

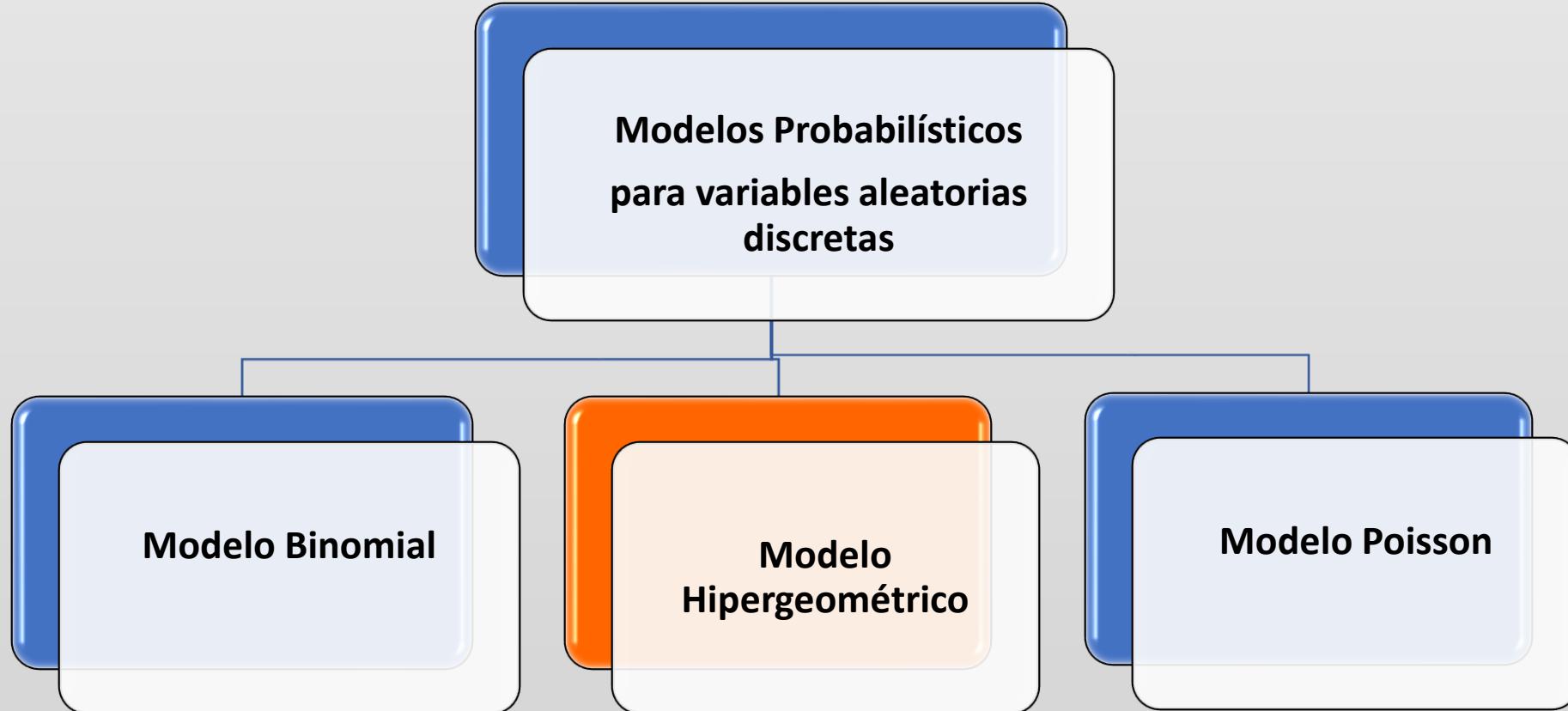
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**



**TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROGRAMACIÓN  
A DISTANCIA**

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

**Unidad 3: Variables Aleatorias y sus distribuciones  
Modelo Hipergeométrico**



## Modelo Hipergeométrico: Características

- Está basado en el **Modelo de Bernoulli**:  
El experimento aleatorio de Bernoulli o prueba de Bernoulli tiene dos posibles resultados  
**Éxito**: Cuando se presenta la característica bajo estudio  
**Fracaso**: Cuando no se presenta la característica bajo estudio
- El experimento aleatorio o prueba de Bernoulli se repite **n** veces.
- Prueba: Seleccionar aleatoriamente un elemento de una población dicotomizada.
- Por cada prueba las probabilidades de éxito y fracaso **cambian**
- Las probabilidades **cambian** cuando se cumplen las siguientes condiciones:  
**Muestreo sin reposición** y en la muestra se incluye a más del 5% de los elementos que forman la población ( $n/N > 0,05$ ) Deben cumplirse **AMBAS** condiciones.  
siendo **n**: tamaño de la muestra o cantidad de veces que se repite la prueba y  
**N**: tamaño de la población  
en consecuencia las pruebas son dependientes.
- **X: cantidad de éxitos que pueden obtenerse al repetir n veces la prueba.**

# Modelo Binomial

## Parámetros de la Distribución de probabilidades:

Fórmulas de cálculo general para cualquier modelo probabilístico de variables discretas:

Esperanza Matemática:  $E(x) = \sum xi P(xi)$

Varianza:  $V(x) = \sum xi^2 P(xi) - [E(x)]^2$

Desviación Estándar:  $DS(x) = \sqrt{V(x)}$

Fórmulas de cálculo en el Modelo Hipergeométrico:

Esperanza Matemática:  $E(x) = n \frac{K}{N}$

Varianza:  $V(x) = n \frac{K}{N} \left(1 - \frac{K}{N}\right) \left(\frac{N-n}{N-1}\right)$

Desviación Estándar:  $DS(x) = \sqrt{V(x)}$

## Modelo Hipergeométrico

### Función de Cuantía

$$P(x = xi) = \frac{C_K^{xi} * C_{N-K}^{n-xi}}{C_N^n}$$

Parámetros del Modelo Hipergeométrico: Tres parámetros

N: tamaño de la población

n: cantidad de veces que se repite la prueba (tamaño de la muestra)

K o M (según la bibliografía): cantidad de éxitos en la población

xi: NO es un parámetro, es el valor de la variable para el cual debe calcularse la probabilidad

## Modelo Hipergeométrico

Posibles **valores de x**

$n \leq K$   **x varía de 0 a n**

$n > K$   **x varía de 0 a K**

## Modelo Hipergeométrico: Características

Una aplicación tiene **20 módulos**, de los cuales **5 contienen bugs** y los restantes 15 están correctos.

Se seleccionan **4 módulos distintos** al azar para testear.

¿Cuál es la probabilidad de que exactamente **2 módulos tengan bugs**?

X: cantidad de módulos con bugs que pueden obtenerse al seleccionar 4

Tamaño de la población: N = 20      Tamaño de la muestra: n = 4

$$n/N = 4/20 \quad n/N = 0,20 \quad n/N > 0,05$$

Se seleccionan **4 módulos distintos**  Muestreo sin reposición

Muestreo sin reposición y  $n/N > 0,05$   Se utilizará el **Modelo Hipergeométrico**

Una aplicación tiene **20 módulos**, de los cuales **5 contienen bugs** y los restantes **15 están correctos**.  
Se seleccionan **4 módulos distintos** al azar para testear.  
¿Cuál es la probabilidad de que exactamente **2 módulos tengan bugs**?

X: cantidad de módulos con bugs que pueden obtenerse al seleccionar 4

Parámetros del Modelo Hipergeométrico



Tamaño de la población: N = 20

Tamaño de la muestra: n = 4

Cantidad de éxitos en la muestra: K = 5

$$P(x = xi) = \frac{C_K^{xi} * C_{N-K}^{n-xi}}{C_N^n}$$

$$P(x = 2) = \frac{C_5^2 * C_{20-5}^{4-2}}{C_{20}^4}$$

$$P(x = 2) = \frac{C_5^2 * C_{15}^2}{C_{20}^4}$$

$$P(x = 2) = 0,2167$$

**¡Muchas Gracias!**