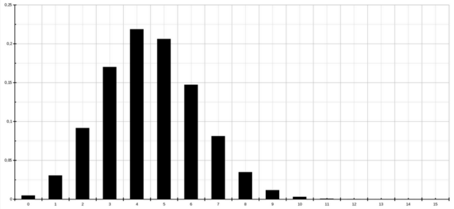
Proceso **Bernoulli** (n, r, p)

n: Cantidad de experimentos ; r: Cantidad de éxitos ; p: Probabilidad de éxitos

➢ V. A. Binomial

Probabilidad de obtener una cantidad de éxitos en una cantidad de experimentos dada, con una probabilidad de éxito conocida.



$$P\left(R=r \middle/ n;p\right)=\binom{n}{r}\cdot p^{r}\cdot(1-p)^{(n-r)}$$

$$r\in\{0,1,2,\dots,n\}$$

$$\mu_R=n\cdot p \quad ; \quad \sigma_R=\sqrt{n\cdot p\cdot(1-p)}$$

- La suma de V.A.s independientes tipo Binomial de igual p resulta una V.A. tipo Binomial.
- Si $n\geq 30$ y $p<0{,}1$ la V.A. Binomial puede aproximarse por la V.A. Poisson.
- Si $n\geq 30$, $n\cdot p>5$ y $n\cdot(1-p)>5$ la V.A. Binomial puede aproximarse por la V.A. Normal salvando la discontinuidad.

➢ V. A. Binomial inversa

Probabilidad de obtener una cantidad de fracasos en una cantidad de de experimentos conocida, con una probabilidad de éxitos dada. Planteando los fracasos como $m=n-r$.

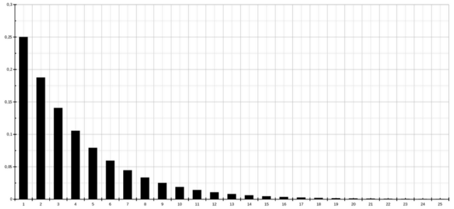
$$P\left(M=m \middle/ n;p\right)=\binom{n}{m}\cdot(1-p)^{m}\cdot p^{(n-m)}$$

$$m\in\{0,1,2,\dots,n\}$$

$$\mu_M=n\cdot(1-p) \quad ; \quad \sigma_M=\sqrt{n\cdot p\cdot(1-p)}$$

➢ V. A. Geométrica

Probabilidad de necesitar una cantidad de experimentos hasta el primer éxito, con una probabilidad de éxito dada.



$$P\left(N=n \middle/ p;r=1\right)=(1-p)^{(n-1)}\cdot p$$

$$n\in\{1,2,3,\dots\}$$

$$F^{N}(n)=1-(1-p)^{\text{Entero}(n)} \quad ; \quad n\geq 0$$

$$\mu_N=\frac{1}{p} \quad ; \quad \sigma_N=\sqrt{\frac{1-p}{p^2}}$$

- Debido a la propiedad de perdida de memoria una definición alternativa de la V.A. Geométrica es: Probabilidad de obtener (n-1) fracasos entre dos éxitos sucesivos de un proceso Bernoulli.
- La suma de r V.A.s I.I.D.s tipo Geométrica resulta una V.A. tipo Pascal.

➢ V. A. Binomial negativa 1

Probabilidad de obtener una cantidad de fracasos antes del primer éxito, con una probabilidad de éxito dada. Planteando los fracasos como $m=n-1$.

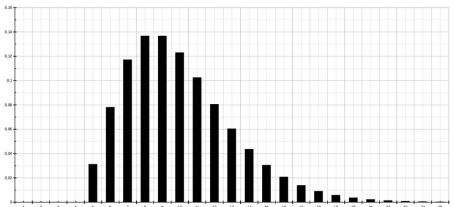
$$P\left(M=m \middle/ p;r=1\right)=(1-p)^{m}\cdot p$$

$$m\in\{0,1,2,\dots\}$$

$$\mu_M=\frac{1-p}{p} \quad ; \quad \sigma_M=\sqrt{\frac{1-p}{p^2}}$$

➢ V.A. Pascal

Probabilidad de necesitar una cantidad de experimentos hasta el r-ésimo éxito, con una probabilidad de éxito dada.



$$P\left(N=n \middle/ r;p\right)=\binom{n-1}{r-1}\cdot(1-p)^{(n-r)}\cdot p^{r}$$

$$n\in\{r, r+1, r+2,\dots\}$$

$$\mu_N=\frac{r}{p} \quad ; \quad \sigma_N=\sqrt{\frac{r\cdot(1-p)}{p^2}}$$

- Debido a la propiedad de perdida de memoria una definición alternativa de la V.A. Pascal es: Probabilidad de obtener (n-r) fracasos entre r éxitos sucesivos de un proceso Bernoulli.
- Para valores de $r\geq 30$, y valores de p no muy extremos $(0{,}1<p<0{,}9)$ la V.A. Pascal puede aproximarse por la V.A. Normal salvando la discontinuidad.

➢ V.A. Binomial negativa 2

Probabilidad de obtener una cantidad de fracasos antes del r-ésimo éxito, con una probabilidad de éxito dada. Planteando los fracasos como $m=n-r$.

$$P\left(M=m \middle/ r;p\right)=\binom{m+r-1}{m}(1-p)^{m}\cdot p^{r}$$

$$m\in\{0,1,2,\dots\}$$

$$\mu_M=\frac{r\cdot(1-p)}{p} \quad ; \quad \sigma_M=\sqrt{\frac{r\cdot(1-p)}{p^2}}$$

- El proceso Bernoulli no tiene memoria, no aprende, no se desgasta, no es influido por la historia pasada ni influye en la historia futura.
- El proceso Bernoullí no tiene un final definido, aunque la V.A. Binomial observe solamente una cantidad de experimentos definida.

Esto es solo un apunte de formulas relevantes. Reportar cualquier error a 6106tl@gmail.com

Ing. Sergio QUINTEROS