



Variables Aleatorias

- Un modelo de simulación debe pretender permite lograr un mejor entendimiento del sistema bajo estudio.
- Para obtener la mejor aproximación a la realidad, resulta necesario componer el modelo con base en variables aleatorias que interactúen entre sí.

Pero,

- **¿cómo podemos determinar qué tipo de distribución tiene una variable aleatoria?,**
- **¿cómo podemos usarlo en el modelo una vez que conocemos su distribución asociada?**

Variables Aleatorias

Podemos decir que las variables aleatorias son aquellas que tienen un comportamiento probabilístico en la realidad.

Deben cumplir reglas de distribución de probabilidad como éstas:

La suma de las probabilidades asociadas a todos los valores posibles de la variable aleatoria x es uno.

La probabilidad de que un posible valor de la variables x se presente siempre es mayor que o igual a cero.

El valor esperado de la distribución de la variable aleatoria es la media de la misma, la cual a su vez estima la verdadera media de la población.

Si la distribución de probabilidad asociada a una variable aleatoria está definida por más de un parámetro, dichos parámetros pueden obtenerse mediante un estimador no sesgado. Por ejemplo, la varianza de la población puede ser estimada usando la varianza de una muestra que es s^2 . De la misma manera, la desviación estándar de la población, puede estimarse mediante la desviación estándar de la muestra s .



Variables Aleatorias

Tendremos entonces que:

- a) Determinar el tipo de distribución a partir de un conjunto de datos.
- b) Generar las variables aleatorias vinculadas a tipo de distribución



**Determinar el
tipo de
distribución a
partir de un
conjunto de
datos.**

Prueba Chi-cuadrada: Se trata de una prueba de hipótesis a partir de datos, basada en el cálculo de un valor llamado ***estadístico de prueba***, al cual suele comparársele con un valor conocido como valor crítico, mismo que se obtiene, generalmente, de tablas estadísticas.

Prueba de Chi Cuadrada

El procedimiento general de la prueba es:

1. Obtener al menos 30 datos de la variable aleatoria a analizar.
2. Calcular la media y varianza de los datos.
3. Crear un histograma de $m = \sqrt{n}$ intervalos, y obtener la frecuencia observada en cada intervalo O_i
4. Establecer explícitamente la hipótesis nula, mediante una distribución de probabilidad que se ajuste a la forma del histograma.
5. Calcular la frecuencia esperada, E_i , a partir de la función de probabilidad propuesta.
6. Calcular el estadístico de prueba
$$\chi^2_o = \sum_{i=1}^m \frac{(E_i - O_i)^2}{E_i}$$
7. Definir el nivel de significancia de la prueba (alfa), y determinar el valor crítico de la prueba, $\chi^2_{\alpha, m-k-1}$
- 8.. Comparar el estadístico de prueba con el valor crítico. Si el estadístico de prueba es menor que el valor crítico no se puede rechazar la hipótesis nula.

Generar variables aleatorias

La variabilidad de eventos y actividades se representa a través de funciones de densidad para fenómenos continuos, y mediante distribuciones de probabilidad para fenómenos de tipo discreto.

La simulación de estos eventos o actividades se realiza con la ayuda de la generación de variables aleatorias.

Algunos métodos para generar variables aleatorias

- Método de la transformada inversa
- Método del rechazo
- Métodos empíricos especiales
- Tablas.

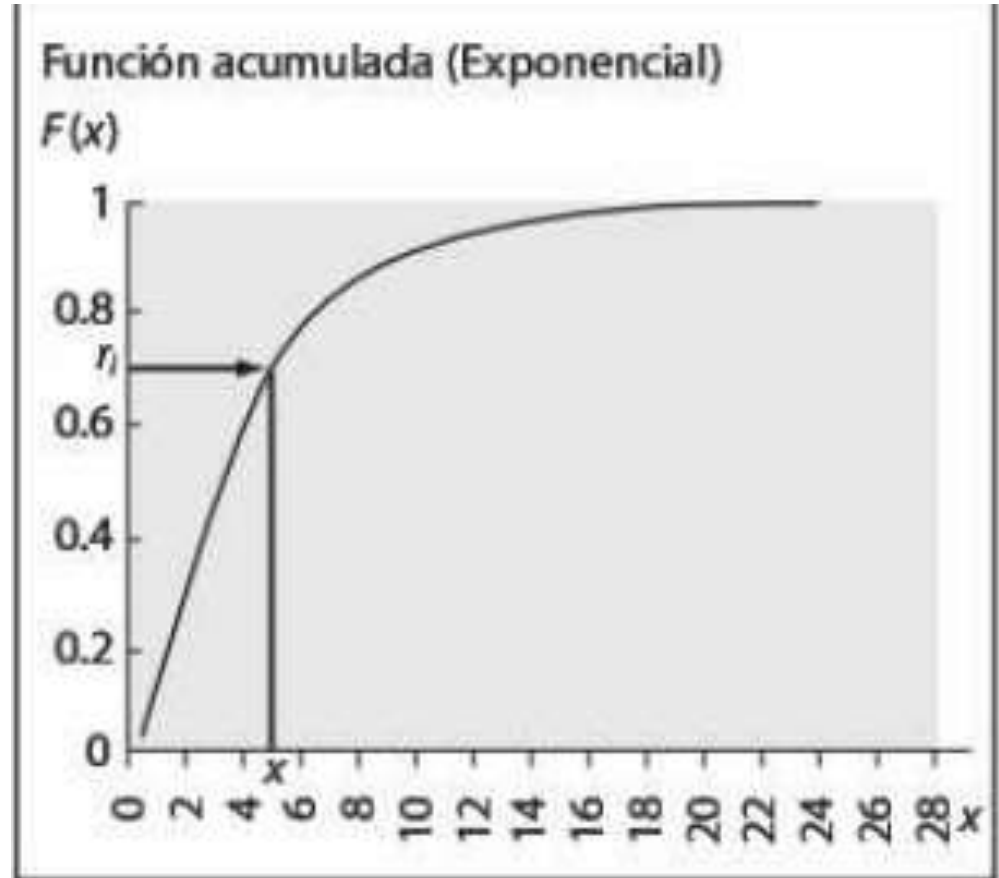
Método de la transformada inversa

- El método de la transformada inversa puede utilizarse para simular variables aleatorias continuas, lo cual se logra mediante la función acumulada $F(x)$ y la generación de números pseudoaleatorios $r_i \sim U(0,1)$.

Pasos a seguir

1. Definir la función de densidad $F(x)$ que represente la variable a modelar.
2. Calcular la función acumulada $F(x)$.
3. Despejar la variable aleatoria x y obtener la función acumulada inversa $F(x)^{-1}$.
4. Generar las variables aleatorias x , sustituyendo valores con números pseudoaleatorios $r_i \sim U(0,1)$ en la función acumulada inversa.

Método de la transformada inversa



Método del Rechazo

1. Generar dos números uniformes R_1 y R_2 .
2. Determinar el valor de la variable aleatoria x de acuerdo a la siguiente relación lineal de R_1 :

$$x = a + (b - a)R_1 \quad (4.9)$$

3. Evaluar la función de probabilidad en $x = a + (b - a)R_1$.
4. Determinar si la siguiente desigualdad se cumple:

$$R_2 \leq f(a + (b - a)R_1)/M \quad (4.10)$$

Se utiliza a $x = a + (b - a)R_1$ si la respuesta es afirmativa como un valor simulado de la variable aleatoria. De lo contrario, es necesario pasar nuevamente al paso 1 tantas veces como sea necesario.

Método del Rechazo

