

## Actividad de Aprendizaje

<b>Asignatura:</b>	Análisis Matemático.
Profesor responsable de la Asignatura:	Dr. Juan José Moreno García
Tipo de actividad:	Actividad de Aprendizaje (AA2)
Título de la actividad:	<b>Práctica con Octave</b>

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

La realización de esta actividad de evaluación continua va a permitir comprobar los avances realizados por el estudiante mediante la aplicación práctica de los conceptos teóricos desarrollados en las unidades correspondientes. El objetivo que se pretende conseguir es que el estudiante sea capaz de, a partir de un enunciado, encontrar las herramientas de la Matemática necesarias para resolver el problema y que sea capaz de aplicarlas con éxito.

La evaluación de este trabajo tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Procedimiento utilizado para llevar a cabo la aplicación de la metodología.
- Resultados obtenidos
- Conclusión alcanzada con el análisis de los resultados obtenidos en cada caso.

No hay que olvidar argumentar los pasos que se van dando. **No basta con dar simplemente la solución.**

### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta actividad trata de la resolución numérica de integrales por varios métodos.

Una vez tengamos el programa Octave instalado (o el acceso al aula de laboratorio o a un Octave on-line) podemos usarlo para calcular muchos tipos de problemas. En este caso se trata de calcular integrales numéricas. Es decir, el área que hay por debajo de una curva. El método más sencillo para calcular esto es el método de los trapecios. Básicamente se trata de dar los valores que tiene la función  $f$  para una serie de valores equidistantes de  $x$ . De este modo tenemos trapecios de distintas áreas que podemos sumar para dar el área total. El área de cada trapecio será:

$$a = (x_{i+1} - x_i) \frac{f(x_{i+1}) + f(x_i)}{2}$$

Podemos realizar un bucle para ir sumando estas áreas de manera automática con un pequeño programa. Esto lo puede realizar una pequeña función de octave a la que llamaremos **trapz**.

```
function I = trapz(x,f)
h=x(2)-x(1);
N=length(f);
I=0;
for n=2:N-1,
    I= I + h*f(n);
end
I + h/2*(f(1) + f(N));
endfunction
```

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Téngase en cuenta que esta función lee a partir de un vector de datos que previamente debemos de haber alimentado con la función deseada. Para realizar esto tenemos que hacer como en el siguiente ejemplo:

```
x = linspace(0, 10, 1001);
y = f(x);
Int = trapz(x, y);
```

Basta entonces invocar el valor de *Int* para que nos dé una aproximación al valor de la integral definida. La precisión que tengamos dependerá del número de trapecios empleados. A más trapecios mejor, pero esto es costoso computacionalmente. El problema es que generalmente aproximamos una curva a una recta y nos dejamos parte del área fuera del trapecio o éste toma más área del necesario.

Para solventar este problema podemos usar otro método más sofisticado, como la regla de Simpson que aproxima las curvas de cada sección a un polinomio de grado tres.

Aquí se puede ver esta regla implementada en una función de octave denominada **simp13** que permite calcular numéricamente una integral definida por Simpson:

```
function I = simp13(x,f)
h = x(2)-x(1);
I = 0;
N = length(f);
if(rem(length(f)-1,2)~=0)
    error('Tiene que usar un número impar de puntos');
end
for n=1:length(f)/2
    I = I + 4/3*h*f(2*n);
end
for n=1:length(f)/2-1
    I = I + 2/3*h*f(2*n+1);
end
I = I + h/3*(f(1)+f(N));
endfunction
```

El uso de esta función es muy similar al anterior. En ambos casos se pueden usar tal cual en la línea de comandos o escribirse en un fichero con sus respectivos nombres y extensión .m que más tarde pueda ser usado por Octave.

Naturalmente hay sistemas y funciones más sofisticados que permiten cálculos aún más precisos. Incluso algunos proporcionan una estimación del error cometido. La función de octave **quad**, por ejemplo, es una de ellas.

## TAREA A REALIZAR

### TAREAS

A) El estudiante tendrá que calcular numéricamente la siguiente integral definida:

$$I = \int_0^{2\pi} |x \sin x^2| dx$$

Usará el sistema de los trapecios y Simpson para 11, 101, 1001 y 10001 puntos y comparará entre sí. Se ayudará de la función **plot** para representar gráficamente los distintos casos. Interpretará los resultados obtenidos. Para ello tendrá que averiguar por su cuenta cómo usar algunas funciones y propiedades de Octave.

B) Además tendrá que calcular analíticamente la integral definida siguiente:

$$I = \int_0^{\pi} \sin^3 x dx$$

Entonces, por comparación, calculará la cantidad mínima de puntos que habría que usar con Simpson para tener una resultado con al menos 5 cifras significativas (4 decimales).

## INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN Y ENTREGA DE LA ACTIVIDAD

Finalmente hay que elaborar un informe en pdf con procesador de textos con los resultados en donde todo esté argumentado adecuadamente, explicado con la ayuda de gráficas e incluso se muestren los comandos empleados. El informe, que contener el nombre del autor, deberá ser introducido en el buzón correspondiente. Se valorará la presentación.

### Criterios de valoración:

Se valorará el correcto planteamiento del ejercicio.

Se valorará el resultado obtenido.

Se tendrá en cuenta la correcta redacción y una cuidada presentación.

### Entrega y calificación:

La actividad cumplimentada se envía al profesor a través del Buzón de entrega del Aula Virtual. En ese mismo buzón aparece la fecha límite de entrega.

Se recuerda la necesidad de identificar correctamente el documento de entrega de la tarea, indicando nombre y apellidos del alumno en la primera página del documento. El nombre del fichero constará sólo del nombre del alumno, primer apellido y AA2.

La entrega de la tarea se hará siempre a través de un documento **pdf**, no un documento docx, ni doc, ni zip ni similares.

La calificación obtenida, previa corrección y calificación por parte del profesor, se podrá consultar con carácter permanente en el apartado CALIFICACIONES del Aula Virtual.