

# Problemas del Tema 4

## Ejercicio 1

Escriba una función en Maxima que calcule valores promedio de variables aleatorias discretas

- input:*
- Función de probabilidad de la variable discreta.
  - Conjunto de valores posibles de la variable discreta.

- output:*
- Promedio.

## Ejercicio 2

Escriba una función en Maxima que calcule la desviación estándar de variables aleatorias discretas

- input:*
- Función de probabilidad de la variable discreta.
  - Conjunto de valores posibles de la variable discreta.

- output:*
- Desviación estándar.

Para resolver los dos primeros ejercicios lo más sencillo es definir una función que nos calcule el momento de orden  $k$  de una variable discreta. Esto es lo que hace la función `momentosvardis(prob, valoresx, k)`, donde `prob` es la función de probabilidad, `valoresx` es la lista de posibles valores de la variable discreta  $x$  y  $k$  el orden del momento que vamos a calcular.

/\*

*Funcion momentosvardis: Calcula el momento de orden k de la variable discreta x con valores posibles dados por valoresx, con probabilidades dadas por la func. prob.*

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

```

    xk : valoresx ^ k,
    /* Calculamos el momento de orden k */
    px . xk
  )$
/* Fin */

```

Una vez definida la función que nos genera los momentos, la función que nos calcula el promedio puede definirse como

```
promediovardis(prob , valoresx) := momentosvardis(prob , valoresx , 1)$
```

En la anterior definición se ha dado por hecho que la función de probabilidad `prob` está debidamente *normalizada*, es decir, que su momento de orden 0 es la unidad. Si esto no fuera así una forma de *normalizar* la función de probabilidad `prob` es redefinirla dividiéndola por su momento de orden 0: `prob = prob/μ0`. En cuyo caso, para calcular el promedio tendríamos que hacer

```
promediovardis(prob , valoresx) := momentosvardis(prob , valoresx , 1) / momentosvardis(prob , valoresx , 0)$
```

En el caso de una función de probabilidad debidamente normalizada ( $\mu_0 = 1$ ) la desviación estándar está dada por  $(\mu_2 - \mu_1^2)^{1/2}$ . Si la función no está normalizada la re-definimos dividiendo por el valor de  $\mu_0$ , de forma que en general la desviación estándar se puede calcular como  $(\mu_2/\mu_0 - \mu_1^2/\mu_0^2)^{1/2}$ . A partir de las funciones anteriores es muy sencillo definir una función que nos calcule esta desviación estándar:

```
desvstdrwardis(prob , valoresx) := sqrt(
momentosvardis(prob , valoresx , 2) / momentosvardis(prob , valoresx , 0) - promediovardis(prob , valoresx)^2
)$
```

### Ejercicio 3

Escriba una función en Maxima que calcule el valor promedio de una variable aleatoria continua

- input:*
- Función de densidad de probabilidad de la variable continua.
  - Intervalo de la recta real donde puede tomar valores la variable continua.
- output:*
- Promedio.

### Ejercicio 4

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Cartagena99

*output:* • Desviación estándar.

Para los ejercicios 3 y 4 definimos una función que nos calcule los momentos de una variable aleatoria continua, descrita por la función de densidad de probabilidad  $f(x)$ , sobre el intervalo  $[a, b] = \text{intervalox}$  de la recta real.

```
/*
   Funcion momentosvarcon: Calcula el momento de orden k de la variable continua x
   definida sobre el intervalo intervalox, con probabilidades dadas por la func. de
   densidad de probabilidad f.
*/
momentosvarcon(f, x, intervalox, k) := integrate(f * x^k, x, intervalox[1], intervalox[2])$
/* Fin */
```

En esta definición hemos dado por hecho que los valores dados en `intervalox` están ordenados, y también que la integral correspondiente puede calcularse de manera analítica. Una vez definida esta función el promedio y la variación estándar pueden calcularse como

```
promediovarcon(f, x, intvx) := momentosvarcon(f, x, intvx, 1) / momentosvarcon(f, x, intvx, 0)$
devstdrvarcon(f, x, intvx) := sqrt(
momentosvarcon(f, x, intvx, 2) / momentosvarcon(f, x, intvx, 0) - promediovarcon(f, x, intvx)^2
)$
```

donde hemos conservado el factor de normalización  $1/\mu_0$  para aquellos casos en los que la función de densidad de probabilidad suministrada no esté normalizada.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70