM)
MOS	Muestreo múltiple de descendientes (MOS)
MTS_LS1	MTS-LS1



SolisAndWets	Solis and Wets
IHDELS	Hibridación iterativa de evolución diferencial con búsqueda local con reinicio (IHDELS)
SaDE	Evolución diferencial auto-adaptativa (SaDE)
HillClimbing	Ascenso a la colina
Random	Caminata aleatoria

## 6. PARÁMETROS DE LOS ALGORITMOS

Los parámetros de los algoritmos están especificados en dos archivos, uno para los problemas de clasificación, otro para los problemas de regresión. El nombre de estos en el proyecto es *parametersClasification* y *parametersRegresion* respectivamente.

Cada archivo contiene los valores de cada parámetro de los algoritmos según el tipo de evaluación. El esquema del archivo es el siguiente:

*nombre-parametro;tipo-validación;algoritmo;valor*

Donde el tipo de validación se escribe como *cv* para validación cruzada y *tt* para el método de entrenamiento-pruebas. Y el nombre del parámetro se presenta como una abreviación.

Por ejemplo, el registro:

*FE\_DE;cv;IHDELS;30*

Indica que el parámetro con el número de evaluaciones para el algoritmo basado en evolución diferencial (FE\_DE) del algoritmo IHDELS tiene un valor de 30 y se utiliza para el método de validación cruzada.

En caso de requerir cambiar los valores de los parámetros siga esta ruta, desde el directorio raíz del proyecto:

*JMetal-Framework/jMetal-jmetal-5.2/unicauca-ann/src/resources-parameters*

Ahí encontrará los archivos para cada tipo de problema y podrá realizar los cambios pertinentes a los parámetros de cada algoritmo. Los diferentes parámetros y sus abreviaciones se encuentran descritos en la monografía.