PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
ANEXO COMPONENTE FORMATIVO

FORMULARIO DE MUESTREO

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE EN POBLACIONES INFINITAS.

	VARIABLES NUMÉRICAS	VARIABLES DICOTÓMICAS
ESTIMADOR	$\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$	$\hat{p} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i, \qquad y_i = 0, 1$
VARIANZA MUESTRAL *(apenas se utiliza en muestreo)*	$s^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}\right)^2 = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i^2\right) - \bar{y}^2$	$s^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}\right)^2 = \hat{p}\hat{q}$
CUASIVARIANZA MUESTRAL	$S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}\right)^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2}{n}}{n-1}$	$S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}\right)^2 = \frac{n\hat{p}\hat{q}}{n-1}$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(\bar{y}) = \frac{S^2}{n}$	$\hat{V}(\hat{p}) = \frac{\hat{p}\hat{q}}{n-1}$
B **LIMITE DEL ERROR DE ESTIMACIÓN**	$B_{\bar{y}} = z_c\sqrt{\hat{V}(\bar{y})} = z_c\sqrt{\frac{S^2}{n}}$	$B_p = z_c\sqrt{\hat{V}(\hat{p})} = z_c\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n-1}}$
INTERVALO DE CONFIANZA	$\left(\bar{y} - B_{\bar{y}}\ ,\ \bar{y} + B_{\bar{y}}\right)$	$\left(\hat{p} - B_p\ ,\ \hat{p} + B_p\right)$
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \frac{\hat{\sigma}^2}{\frac{B_{\bar{y}}^2}{z_c^2}} = \frac{\hat{\sigma}^2}{D} \qquad D = \frac{B_{\bar{y}}^2}{z_c^2}$ $\hat{\sigma}^2 = S^2 \quad , \quad \hat{\sigma}^2 = \left(\frac{R}{4}\right)^2$	$n = \frac{pq}{\frac{B_p^2}{z_c^2}} = \frac{pq}{D} \qquad D = \frac{B_p^2}{z_c^2}$ *p se estima con* $\hat{p}$

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE EN POBLACIONES FINITAS.

	VARIABLES NUMÉRICAS	**VARIABLES DICOTÓMICAS**
ESTIMADOR	$\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$ $\hat{\tau} = N\bar{y} = \frac{N}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$	$\hat{p} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i \qquad y_i = 0, 1$ $\hat{\tau} = N\hat{p}$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(\bar{y}) = \frac{S^2}{n}\,\frac{N-n}{N}$ $\hat{V}(\hat{\tau}) = N^2\hat{V}(\bar{y}) = N(N-n)\frac{S^2}{n}$	$\hat{V}(\hat{p}) = \frac{\hat{p}\hat{q}}{n-1}\,\frac{N-n}{N}$ $\hat{V}(\hat{\tau}) = N^2\hat{V}(\hat{p}) = N(N-n)\frac{\hat{p}\hat{q}}{n-1}$
B **LIMITE DEL ERROR DE ESTIMACIÓN**	$B_{\bar{y}} = z_c\sqrt{\hat{V}(\bar{y})}$ $B_{\tau} = z_c\sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})} = NB_{\bar{y}}$	$B_p = z_c\sqrt{\hat{V}(\hat{p})}$ $B_{\tau} = z_c\sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})} = NB_p$
INTERVALO DE CONFIANZA	$\left(\bar{y} - B_{\bar{y}}\,,\, \bar{y} + B_{\bar{y}}\right)$ $\left(\hat{\tau} - B_{\tau}\,,\, \hat{\tau} + B_{\tau}\right) = N\left(\bar{y} - B_{\bar{y}}\,,\, \bar{y} + B_{\bar{y}}\right)$	$\left(\hat{p} - B_p\,,\, \hat{p} + B_p\right)$ $\left(\hat{\tau} - B_{\tau}\,,\, \hat{\tau} + B_{\tau}\right) = N\left(\hat{p} - B_p\,,\, \hat{p} + B_p\right)$
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$ $D = \frac{B_{\bar{y}}^2}{z_c^2} \quad (media)$ $D = \frac{B_{\tau}^2}{z_c^2 N^2} \quad (total)$ $\hat{\sigma}^2 = S^2 \quad , \quad \hat{\sigma}^2 = \left(\frac{R}{4}\right)^2$	$n = \frac{Npq}{(N-1)D + pq}$ $D = \frac{B_p^2}{z_c^2} \quad (proporcion)$ $D = \frac{B_{\tau}^2}{z_c^2 N^2} \quad (total)$ p *se estima con* $\hat{p}$

MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO: ESTIMACIÓN.

	VARIABLES NUMÉRICAS	VARIABLES DICOTÓMICAS
ESTIMADOR	$\bar{y}_{st} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{L} N_i \bar{y}_i = \sum_{i=1}^{L} \frac{N_i}{N}\bar{y}_i$ $\hat{X}_{st} = N\bar{y}_{st} = \sum_{i=1}^{L} N_i \bar{y}_i$	$\hat{p}_{st} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{L} N_i \hat{p}_i = \sum_{i=1}^{L} \frac{N_i}{N}\hat{p}_i$ $\hat{A}_{st} = N\hat{p}_{st} = \sum_{i=1}^{L} N_i \hat{p}_i$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(\bar{y}_{st}) = \frac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{L} N_i^2 \hat{V}(\bar{y}_i) =$ $= \frac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{L} N_i^2 \frac{S_i^2}{n_i}\frac{N_i - n_i}{N_i} =$ $= \sum_{i=1}^{L}\left(\frac{N_i}{N}\right)^2 \frac{S_i^2}{n_i}\frac{N_i - n_i}{N_i}$ $\frac{N_i - n_i}{N_i} \approx 1 \quad en\ poblaciones\ infinitas$ $\hat{V}(\hat{X}_{st}) = N^2 \hat{V}(\bar{y}_{st}) = \sum_{i=1}^{L} N_i^2 \frac{S_i^2}{n_i}\frac{N_i - n_i}{N_i}$	$\hat{V}(\hat{p}_{st}) = \frac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{L} N_i^2 \hat{V}(\hat{p}_i) =$ $= \frac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{L} N_i^2 \frac{\hat{p}_i \hat{q}_i}{n_i - 1}\frac{N_i - n_i}{N_i} =$ $= \sum_{i=1}^{L}\left(\frac{N_i}{N}\right)^2 \frac{\hat{p}_i \hat{q}_i}{n_i - 1}\frac{N_i - n_i}{N_i}$ $\frac{N_i - n_i}{N_i} \approx 1 \quad en\ poblaciones\ infinitas$ $\hat{V}(\hat{A}_{st}) = N^2 \hat{V}(\hat{p}_{st}) = \sum_{i=1}^{L} N_i^2 \frac{\hat{p}_i \hat{q}_i}{n_i - 1}\frac{N_i - n_i}{N_i}$

MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO: ASIGNACIÓN MUESTRAL. POBLACIONES FINITAS.

	VARIABLES NUMÉRICAS	**VARIABLES DICOTÓMICAS**
ASIGNACIÓN ÓPTIMA	*(error fijo B)* $n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i \sqrt{c_i} \sum_{i=1}^{L} \frac{N_i \sigma_i}{\sqrt{c_i}}}{N^2 D + \sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i^2}$	*(error fijo B)* $n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{p_i q_i c_i} \sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{\frac{p_i q_i}{c_i}}}{N^2 D + \sum_{i=1}^{L} N_i p_i q_i}$
	(coste fijo C) $n = \dfrac{C \sum_{i=1}^{L} \frac{N_i \sigma_i}{\sqrt{c_i}}}{\sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i \sqrt{c_i}}$	*(coste fijo C)* $n = \dfrac{C \sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{\frac{p_i q_i}{c_i}}}{\sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{p_i q_i c_i}}$
	$\omega_j = \dfrac{\frac{N_j \sigma_j}{\sqrt{c_j}}}{\sum_{i=1}^{L} \frac{N_i \sigma_i}{\sqrt{c_i}}}$	$\omega_j = \dfrac{N_j \sqrt{\frac{p_j q_j}{c_j}}}{\sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{\frac{p_i q_i}{c_i}}}$
ASIGNACIÓN DE NEYMAN *(error fijo B)*	$n = \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i\right)^2}{N^2 D + \sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i^2}$	$n = \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{p_i q_i}\right)^2}{N^2 D + \sum_{i=1}^{L} N_i p_i q_i}$
	$\omega_j = \dfrac{N_j \sigma_j}{\sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i}$	$\omega_j = \dfrac{N_j \sqrt{p_j q_j}}{\sum_{i=1}^{L} N_i \sqrt{p_i q_i}}$
ASIGNACIÓN PROPORCIONAL *(error fijo B)*	$n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i^2}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{L} N_i \sigma_i^2}$	$n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} N_i p_i q_i}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{L} N_i p_i q_i}$
	$\omega_j = \dfrac{N_j}{N}$	$\omega_j = \dfrac{N_j}{N}$
	$D = \dfrac{B^2}{z_c^2}$ (*media*) $D = \dfrac{B^2}{z_c^2 N^2}$ (*total*) $\hat{\sigma}_i^2 = S_i^2 \quad , \quad \hat{\sigma}_i^2 = \left(\dfrac{R_i}{4}\right)^2$	$D = \dfrac{B_p^2}{z_c^2}$ (*proporcion*) $D = \dfrac{B^2}{z_c^2 N^2}$ (*total*) p_i *se estima con* $\hat{p}_i$

MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO: ASIGNACIÓN MUESTRAL. POBLACIONES INFINITAS. Pesos de los estratos conocidos: $W_i\ (\approx N_i / N)$

	VARIABLES NUMÉRICAS	VARIABLES DICOTÓMICAS
ASIGNACIÓN ÓPTIMA	*(error fijo B)* $n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} W_i \sigma_i \sqrt{c_i}\ \sum_{i=1}^{L} W_i \dfrac{\sigma_i}{\sqrt{c_i}}}{D}$ *(coste fijo C)* $n = \dfrac{C \sum_{i=1}^{L} W_i \dfrac{\sigma_i}{\sqrt{c_i}}}{\sum_{i=1}^{L} W_i \sigma_i \sqrt{c_i}}$	*(error fijo B)* $n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{p_i q_i c_i}\ \sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{\dfrac{p_i q_i}{c_i}}}{D}$ *(coste fijo C)* $n = \dfrac{C \sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{\dfrac{p_i q_i}{c_i}}}{\sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{p_i q_i c_i}}$
	$\omega_j = \dfrac{W_j \dfrac{\sigma_j}{\sqrt{c_j}}}{\sum_{i=1}^{L} W_i \dfrac{\sigma_i}{\sqrt{c_i}}}$	$\omega_j = \dfrac{W_j \sqrt{\dfrac{p_j q_j}{c_j}}}{\sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{\dfrac{p_i q_i}{c_i}}}$
ASIGNACIÓN DE NEYMAN *(error fijo B)*	$n = \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{L} W_i \sigma_i\right)^2}{D}$	$n = \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{p_i q_i}\right)^2}{D}$
	$\omega_j = \dfrac{W_j \sigma_j}{\sum_{i=1}^{L} W_i \sigma_i}$	$\omega_j = \dfrac{W_j \sqrt{p_j q_j}}{\sum_{i=1}^{L} W_i \sqrt{p_i q_i}}$
ASIGNACIÓN PROPORCIONAL *(error fijo B)*	$n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} W_i \sigma_i^2}{D}$	$n = \dfrac{\sum_{i=1}^{L} W_i\ p_i q_i}{D}$
	$\omega_j = W_j$	$\omega_j = W_j$
	$D = \dfrac{B_{\bar{x}}^2}{z_c^2}$ (*media*) $\sigma_i^2 = S_i^2 \quad , \quad \sigma_i^2 = \left(\dfrac{R_i}{4}\right)^2$	$D = \dfrac{B_p^2}{z_c^2}$ (*proporcion*) p_i *se estima con* $\hat{p}_i$

ESTIMACIÓN DE RAZÓN.

	RAZÓN	MEDIA TOTAL
ESTIMADOR	$r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i} = \dfrac{\bar{y}}{\bar{x}}$	$\hat{\mu}_y = r\mu_x$ $\hat{\tau}_y = r\tau_x$
VARIANZA RESIDUAL	$S_r^2 = \dfrac{1}{n-1}\sum \left(y_i - r x_i\right)^2 = \dfrac{1}{n-1}\left[\sum_{i=1}^{n} y_i^2 + r^2 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - 2r\sum_{i=1}^{n} x_i y_i\right]$	
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(r) = \dfrac{1}{\mu_x^2}\dfrac{N-n}{N}\dfrac{S_r^2}{n} \approx \dfrac{1}{\bar{x}^2}\dfrac{N-n}{N}\dfrac{S_r^2}{n}$	$\hat{V}(\hat{\mu}_y) = \mu_x^2\hat{V}(r) = \dfrac{N-n}{N}\dfrac{S_r^2}{n}$ $\hat{V}(\hat{\tau}_y) = \tau_x^2\hat{V}(r) = N^2\dfrac{N-n}{N}\dfrac{S_r^2}{n}$ $\hat{V}(\hat{\mu}_y) \approx \dfrac{\mu_x^2 S_r^2}{\bar{x}^2 n}$ *en poblaciones infinitas*
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \dfrac{N\sigma_r^2}{ND + \sigma_r^2}$ $n = \dfrac{\sigma_r^2}{D}$ *en poblaciones infinitas* $\hat{\sigma}_r^2 = S_r^2$ *de una muestra previa* $D = \dfrac{B_R^2\mu_x^2}{z_c^2}$ (*para estimar R*) $D = \dfrac{B_\mu^2}{z_c^2}$ (*para estimar* μ_y) $D = \dfrac{B_\tau^2}{z_c^2 N^2}$ (*para estimar* τ_y)	

ESTIMACIÓN DE REGRESIÓN.

	MEDIA TOTAL
VARIANZA, COVARIANZA Y COEF. DE CORRELACIÓN MUESTRALES	$s_x^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2 = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2\right) - \bar{x}^2$ *(análogamente para la variable Y)* $s_{xy} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)\left(y_i - \bar{y}\right) = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i y_i\right) - \bar{x}\bar{y}$ $r_{xy}^2 = \frac{s_{xy}^2}{s_x^2 s_y^2}$
ESTIMADOR	$\hat{\mu}_{yL} = \bar{y} + b(\mu_x - \bar{x})$ $\quad b = \frac{s_{xy}}{s_x^2}$ $\hat{\tau}_{yL} = N\hat{\mu}_{yL}$
VARIANZA RESIDUAL	$S_L^2 = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \left(\bar{y} + b(x_i - \bar{x})\right)\right)^2 = \frac{n}{n-2}\left(s_y^2 - \frac{s_{xy}^2}{s_x^2}\right) = \frac{n}{n-2} s_y^2\left(1 - r_{xy}^2\right)$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(\hat{\mu}_{yL}) = \frac{N-n}{Nn} S_L^2$ $\hat{V}(\hat{\tau}_{yL}) = N^2\hat{V}(\hat{\mu}_{yL})$
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \frac{N\sigma_L^2}{ND + \sigma_L^2}$ $n = \frac{\sigma_L^2}{D}$ *en poblaciones infinitas* $\hat{\sigma}_L^2 = S_L^2$ *de una muestra previa* $D = \frac{B^2}{z_c^2}$ $\quad$ *(para estimar μ_y)* $D = \frac{B^2}{z_c^2 N^2}$ $\quad$ *(para estimar τ_y)*

ESTIMACIÓN DE DIFERENCIA.

	MEDIA TOTAL
ESTIMADOR	$\hat{\mu}_{yD} = \bar{y} + (\mu_x - \bar{x}) = \mu_x + \bar{d}$ $\bar{d} = \bar{y} - \bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i$ $d_i = y_i - x_i$ $\hat{\tau}_{yD} = N\hat{\mu}_{yD}$
VARIANZA RESIDUAL	$S_D^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - (x_i + \bar{d})\right)^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(d_i - \bar{d}\right)^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} d_i\right)^2}{n}}{n-1}$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(\hat{\mu}_{yD}) = \frac{N-n}{N\,n} S_D^2$ $\hat{V}(\hat{\tau}_{yD}) = N^2\hat{V}(\hat{\mu}_{yD})$
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \frac{N\sigma_D^2}{ND + \sigma_D^2}$ $n = \frac{\sigma_D^2}{D}$ *en poblaciones infinitas* $\hat{\sigma}_D^2 = S_D^2$ *de una muestra previa* $D = \frac{B^2}{z_c^2}$ (*para estimar* μ_y) $D = \frac{B^2}{z_c^2 N^2}$ (*para estimar* τ_y)

MUESTREO POR CONGLOMERADOS.

	MEDIA o PROPORCIÓN TOTAL *(M conocido)*	TOTAL
ESTIMADOR	$\hat{\mu} = \bar{y} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}$ $\qquad \hat{\tau} = M\bar{y}$	$\hat{\tau}_t = N\bar{y}_t \qquad \left(\bar{y}_t = \dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i\right)$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$\hat{V}(\bar{y}) = \dfrac{1}{\bar{M}^2}\,\dfrac{N-n}{N}\,\dfrac{S_c^2}{n}$ $\hat{V}(\hat{\tau}) = M^2\,\hat{V}(\bar{y}) = N(N-n)\dfrac{S_c^2}{n}$	$\hat{V}(\hat{\tau}_t) = N^2\,\hat{V}(\bar{y}_t) = N(N-n)\dfrac{S_t^2}{n}$
	$S_c^2 = \dfrac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}m_i\right)^2 = \dfrac{1}{n-1}\left[\sum_{i=1}^{n} y_i^2 + \bar{y}^2\sum_{i=1}^{n} m_i^2 - 2\bar{y}\sum_{i=1}^{n} m_i y_i\right]$	$S_t^2 = \dfrac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \bar{y}_t\right)^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2}{n}}{n-1}$
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \dfrac{N\sigma_c^2}{ND+\sigma_c^2}$ $n = \dfrac{\sigma_c^2}{D}$ *en poblaciones infinitas* $\hat{\sigma}_c^2 = S_c^2$ *de una muestra previa* $D = \dfrac{B^2\bar{M}^2}{z_c^2}$ *(media)* $D = \dfrac{B^2}{z_c^2 N^2}$ *(total)*	$n = \dfrac{N\sigma_t^2}{ND+\sigma_t^2}$ $n = \dfrac{\sigma_t^2}{D}$ *en poblaciones infinitas* $\hat{\sigma}_t^2 = S_t^2$ *de una muestra previa* $D = \dfrac{B^2}{z_c^2 N^2}$ *(total)*

NOTACIÓN:

N = *conglomerados en la población* (habitualmente conocido)

n = *conglomerados en la muestra*

m_i = *elementos en el conglomerado i*

y_i = *suma de las observaciones del conglomerado i*

$M = \sum_{i=1}^{N} m_i$ = *elementos en la población* (habitualmente desconocido)

$m = \sum_{i=1}^{n} m_i$ = *elementos en la muestra*

$\bar{M} = \dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} m_i = \dfrac{M}{N}$ = *tamaño medio de los conglomerados de la población* (habitualmente desconocido)

$\bar{m} = \dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} m_i = \dfrac{m}{n}$ = *tamaño medio de los conglomerados de la muestra*. *Este valor* $\bar{m}$ *se usa para estimar el anterior,* $\bar{M}$.

ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

	MUESTREO DIRECTO	**MUESTREO INVERSO**
NOTACIÓN	t = *elementos marcados* n = *total de elementos en la muestra de recaptura* s = *elementos marcados en la muestra de recaptura*	
ESTIMADOR	$\hat{N} = \frac{t}{p} = \frac{nt}{s}$	$\hat{N} = \frac{t}{p} = \frac{nt}{s}$
PROPIEDADES DEL ESTIMADOR	$E\left(\hat{N}\right) = N + \frac{N(N-t)}{nt}$ $\hat{V}\left(\hat{N}\right) = \frac{t^2 n(n-s)}{s^3}$	$E\left(\hat{N}\right) = N$ $\hat{V}\left(\hat{N}\right) = \frac{t^2 n(n-s)}{s^2(s+1)}$

ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

MUESTREO POR CUADROS		
	DENSIDAD	**TOTAL**
NOTACIÓN	$A =$ *área total* $a =$ *área de cada cuadro* $n =$ *número de cuadros en la muestra* $\overline{m} =$ *número medio de elementos por cuadro en la muestra*	
ESTIMADOR	$\hat{\lambda} = \dfrac{\overline{m}}{a}$	$\hat{M} = \hat{\lambda} A$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$V\left(\hat{\lambda}\right) = \dfrac{\lambda}{an} = \dfrac{\overline{m}}{a^2 n}$	$V\left(\hat{M}\right) = A^2 V\left(\hat{\lambda}\right) = \dfrac{A^2 \lambda}{an} = \dfrac{A^2 \overline{m}}{a^2 n}$
TAMAÑO MUESTRAL	$n = \dfrac{\lambda}{aD}$ $D = \dfrac{B_{\lambda}^2}{z_c^2}$ $(\textit{para estimar } \lambda)$ $\quad$ $D = \dfrac{B_M^2}{z_c^2 A^2}$ $(\textit{para estimar } M)$ λ *debe estimarse con una muestra previa*	

CUADROS CARGADOS		
	DENSIDAD	**TOTAL**
NOTACIÓN	$A =$ *área total* $a =$ *área de cada cuadro* $n =$ *número de cuadros en la muestra* $y =$ *número total de cuadros no cargados en la muestra*	
ESTIMADOR	$\hat{\lambda} = -\dfrac{1}{a} \ln\left(\dfrac{y}{n}\right)$	$\hat{M} = A\hat{\lambda} = -\dfrac{A}{a} \ln\left(\dfrac{y}{n}\right)$
VARIANZA DEL ESTIMADOR	$V\left(\hat{\lambda}\right) = \dfrac{1}{a^2} \dfrac{n-y}{ny}$	$V\left(\hat{M}\right) = A^2 V\left(\hat{\lambda}\right) = \dfrac{A^2}{a^2} \dfrac{n-y}{ny}$

MUESTREO CON PROBABILIDADES DESIGUALES.

	MEDIA, PROPORCIÓN y TOTAL
PROBABILIDADES DE INCLUSIÓN **PESOS MUESTRALES**	$\pi_i = \sum_{s \ni i} p(s) \qquad \pi_{ij} = \sum_{s \ni i \& j} p(s)$ $d_i = \dfrac{1}{\pi_i}$
PROBABILIDADES DE INCLUSIÓN EN UN DISEÑO PPT	$\pi_i = n \dfrac{x_i}{\tau_x}$
PROBABILIDADES DE INCLUSIÓN EN M. A. SIMPLE	$\pi_i = \dfrac{n}{N} \qquad \pi_{ij} = \dfrac{n(n-1)}{N(N-1)}$
PROBABILIDADES DE INCLUSIÓN EN M. A. ESTRATIFICADO	$\pi_i = \dfrac{n_h}{N_h}$ si el individuo *i* pertenece al estrato *h*. $\pi_{ij} = \begin{cases} \dfrac{n_h(n_h-1)}{N_h(N_h-1)} & \text{si ambos individuos } i \text{ y } j \text{ pertenecen al estrato } h. \\ \dfrac{n_h n_k}{N_h N_k} & \text{si el individuo } i \text{ pertenece al estrato } h, \text{ y el individuo } j \text{ al estrato } k \end{cases}$
ESTIMADOR DE TIPO HORVITZ-THOMPSON	$\bar{y}_{HT} = \dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}\dfrac{y_i}{\pi_i}$ $p_{HT} = \dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}\dfrac{y_i}{\pi_i} \qquad y_i = 0 \quad o \quad y_i = 1$ $\hat{\tau}_{HT} = N\bar{y}_{HT} = N p_{HT} = \sum_{i=1}^{n}\dfrac{y_i}{\pi_i}$
VARIANZA DEL ESTIMADOR DE HORVITZ-THOMPSON	$\hat{V}_{HT}(\bar{y}_{HT}) = \dfrac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{n}(1-\pi_i)\dfrac{y_i^2}{\pi_i^2} + \dfrac{2}{N^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i}^{n}\dfrac{\pi_{ij}-\pi_i\pi_j}{\pi_{ij}}\dfrac{y_i y_j}{\pi_i \pi_j}$ $\hat{V}_{SYG}(\bar{y}_{HT}) = \dfrac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i}^{n}\dfrac{\pi_i\pi_j-\pi_{ij}}{\pi_{ij}}\left(\dfrac{y_i}{\pi_i}-\dfrac{y_j}{\pi_j}\right)^2$ $\hat{V}_{HT}(\hat{\tau}_{HT}) = N^2\hat{V}_{HT}(\bar{y}_{HT}) = \sum_{i=1}^{n}(1-\pi_i)\dfrac{y_i^2}{\pi_i^2} + 2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i}^{n}\dfrac{\pi_{ij}-\pi_i\pi_j}{\pi_{ij}}\dfrac{y_i y_j}{\pi_i\pi_j}$ $\hat{V}_{SYG}(\hat{\tau}_{HT}) = N^2\hat{V}_{SYG}(\bar{y}_{HT}) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i}^{n}\dfrac{\pi_i\pi_j-\pi_{ij}}{\pi_{ij}}\left(\dfrac{y_i}{\pi_i}-\dfrac{y_j}{\pi_j}\right)^2$
ESTIMADOR DE TIPO HÁJEK	$\bar{y}_H = \dfrac{1}{\hat{N}}\sum_{i=1}^{n}\dfrac{y_i}{\pi_i} \qquad \hat{N} = \sum_{i=1}^{n}\dfrac{1}{\pi_i}$ $p_H = \dfrac{1}{\hat{N}}\sum_{i=1}^{n}\dfrac{y_i}{\pi_i} \qquad y_i = 0 \quad o \quad y_i = 1$ $\hat{\tau}_H = N\bar{y}_H = \dfrac{N}{\hat{N}}\sum_{i=1}^{n}\dfrac{y_i}{\pi_i}$

VARIANZA DEL ESTIMADOR DE HÁJEK	$\hat{V}_J\left(\bar{y}_H\right) = \frac{N-n}{N}\frac{n-1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\bar{y}_{H(i)} - \bar{y}_H\right)^2$ $\bar{y}_{H(i)} = \frac{1}{\hat{N}_{(i)}}\sum_{j\in s, j\neq i}\frac{y_j}{\pi_j}$, $\hat{N}_{(i)} = \sum_{j\in s, j\neq i}\frac{1}{\pi_j}$ $\hat{V}_J\left(\hat{\tau}_H\right) = N^2\hat{V}_J\left(\bar{y}_H\right) = \frac{N-n}{N}\frac{n-1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\hat{\tau}_{H(i)} - \hat{\tau}_H\right)^2$ $\hat{\tau}_{H(i)} = \frac{N}{\hat{N}_{(i)}}\sum_{j\in s, j\neq i}\frac{y_j}{\pi_j}$, $\hat{N}_{(i)} = \sum_{j\in s, j\neq i}\frac{1}{\pi_j}$
VARIANZA DE UN ESTIMADOR $\hat{\theta}$ USANDO BOOTSTRAP	$\hat{V}_B\left(\hat{\theta}\right) = \frac{1}{B-1}\sum_{b=1}^{B}\left(\hat{\theta}_{(b)} - \bar{\theta}_B\right)^2$; $\bar{\theta}_B = \frac{1}{B}\sum_{b=1}^{B}\hat{\theta}_{(b)}$