

Asignación 3: Area bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (AUDPC)

La curva de desarrollo de la enfermedad nos permite describir el comportamiento de una epidemia en el tiempo. Esto permite realizar comparaciones entre epidemias, determinar el efecto del ambiente y evaluar la eficacia de las tácticas de combate.

El área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (**ABCDE**, o **AUDPC** por sus siglas en inglés) es frecuentemente usada ya que permite combinar en un solo valor múltiples observaciones del progreso de la enfermedad en el tiempo. Esta medida da una idea del avance de la enfermedad en el tiempo y el efecto acumulativo de la enfermedad sobre el cultivo. Aunque existen modelos para describir el desarrollo de epidemias (por ej. exponencial, logístico, gompertz, monomolecular, entre otros), cuando el propósito es sumarizar una curva de desarrollo de la enfermedad con fines comparativos o analíticos, el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad resulta un descriptor más conveniente.

El **ABCDE** puede ser calculada usando el **método de integración trapezoidal**, o también llamada **regla del punto medio**. Consiste en dividir la curva de desarrollo de la enfermedad en una serie de rectángulos, y el área de cada rectángulo es sumado para aproximar el área bajo la curva. **ABCDE** o **AUDPC** se calcula con la siguiente fórmula:

$$AUDPC = \sum_i^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

en donde y es la intensidad de la enfermedad,

t es el tiempo,

n es el número total de evaluaciones en el tiempo.

Las unidades de ABCDE o AUDPC son las que se obtienen al multiplicar los ejes “ y ” y “ x ” de la curva de desarrollo de enfermedad, es decir proporción*tiempo. Por ejemplo, si para una determinada curva de desarrollo de la enfermedad los valores se expresan en porcentaje (%) y las evaluaciones se realizaron cada 3 días, entonces las unidades del valor de ABCDE estimado son %*días.

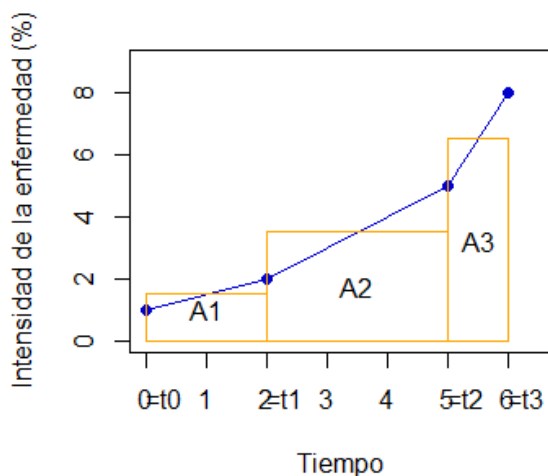


Figura 1. Ejemplo de estimación del área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (ABCDE), que se realiza con la suma del área de los rectángulos A1, A2 y A3.

Objetivos

- Calcular el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (ABCDE) de forma manual usando la fórmula del punto medio (también conocida como método de integración trapezoidal).
- Comparar el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad para dos tratamientos usando Excel.
- Comparar el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad para dos tratamientos usando R.

Materiales

1. Papel, lápiz, borrador
 2. Computadora con Excel, R y RStudio instalado.
1. Siga las instrucciones del instalador.

Procedimiento

Ejercicio 1. Observe detenidamente la Figura 1. Supongamos que corresponden a los datos de evaluación de severidad de una enfermedad. Estos fueron los datos obtenidos en la evaluación:

Tiempo (días)	y (%)
0	1
2	2
5	5
6	8

Utilice la fórmula de AUDPC y los datos suministrados para calcular el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad.

Verifique que sus cálculos sean correctos comparando los resultados del archivo “Practica ABCDE en R”

Ejercicio 2. Suponga que se obtuvieron los siguientes datos de una evaluación de severidad en un experimento para evaluar la eficacia de un fungicida:

Días después de siembra	Severidad (%) tratamiento testigo	Severidad (%) tratamiento con fungicida
7	5	0
14	10	2
21	12	5
28	15	8
35	22	8
42	29	10
49	35	12
56	42	12
63	48	15
70	52	15

Utilice la fórmula de AUDPC y los datos suministrados para calcular el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad con el archivo de Excel. En el archivo de Excel debe completar los cálculos para el tratamiento testigo. De manera similar realice los cálculos para tratamiento con fungicidas.

Ejercicio 3. Con los mismos datos del ejercicio 2, calcule el área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad utilizando el paquete ‘agricolae’ en R.

Primeramente, debe crear vectores para el tiempo de evaluación, evaluación de severidad en el testigo, y evaluación de severidad en el tratamiento con fungicida.

```
ytestigo <- c(5,10,12,15,22,29,35,42,48,52)
yfungicida <- c(0,2,5,8,8,10,12,12,15,15)
tevaluacion <- c(7,14,21,28,35,42,49,56,63,70)
```

Cargar el paquete 'agricolae' y utilice la formula audpc()

```
library(agricolae)
audpc(ytestigo,tevaluacion)
audpc(yfungicida,tevaluacion)
```

Compare los resultados obtenidos con lo que se obtuvo previamente en el Ejercicio 2 usando Excel.

Reporte

Para el reporte debe adjuntar un archivo MSWord con 3 páginas:

- Página 1: fotografía con sus cálculos realizados a mano para el ejercicio 1.
- Página 2: Pantallazo de la hoja de Excel con los cálculos y gráficos del ejercicio 2
- Página 3: Copiar y pegar de la consola de R el cálculo de AUDPC que se obtuvo usando el paquete 'agricolae' para el ejercicio 3
- Fecha límite para entrega: 28 de abril de 2024, 11:59pm al correo electrónico mauricio.serrano@ucr.ac.cr