

# Variable aleatoria univariante: principales distribuciones continuas

ESCUELA POLITÉCNICA  
SUPERIOR DE CÓRDOBA  
Universidad de Córdoba

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA



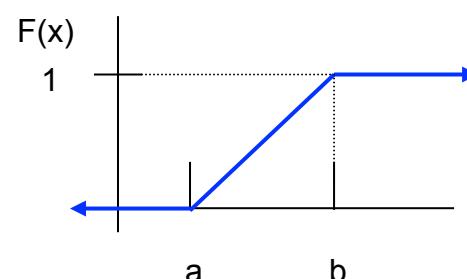
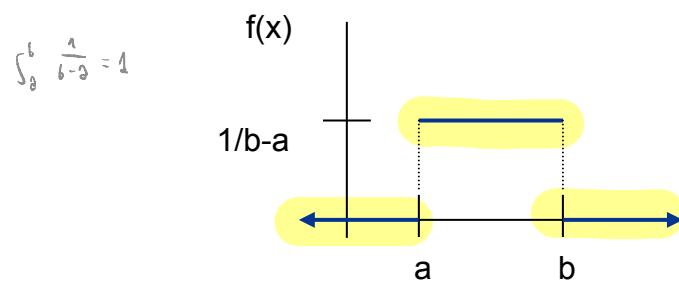
- Distribución uniforme o rectangular.

Sea  $X$  una v.a. con espacio muestral asociado  $S=\{(a,b)\}$ . Si todos los puntos de  $S$  son equiprobables, se dice que  $X$  tiene una distribución uniforme, cuya f.d.d es:

misma probabilidad

$$X \in \mathcal{U}(a,b) \quad f(x) = f(x,a,b) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \notin S \\ \frac{1}{b-a} & \text{si } x \in S \end{cases}$$

$$F(x) = P(\bar{X} \leq x) = \int_{-\infty}^x f(x)$$



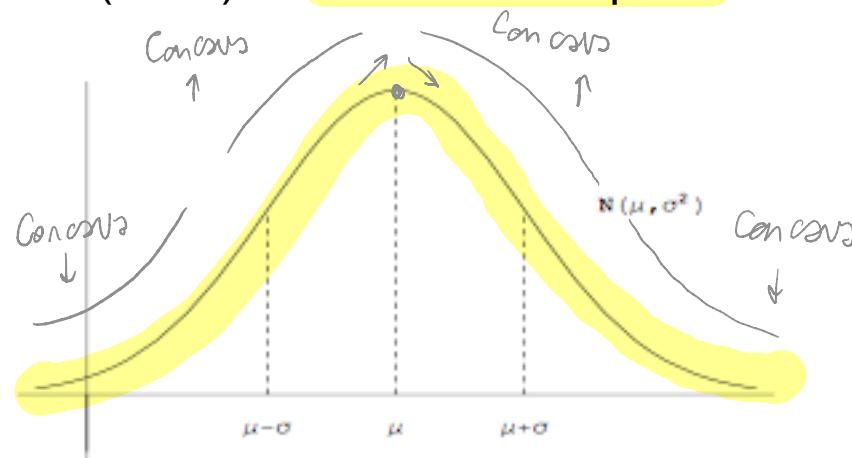
$$\mu = E[X] = \frac{a+b}{2} ; \quad \sigma^2 = V[X] = \frac{(b-a)^2}{12}$$

- **Distribución normal.**

Es la distribución continua más importante en todos los campos de la Estadística, sobre todo en la Inferencial.

Describe de forma aproximada muchos fenómenos que ocurren en la naturaleza, industria e investigación.

Tiene una distribución (f.d.d.) en forma de campana.



$$X \in N(\mu, \sigma)$$

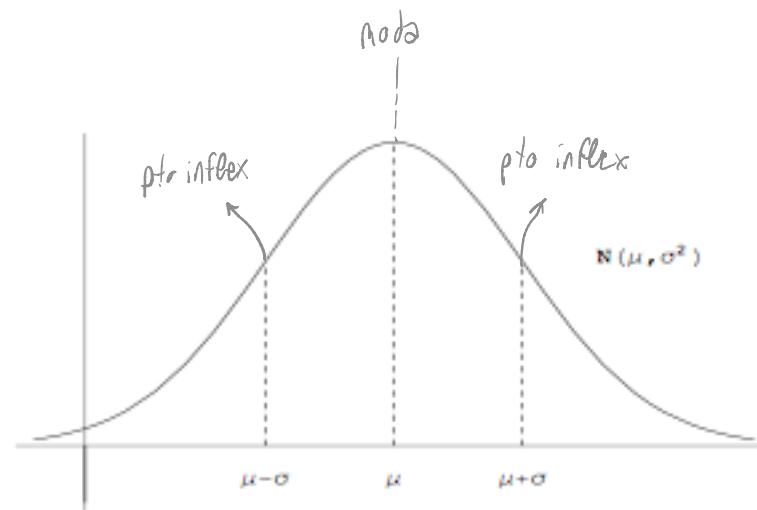
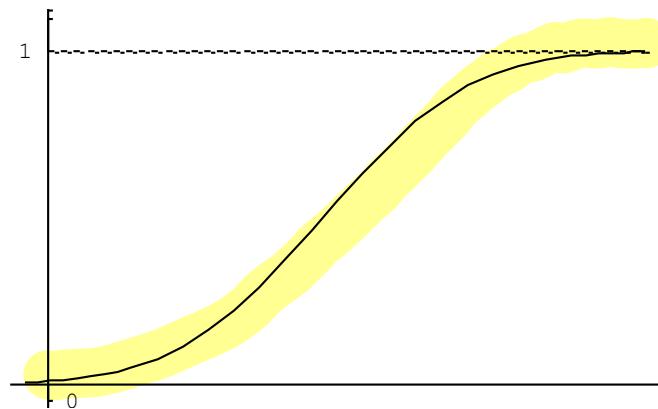
$$f(x) = f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$$



## Consideraciones:

- La moda (punto sobre el eje horizontal donde la curva tiene su máximo) ocurre en  $x = \mu$
- La curva es simétrica respecto al eje vertical que pasa por la media.
- La curva tiene sus puntos de inflexión en  $x = \mu \pm \sigma$
- La curva tiene como asíntota el eje horizontal.
- El área bajo la curva y el eje horizontal es igual a 1.

La forma de la función de distribución  $F(x)$  es:

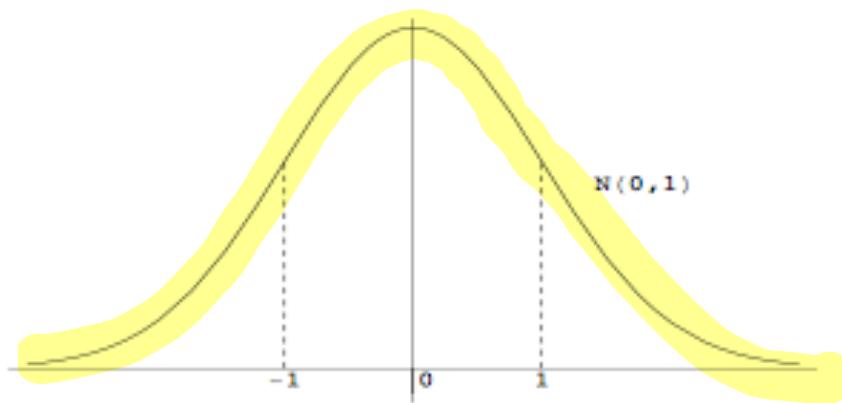


$$E[X] = \mu ; V[X] = \sigma^2$$

- Distribución normal estándar.

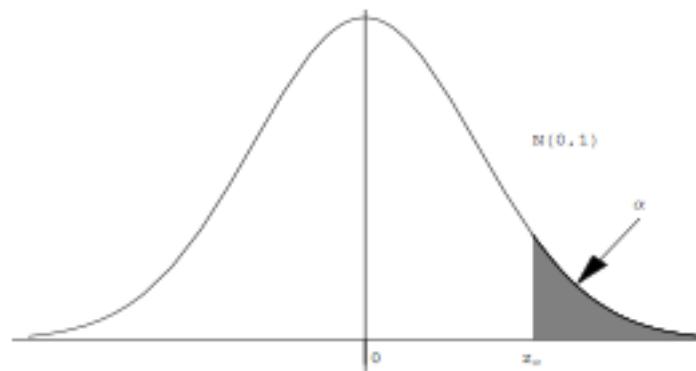
La distribución de una v.a.  $X$  normal de media  $\textcolor{blue}{\bar{x} = 0}$  y varianza  $\textcolor{blue}{\sigma^2 = 1}$ , se denomina distribución normal estándar.  $X \in N(0,1)$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$



La v.a.  $X \in N(0,1)$  se encuentra tabulada. En dichas tablas se proporciona la

$$P(X \geq z_\alpha)$$



## Distribución normal estándar

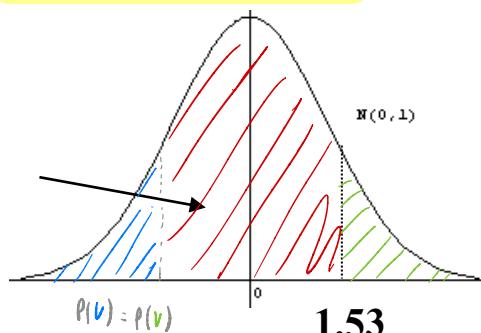
Tabla de una entrada: Valor de z

✓  $P(Z \geq 1.53)$

$$P(Z \geq 1.53) = 0.0630$$

✓  $P(Z \leq 1.53)$

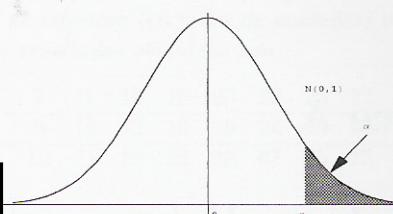
$$\rho(v) = 1 - 2\rho(z \geq 1.53)$$



$$P(Z \leq 1.53) = 1 - P(Z \geq 1.53)$$

$$P(Z \leq 1.53) = 1 - 0.0630 = 0.9370$$

### A.1. Distribución normal $N(0; 1)$ .

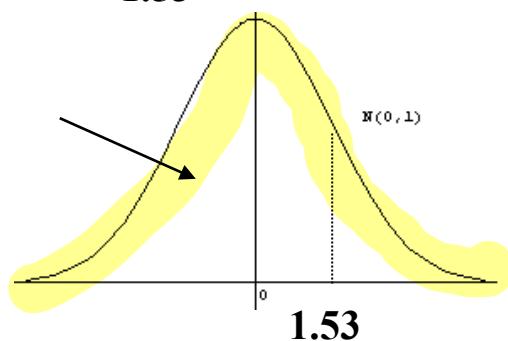
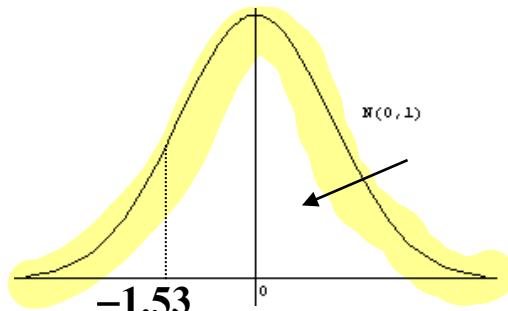


$$P(Z \geq z_\alpha) = \alpha$$

$z_\alpha$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,7	0,0036	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,8	0,0025	0,0024	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019	0,0019
2,9	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0014	0,0014	0,0014
$z_\alpha$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	0,0013	0,0 <sup>3</sup> 97	0,0 <sup>3</sup> 69	0,0 <sup>3</sup> 48	0,0 <sup>3</sup> 34	0,0 <sup>3</sup> 23	0,0 <sup>3</sup> 16	0,0 <sup>3</sup> 11	0,0 <sup>4</sup> 72	0,0 <sup>4</sup> 48
4	0,0 <sup>4</sup> 32	0,0 <sup>4</sup> 21	0,0 <sup>4</sup> 13	0,0 <sup>5</sup> 85	0,0 <sup>5</sup> 54	0,0 <sup>5</sup> 34	0,0 <sup>5</sup> 21	0,0 <sup>5</sup> 13	0,0 <sup>6</sup> 72	0,0 <sup>6</sup> 48

# Distribución normal estándar

✓  $P(Z \geq -1.53)$

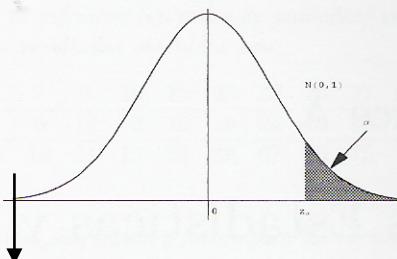


$$P(Z \geq -1.53) = P(Z \leq 1.53)$$

$$P(Z \leq 1.53) = 1 - P(Z \geq 1.53)$$

$$P(Z \leq 1.53) = 1 - 0.0630 = 0.9370$$

## A.1. Distribución normal $N(0; 1)$ .

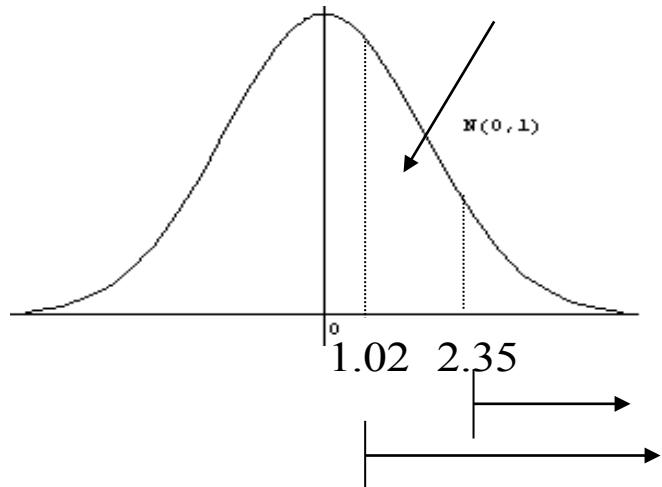


$$P(Z \geq z_\alpha) = \alpha$$

$z_\alpha$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,7	0,0036	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,8	0,0025	0,0024	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019	0,0019
2,9	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
$z_\alpha$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	0,0013	<b>0,0<sup>3</sup>97</b>	0,0 <sup>3</sup> 69	0,0 <sup>3</sup> 48	0,0 <sup>3</sup> 34	0,0 <sup>3</sup> 23	0,0 <sup>3</sup> 16	0,0 <sup>3</sup> 11	0,0 <sup>4</sup> 72	0,0 <sup>4</sup> 48
4	0,0 <sup>4</sup> 32	0,0 <sup>4</sup> 21	0,0 <sup>4</sup> 13	0,0 <sup>5</sup> 85	0,0 <sup>5</sup> 54	0,0 <sup>5</sup> 34	0,0 <sup>5</sup> 21	0,0 <sup>5</sup> 13	0,0 <sup>6</sup> 72	0,0 <sup>6</sup> 48

## Distribución normal estándar

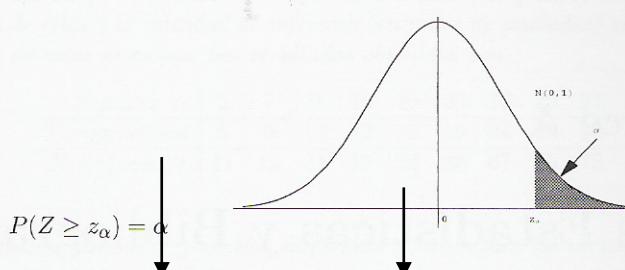
✓  $P(1.02 \leq Z \leq 2.35)$



$$P(1.02 \leq Z \leq 2.35) = P(Z \geq 1.02) - P(Z \geq 2.35)$$

$$P(1.02 \leq Z \leq 2.35) = 0.1539 - 0.0094 = 0.1445$$

A.1. Distribución normal  $N(0; 1)$ .



$z_\alpha$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,7	0,0036	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,8	0,0025	0,0024	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019	0,0019
2,9	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
$z_\alpha$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	0,0013	$0,0^397$	$0,0^369$	$0,0^348$	$0,0^334$	$0,0^323$	$0,0^316$	$0,0^311$	$0,0^312$	$0,0^313$
4	$0,0^432$	$0,0^421$	$0,0^413$	$0,0^585$	$0,0^554$	$0,0^534$	$0,0^521$	$0,0^513$	$0,0^572$	$0,0^648$

## Distribución normal estándar

$$P(Z \geq k) = 0.025$$

En el interior de la tabla buscamos el valor 0.025 o el más cercano por exceso o por defecto.

Una vez localizado, leemos en la primera fila y en la primera columna el valor buscado.

$$k = 1.96$$

$$z_{0.025} = 1.96$$

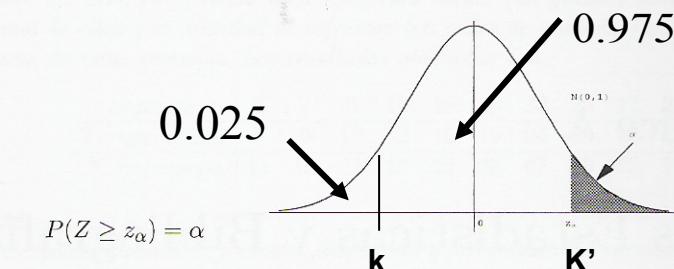
$$P(Z \geq k) = 0.975 \Rightarrow P(Z \geq k') = 0.025$$

siendo  $k'$  el simétrico de  $k$

$$k' = 1.96 \Rightarrow k = -1.96$$

$$z_{0.975} = -z_{0.025} = -1.96$$

A.1. Distribución normal  $N(0; 1)$ .



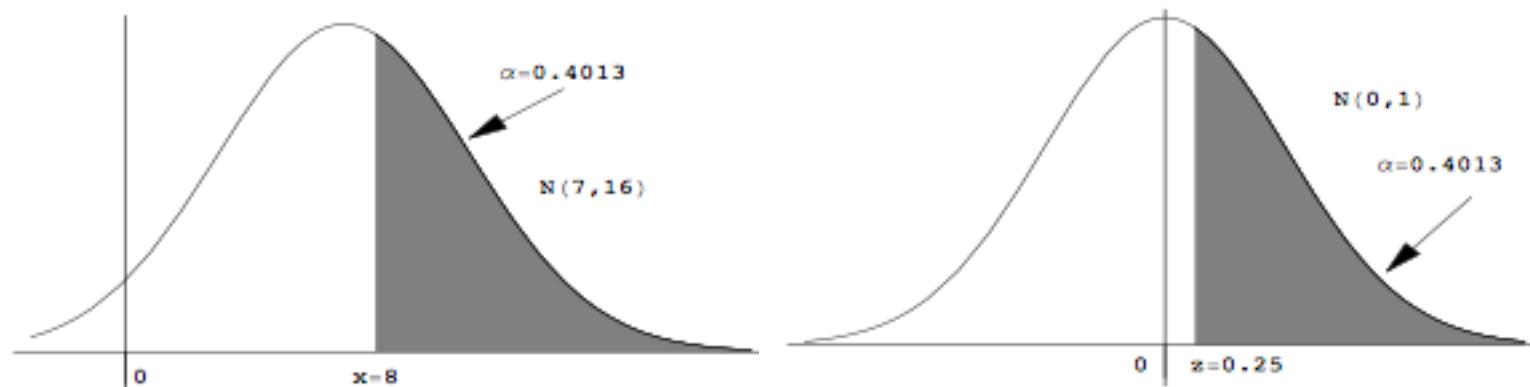
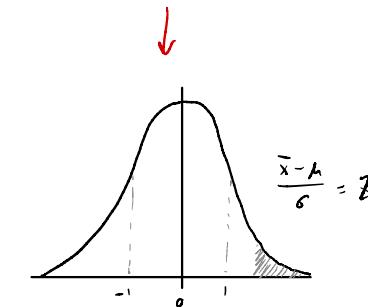
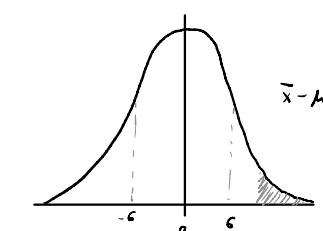
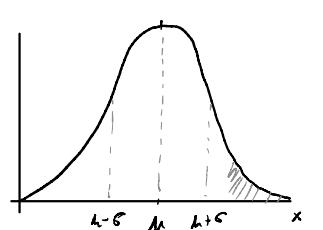
$z_\alpha$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,7	0,0036	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,8	0,0025	0,0024	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019	0,0019
2,9	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
$z_\alpha$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	0,0013	0,0 <sup>3</sup> 97	0,0 <sup>3</sup> 69	0,0 <sup>3</sup> 48	0,0 <sup>3</sup> 34	0,0 <sup>3</sup> 23	0,0 <sup>3</sup> 16	0,0 <sup>3</sup> 11	0,0 <sup>3</sup> 72	0,0 <sup>4</sup> 48
4	0,0 <sup>4</sup> 32	0,0 <sup>4</sup> 21	0,0 <sup>4</sup> 13	0,0 <sup>3</sup> 85	0,0 <sup>3</sup> 54	0,0 <sup>3</sup> 34	0,0 <sup>3</sup> 21	0,0 <sup>3</sup> 13	0,0 <sup>2</sup> 72	0,0 <sup>6</sup> 48

## Tipificación de v.a. Normales:

Dada una v.a.  $X \in N(\mu, \sigma)$ , la v.a.  $Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \in N(0,1)$

Por tanto se reduce el calculo de probabilidades asociado a distribuciones normales a la consulta de la tabla de la  $N(0,1)$ .

Ejemplo:



$$X \in N(\mu = 7, \sigma = 4)$$

$$P(X \geq x) = P\left(Z \geq \frac{x - \mu}{\sigma}\right)$$

$$Z \in N(0,1)$$

$$P(X \geq 8) = P\left(Z \geq \frac{8 - 7}{4}\right) = P(Z \geq 0.25) = 0.4013$$

- Distribución gamma.

La distribución de una v.a  $X \in \gamma(a, p)$ , si su f.d.d. es:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{a^p}{\Gamma(p)} x^{p-1} e^{-ax} & \text{si } \begin{cases} x > 0 \\ a, p > 0 \end{cases} \\ 0 & \text{en el resto} \end{cases}$$

siendo  $\Gamma(p) = \int_0^{+\infty} x^{p-1} e^{-x} dx$ , (integral gamma), convergente  $\forall p > 0$

$$(\Gamma(n) = (n-1)! \quad \text{para } n \in \mathbb{N})$$

$$E[X] = \frac{p}{a} \quad ; \quad V[X] = \frac{p}{a^2}$$

ESCUELA POLITÉCNICA  
SUPERIOR DE CÓRDOBA  
Universidad de Córdoba

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA



- **Distribución exponencial.**

Es un caso particular de la distribución gamma para  $a=a$  y  $p=1$ .

$$X \in \gamma(a,1) = Ex(a)$$

Su f.d.d. es:  $f(x) = \begin{cases} a e^{-ax} & ; \quad x \geq 0, a > 0 \\ 0 & ; \quad resto \end{cases}$

$$E[X] = \frac{1}{a} \quad ; \quad V[X] = \frac{1}{a^2}$$

Asociada, por ejemplo, a fenómenos de tiempo<sup>s</sup> de espera.

- **Distribución chi-cuadrado.**  $\text{Chi} = \chi^2 = j_i$

Es un caso particular de la distribución gamma para  $a=1/2$  y  $p=n/2$ .

$$X \in \gamma\left(\frac{1}{2}, \frac{n}{2}\right) = \chi_{(n)}^2$$

Su f.d.d. es:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{n/2}}{\Gamma(n/2)} x^{n/2-1} e^{-1/2x} & \text{si } x > 0 \\ 0 & \text{en el resto} \end{cases}$$

Al parámetro  $n$  se le llama “grados de libertad”.

$$E[X] = n \quad ; \quad V[X] = 2n$$

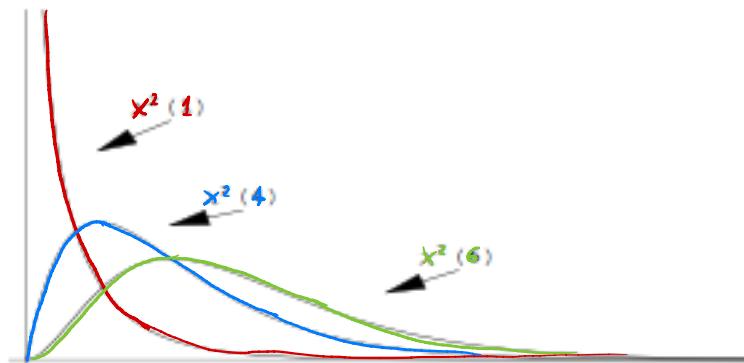
Construcción a partir de la normal:

Sea la v.a.  $Z \in N(0,1)$ , la distribución de la v.a.  $X = Z^2$  es una  $\chi_{(1)}^2$   
y se le suele llamar “distribución cuadrado de la normal”.

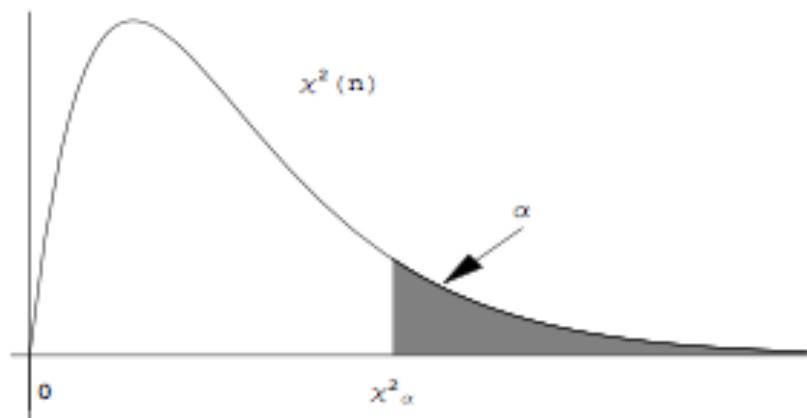
Sean las v.a  $X_1 \in \chi^2_{(1)}, X_2 \in \chi^2_{(1)}, \dots, X_n \in \chi^2_{(1)}$ , independientes entre si.

La v.a. Y:

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i \in \chi^2_{(n)}$$



La distribución chi-cuadrado es asimétrica y se encuentra tabulada, proporcionando la  $P(X \geq \chi^2_\alpha)$



## Distribución chi-cuadrado

Tabla de doble entrada:

- 1<sup>a</sup> columna: Grados de libertad (n)
- 1<sup>a</sup> fila: Valor de  $\alpha$

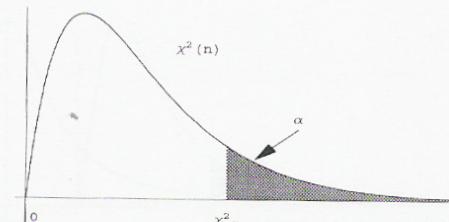
✓  $X \in \chi^2_{(18)}$      $P(X \geq 9.39)$

$$P(X \geq 9.39) = 0.95$$

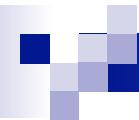
✓  $X \in \chi^2_{(18)}$      $P(X \leq 9.39)$

$$\begin{aligned} P(X \leq 9.39) &= 1 - P(X \geq 9.39) = \\ &= 1 - 0.95 = 0.05 \end{aligned}$$

### A.2. Distribución $\chi^2$ .



$n \setminus \alpha$	0,995	0,99	0,98	0,975	0,95	0,90	0,10	0,05	0,025	0,01
1	0,0439	0,0416	0,0463	0,0498	0,0530	0,016	2,706	3,841	5,024	6,635
2	0,0100	0,0201	0,0404	0,0506	0,103	0,211	4,605	5,991	7,378	9,210
3	0,0717	0,115	0,185	0,216	0,352	0,584	6,251	7,815	9,348	11,345
4	0,207	0,297	0,429	0,484	0,711	1,064	7,779	9,488	11,143	13,277
5	0,412	0,554	0,752	0,831	1,145	1,610	9,236	11,070	12,832	15,086
6	0,676	0,872	1,134	1,237	1,635	2,204	10,645	12,592	14,449	16,812
7	0,989	1,239	1,564	1,690	2,167	2,833	12,017	14,067	16,013	18,475
8	1,344	1,646	2,032	2,180	2,733	3,490	13,362	15,507	17,535	20,090
9	1,735	2,088	2,532	2,700	3,325	4,168	14,684	16,919	19,023	21,666
10	2,156	2,558	3,059	3,247	3,940	4,865	15,987	18,307	20,483	23,209
11	2,603	3,053	3,609	3,816	4,575	5,578	17,275	19,675	21,920	24,725
12	3,074	3,571	4,178	4,404	5,226	6,304	18,549	21,026	23,337	26,217
13	3,565	4,107	4,765	5,009	5,892	7,042	19,812	22,362	24,736	27,688
14	4,075	4,660	5,368	5,629	6,571	7,790	21,064	23,685	26,119	29,141
15	4,601	5,229	5,985	6,262	7,261	8,547	22,307	24,996	27,488	30,578
16	5,142	5,812	6,614	6,908	7,962	9'312	23,542	26,296	28,845	32,000
17	5,697	6,408	7,255	7,564	8,612	10,085	24,769	27,587	30,191	33,409
18	6,265	7,015	7,906	8,231	9,390	10,865	25,989	28,869	31,526	34,805
19	6,844	7,655	8,567	8,907	10,111	11,651	27,204	30,144	32,852	36,191
20	7,434	8,260	9,237	9,591	10,851	12,443	28,412	31,410	34,170	37,566
21	8,034	8,897	9,915	10,283	11,591	13,240	29,615	32,671	35,479	38,932
22	8,643	9,542	10,600	10,982	12,338	14,041	30,813	33,924	36,781	40,289
23	9,260	10,196	11,293	11,688	13,091	14,848	32,007	35,172	38,076	41,638
24	9,886	10,856	11,992	12,401	13,848	15,659	33,196	36,415	39,364	42,980
25	10,520	11,524	12,697	13,120	14,611	16,473	34,382	37,652	40,646	44,314
26	11,160	12,198	13,409	13,844	15,379	17,292	35,563	38,885	41,923	45,642
27	11,808	12,879	14,125	14,573	16,151	18,114	36,741	40,113	43,194	46,963
28	12,461	13,565	14,847	15,308	16,928	18,939	37,916	41,337	44,461	48,278
29	13,121	14,256	15,574	16,047	17,708	19,768	39,087	42,557	45,722	49,588
30	13,787	14,953	16,306	16,791	18,493	20,599	40,256	43,773	46,979	50,892



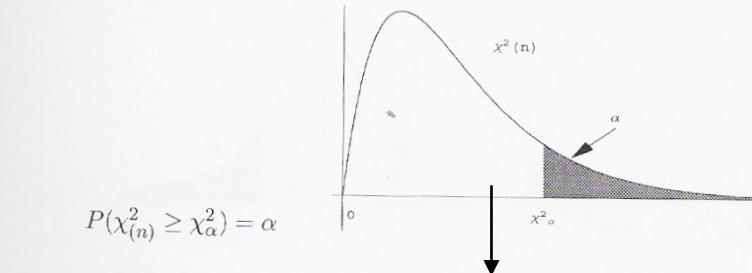
## A.2. Distribución $\chi^2$ .

### Distribución chi-cuadrado

✓  $X \in \chi^2_{(22)}$     $P(X \geq k) = 0.90$

$$k = 14.041$$

$$\chi^2_{0.90;(22)} = 14.041$$



$n \setminus \alpha$	0,995	0,99	0,98	0,975	0,95	0,90	0,10	0,05	0,025	0,01
1	0,039	0,0316	0,0363	0,0398	0,0039	0,016	2,706	3,841	5,024	6,635
2	0,0100	0,0201	0,0404	0,0506	0,103	0,211	4,605	5,991	7,378	9,210
3	0,0717	0,115	0,185	0,216	0,352	0,584	6,251	7,815	9,348	11,345
4	0,207	0,297	0,429	0,484	0,711	1,064	7,779	9,488	11,143	13,277
5	0,412	0,554	0,752	0,831	1,145	1,610	9,236	11,070	12,832	15,086
6	0,676	0,872	1,134	1,237	1,635	2,204	10,645	12,592	14,449	16,812
7	0,989	1,239	1,564	1,690	2,167	2,833	12,017	14,067	16,013	18,475
8	1,344	1,646	2,032	2,180	2,733	3,490	13,362	15,507	17,535	20,090
9	1,735	2,088	2,532	2,700	3,325	4,168	14,684	16,919	19,023	21,666
10	2,156	2,558	3,059	3,247	3,940	4,865	15,987	18,307	20,483	23,209
11	2,603	3,053	3,609	3,816	4,575	5,578	17,275	19,675	21,920	24,725
12	3,074	3,571	4,178	4,404	5,226	6,304	18,549	21,026	23,337	26,217
13	3,565	4,107	4,765	5,009	5,892	7,042	19,812	22,362	24,736	27,688
14	4,075	4,660	5,368	5,629	6,571	7,790	21,064	23,685	26,119	29,141
15	4,601	5,229	5,985	6,262	7,261	8,547	22,307	24,996	27,488	30,578
16	5,142	5,812	6,614	6,908	7,962	9,112	23,542	26,296	28,845	32,000
17	5,697	6,408	7,255	7,564	8,672	10,085	24,769	27,587	30,191	33,409
18	6,265	7,015	7,906	8,231	9,390	10,865	25,989	28,869	31,526	34,805
19	6,844	7,633	8,567	8,907	10,117	11,651	27,204	30,144	32,852	36,191
20	7,434	8,260	9,237	9,591	10,851	12,443	28,412	31,410	34,170	37,566
21	8,034	8,897	9,915	10,283	11,591	13,240	29,615	32,671	35,479	38,932
22	8,643	9,542	10,600	10,982	12,338	14,041	30,813	33,924	36,781	40,289
23	9,260	10,196	11,293	11,688	13,091	14,848	32,007	35,172	38,076	41,638
24	9,886	10,856	11,992	12,401	13,848	15,659	33,196	36,415	39,364	42,980
25	10,520	11,524	12,697	13,120	14,611	16,473	34,382	37,652	40,646	44,314
26	11,160	12,198	13,409	13,844	15,379	17,292	35,563	38,885	41,923	45,642
27	11,808	12,879	14,125	14,573	16,151	18,114	36,741	40,113	43,194	46,963
28	12,461	13,565	14,847	15,308	16,928	18,939	37,916	41,337	44,461	48,278
29	13,121	14,256	15,574	16,047	17,708	19,768	39,087	42,557	45,722	49,588
30	13,787	14,953	16,306	16,791	18,493	20,599	40,256	43,773	46,979	50,892



9'312

- **Distribución t de Student.**

Una v.a. X cuya f.d.d. es:

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\sqrt{n\pi}\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \left(1 + \frac{x^2}{n}\right)^{-\left(\frac{n+1}{2}\right)} \quad \forall x \in \mathcal{R}$$

se dice que su distribución pertenece a la familia de distribuciones t de Student con  $n$  grados de libertad.  $X \in t_{(n)}$

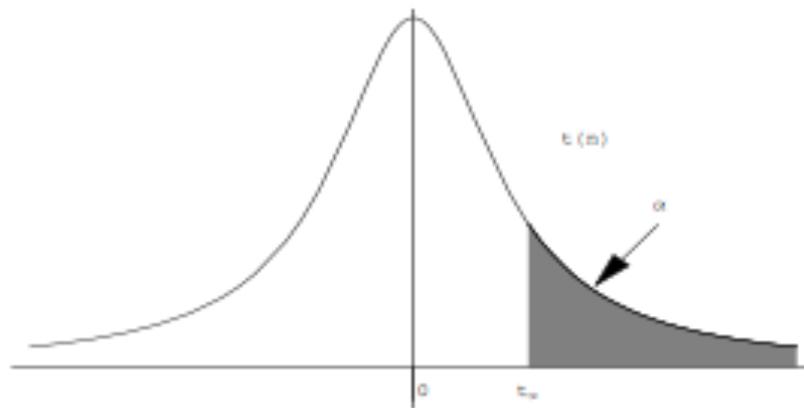
$$E[X] = 0 \quad ; \quad V[X] = \frac{n}{n-2}, \quad \forall n > 2$$

Construcción a partir de la normal:

Sean las v.a.  $Z \in N(0,1)$  e  $Y \in \chi^2_{(n)}$ , la distribución de la v.a.:

$$X = \frac{Z}{\sqrt{Y/n}} \in t_{(n)}$$

Esta distribución simétrica respecto del origen y que se encuentra tabulada, proporcionando la  $P(X \geq t_\alpha)$



Su forma funcional es algo mas achatada que la curva normal al tener una varianza mayor. Cuando  $n \rightarrow \infty \Rightarrow t_{(n)} \rightarrow N(0,1)$



## Distribución t de Student

Tabla de doble entrada:

- 1<sup>a</sup> columna: Grados de libertad (n)

- 1<sup>a</sup> fila: Valor de  $\alpha$

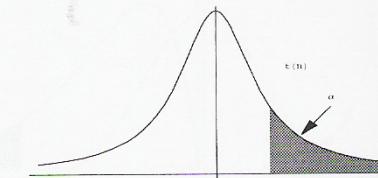
✓  $X \in t_{(18)}$   $P(X \geq 2.552)$

$$P(X \geq 2.552) = 0.010$$

✓  $X \in t_{(18)}$   $P(X \leq 2.552)$

$$P(X \leq 2.552) = 1 - P(X \geq 2.552) = \\ = 1 - 0.010 = 0.990$$

A.3. Distribución t de Student.



$$P(T_{(n)} \geq t_\alpha) = \alpha$$

$n \setminus \alpha$	0,40	0,30	0,20	0,10	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001	0,0005
1	0,325	0,727	1,376	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	318,3	636,6
2	0,289	0,617	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,33	31,60
3	0,277	0,584	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,22	12,94
4	0,271	0,569	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,267	0,559	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,859
6	0,265	0,533	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,263	0,519	0,896	1,415	1,895	2,363	2,998	3,499	4,785	5,405
8	0,262	0,516	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,261	0,513	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,260	0,512	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,260	0,540	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,239	0,539	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,259	0,538	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,258	0,537	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,258	0,536	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,258	0,535	0,863	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,114	2,567	2,898	3,646	3,963
18	0,257	0,534	0,862	1,330	1,734	2,111	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,379	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,192	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,259	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
100	0,254	0,526	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131	3,339
$\infty$	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

## Distribución t de Student

✓  $X \in t_{(18)}$   $P(X \geq K) = 0.10$

$$K = 1.330 \quad t_{0.10;(18)} = 1.330$$

✓  $X \in t_{(18)}$   $P(X \leq K) = 0.10$

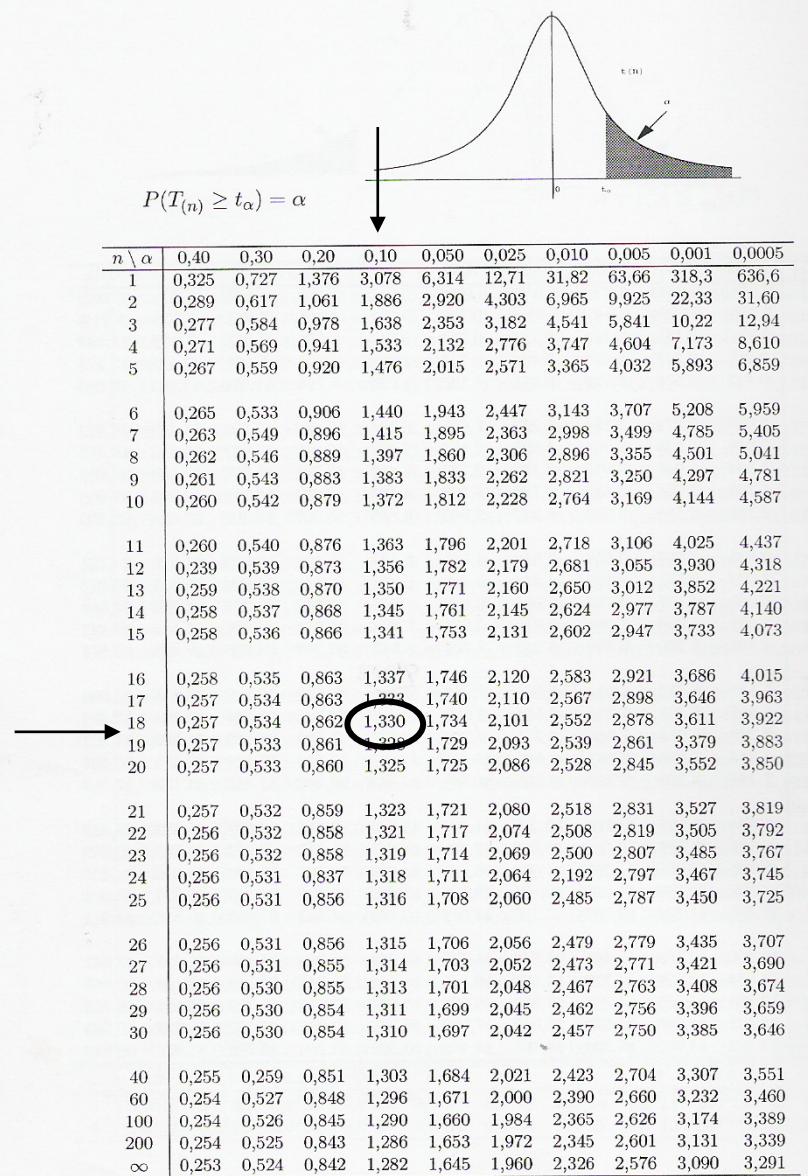
$$P(X \leq K) = 0.10 \Rightarrow P(X \geq K) = 0.90$$

$$\Rightarrow P(X \geq K') = 0.10$$

siendo  $K'$  el simétrico de  $K$

$$t_{0.90;(18)} = -t_{0.10;(18)} = -1.330$$

A.3. Distribución  $t$  de Student.



- **Distribución F de Fisher-Snedecor.**

Una v.a. cuya f.d.d. es:

$$f(x) = \frac{\left(\frac{m}{n}\right)^2 \Gamma\left(\frac{m+n}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} x^{\frac{m}{2}-1} \left(1 + \frac{m}{n}x\right)^{-\left(\frac{m+n}{2}\right)}$$

$\forall x \in \mathcal{R}$

se dice que su distribución pertenece a la familia de distribuciones  $F$  de Fisher-Snedecor con  $n$  y  $m$  grados de libertad.  $X \in \mathcal{F}_{(n,m)}$

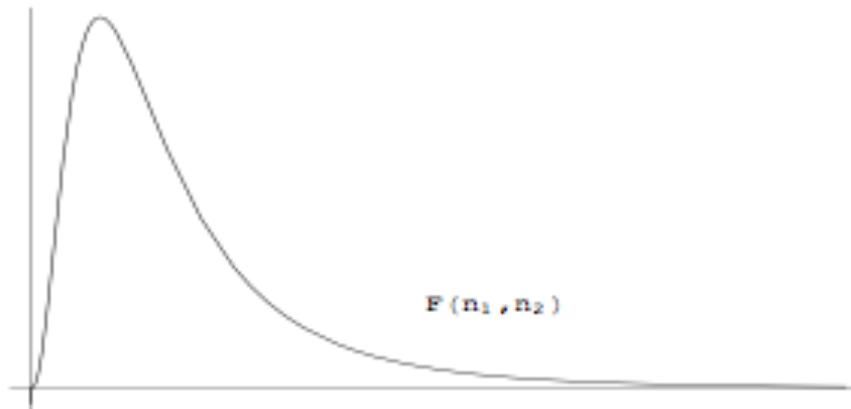
$$E[X] = \frac{n}{n-2}, \forall n > 2 ; \quad V[X] = \frac{2n^2(m+n-2)}{m(n-2)^2(n-4)}, \forall n > 4$$

Construcción a partir de la normal:

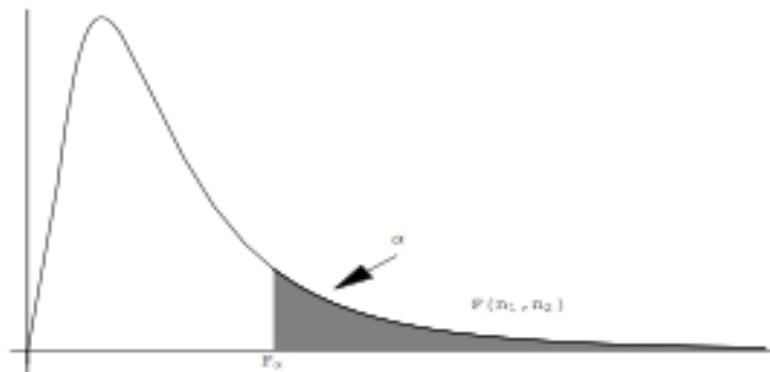
Si la v.a.  $X_1 \in \chi^2_{(m)}$  y la v.a.  $X_2 \in \chi^2_{(n)}$  son independientes entre si, la v.a.:

$$X = \frac{X_1 / m}{X_2 / n} \in \mathcal{F}_{(m,n)}$$

Es asimétrica, y su forma es del tipo:



Su distribución se encuentra tabulada, proporcionando la  $P(X \geq F_\alpha)$



# Distribución F de Fisher-Snedecor

Distribución F de Fisher-Snedecor.

$$\alpha = 0,05$$

$n_2 \setminus n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88
2	18,513	19,000	19,164	19,247	19,296	19,330	19,353	19,371	19,385	19,396
3	10,128	9,5521	9,2766	9,1172	9,0135	8,9406	8,8868	8,8452	8,8123	8,7855
4	7,7086	6,9443	6,5914	6,3883	6,2560	6,1631	6,0942	6,0410	5,9988	5,9644
5	6,6079	5,7861	5,4095	5,1922	5,0503	4,9503	4,8759	4,8183	4,7725	4,7151
6	5,9874	5,1433	4,7571	4,5337	4,3874	4,2839	4,2066	4,1468	4,0990	4,0600
7	5,5914	4,7374	4,3468	4,1203	3,9715	3,8660	3,7870	3,7257	3,6767	3,6365
8	5,3177	4,4590	4,0662	3,8378	3,6875	3,5806	3,5005	3,4281	3,3881	3,3472
9	5,1174	4,2565	3,8626	3,6331	3,4817	3,3738	3,2927	3,2296	3,1789	3,1373
10	4,9646	4,1028	3,7083	3,4780	3,3258	3,2172	3,1355	3,0717	3,0204	2,9782
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	4,8443	3,9823	3,5874	3,3567	3,2039	3,0946	3,0123	2,9480	2,8962	2,8536
12	4,7472	3,8853	3,4903	3,2592	3,1059	2,9961	2,9134	2,8486	2,7964	2,7534
13	4,6672	3,8056	3,4105	3,1791	3,0254	2,9153	2,8321	2,7669	2,7144	2,65710
14	4,6001	3,7389	3,3439	3,1122	2,9582	2,8477	2,7642	2,6987	2,6458	2,6021
15	5,5431	3,6823	3,2874	3,0556	2,9013	2,7905	2,7066	2,6408	2,5876	2,5437
16	4,4940	3,6337	3,2389	3,0069	2,8524	2,7413	2,6572	2,5911	2,5377	2,4935
17	4,4513	3,5915	3,1968	2,9647	2,8100	2,6987	2,6143	2,5480	2,4943	2,4499
18	4,4139	3,5546	3,1599	2,9277	2,7729	2,6613	2,5767	2,5102	2,4563	2,4117
19	4,3808	3,5219	3,1274	2,8951	2,7401	2,6283	2,5435	2,4768	2,4227	2,3779
20	4,3513	3,4928	3,0984	2,8661	2,7109	2,5900	2,5140	2,4471	2,3928	2,3479
21	4,3248	3,4668	3,0725	2,8401	2,6848	2,5727	2,4876	2,4205	2,3661	2,3210
22	4,3009	3,4434	3,0491	2,8167	2,6613	2,5491	2,4638	2,3965	2,3419	2,2967
23	4,2793	3,4221	3,0280	2,7955	2,6400	2,5277	2,4422	2,3748	2,3201	2,2747
24	4,2597	3,4028	3,0088	2,7763	2,6207	2,5082	2,4226	2,3551	2,3002	2,2547
25	4,2417	3,3852	2,9912	2,7587	2,6030	2,4904	2,4047	2,3371	2,2821	2,2365
30	4,1709	3,3158	2,9223	2,6896	2,5336	2,4205	2,3343	2,2662	2,2107	2,1646
40	4,0848	3,2317	2,8387	2,6060	2,4495	2,3359	2,2490	2,1802	2,1240	2,0772
60	4,0012	3,1504	2,7581	2,5252	2,3683	2,2540	2,1665	2,0970	2,0401	1,9926
120	3,9201	3,0718	2,6802	2,4472	2,2900	2,1750	2,0867	2,0164	1,9588	1,9105
$\infty$	2,38415	2,9957	2,6049	2,3719	2,2141	2,0986	2,0096	1,9384	1,8799	1,8307

Tabla con tres entradas:

1<sup>a</sup> valor de  $\alpha$

2<sup>a</sup> Grados de libertad del numerador  $n_1$

3<sup>a</sup> Grados de libertad del denominador  $n_2$

$n_2 \setminus n_1$	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	243,91	245,95	248,01	249,05	250,09	251,14	252,20	253,25	254,12
2	19,413	19,429	19,446	19,454	19,462	19,471	19,479	19,487	19,496
3	8,7446	8,7029	8,6602	8,6385	8,6166	8,5944	8,5720	8,5494	8,5265
4	5,9117	5,8578	5,8025	5,7744	5,7459	5,7170	5,6878	5,6581	5,6281
5	4,6777	4,6188	4,5581	4,5272	4,4957	4,4638	4,4314	4,3984	4,3650
6	3,9999	3,9381	3,8742	3,8415	3,8082	3,7743	3,7398	3,7047	3,6688
7	3,5747	3,5108	3,4445	3,4105	3,3758	3,3404	3,3043	3,2674	3,2298
8	3,2840	3,2184	3,1503	3,1152	3,0794	3,0428	3,0053	2,9669	2,9276
9	3,0726	3,0061	2,9365	2,9005	2,8637	2,8259	2,7872	2,7475	2,7067
10	2,9130	2,8450	2,7740	2,7372	2,6996	2,6609	2,6211	2,5801	2,5379
11	2,7876	2,7186	2,6464	2,6090	2,5705	2,5309	2,4901	2,4480	2,4045
12	2,6866	2,6169	2,5436	2,5055	2,4663	2,4259	2,3842	2,3410	2,2962
13	2,6037	2,5331	2,4589	2,4202	2,3803	2,3392	2,2966	2,2524	2,2064
14	2,5342	2,4630	2,3879	2,3487	2,3082	2,2664	2,2230	2,1778	2,1307
15	2,4753	2,4035	2,3275	2,2878	2,2468	2,2043	2,1601	2,1141	2,0658
16	2,4247	2,3522	2,2756	2,2354	2,1938	2,1507	2,1058	2,0589	2,0096
17	2,3807	2,3077	2,2304	2,1898	2,1477	2,1040	2,0584	2,0107	1,9604
18	2,3421	2,2686	2,1906	2,1497	2,1071	2,0629	2,0166	1,9681	1,9168
19	2,3080	2,2341	2,1555	2,1141	2,0712	2,0264	1,9796	1,9302	1,8780
20	2,2776	2,2033	2,1242	2,0825	2,0391	1,9938	1,9464	1,8963	1,8432
21	2,2504	2,1757	2,0960	2,0540	2,0102	1,9645	1,9165	1,8657	1,8117
22	2,2258	2,1508	2,0707	2,0283	1,9842	1,9380	1,8895	1,8380	1,7831
23	2,2036	2,1882	2,0476	2,0050	1,9605	1,9139	1,8649	1,8128	1,7570
24	2,1834	2,1077	2,0267	1,9838	1,9390	1,8920	1,8424	1,7897	1,7331
25	2,1649	2,0889	2,0075	1,9643	1,9192	1,8718	1,8217	1,7684	1,7110
30	2,092	2,0148	1,9317	1,8874	1,8409	1,7918	1,7396	1,6835	1,6223
40	2,0035	1,9249	1,8389	1,7929	1,7444	1,6928	1,6373	1,5766	1,5089
60	1,9174	1,8364	1,7480	1,7001	1,6491	1,5943	1,5343	1,4673	1,3893
120	1,8337	1,7505	1,6587	1,6084	1,5543	1,4952	1,4290	1,3519	1,2539
$\infty$	1,7522	1,6664	1,5705	1,5173	1,4591	1,3940	1,3180	1,2214	1,0000

$$X \in F(15; 30); P(X \geq K) = 0.05$$

$$k = 2.0148$$

$$F_{0.05;(15,30)} = 2.0148$$

Propiedad:

Si  $\chi = \frac{\chi_1/m}{\chi_2/n} \in \mathcal{F}_{(m,n)}$   $\Rightarrow 1/\chi = \frac{\chi_2/n}{\chi_1/m} \in \mathcal{F}_{(n,m)}$

$$\mathcal{F}_{\alpha,(m,n)} = \frac{1}{\mathcal{F}_{(1-\alpha),(n,m)}}$$

ESCUELA POLITÉCNICA  
SUPERIOR DE CÓRDOBA  
Universidad de Córdoba

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA



✓  $X \in F(15; 30); P(X \geq K) = 0.95 \Rightarrow F_{0.95; (15, 30)} = k$

Distribución  $F$  de Fisher-Snedecor.

$\alpha = 0,05$

$$k = F_{0.95; (15, 30)} = \frac{1}{F_{0.05; (30, 15)}} = \frac{1}{2.2468} = 0.4450$$

$n_2 \setminus n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88
2	18,513	19,000	19,164	19,247	19,296	19,330	19,353	19,371	19,385	19,396
3	10,128	9,5521	9,2766	9,1172	9,0135	8,9406	8,8868	8,8452	8,8123	8,7855
4	7,7086	6,9443	6,5914	6,3883	6,2560	6,1631	6,0942	6,0410	5,9988	5,9644
5	6,6079	5,7861	5,4095	5,1922	5,0503	4,9503	4,8759	4,8183	4,7725	4,7151
6	5,9874	5,1433	4,7571	4,5337	4,3874	4,2839	4,2066	4,1468	4,0990	4,0600
7	5,5914	4,7374	4,3468	4,1203	3,9715	3,8660	3,7870	3,7257	3,6767	3,6365
8	5,3177	4,4590	4,0662	3,8378	3,6875	3,5806	3,5005	3,4281	3,3881	3,3472
9	5,1174	4,2565	3,8626	3,6331	3,4817	3,3738	3,2927	3,2296	3,1789	3,1373
10	4,9646	4,1028	3,7083	3,4780	3,3258	3,2172	3,1355	3,0717	3,0204	2,9782
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	4,8443	3,9823	3,5874	3,3567	3,2039	3,0946	3,0123	2,9480	2,8962	2,8536
12	4,7472	3,8853	3,4903	3,2592	3,1059	2,9961	2,9134	2,8486	2,7964	2,7534
13	4,6672	3,8056	3,4105	3,1791	3,0254	2,9153	2,8321	2,7669	2,7144	2,65710
14	4,6001	3,7389	3,3439	3,1122	2,9582	2,8477	2,7642	2,6987	2,6458	2,6021
15	5,5431	3,6823	3,2874	3,0556	2,9013	2,7905	2,7066	2,6408	2,5876	2,5437 →
16	4,4940	3,6337	3,2389	3,0069	2,8524	2,7413	2,6572	2,5911	2,5377	2,4935
17	4,4513	3,5915	3,1968	2,9647	2,8100	2,6987	2,6143	2,5480	2,4943	2,4499
18	4,4139	3,5546	3,1599	2,9277	2,7729	2,6613	2,5767	2,5102	2,4563	2,4117
19	4,3808	3,5219	3,1274	2,8951	2,7401	2,6283	2,5435	2,4768	2,4227	2,3779
20	4,3513	3,4928	3,0984	2,8661	2,7109	2,5900	2,5140	2,4471	2,3928	2,3479
21	4,3248	3,4668	3,0725	2,8401	2,6848	2,5727	2,4876	2,4205	2,3661	2,3210
22	4,3009	3,4434	3,0491	2,8167	2,6613	2,5491	2,4638	2,3965	2,3419	2,2967
23	4,2793	3,4221	3,0280	2,7955	2,6400	2,5277	2,4422	2,3748	2,3201	2,2747
24	4,2597	3,4028	3,0088	2,7763	2,6207	2,5082	2,4226	2,3551	2,3002	2,2547
25	4,2417	3,3852	2,9912	2,7587	2,6030	2,4904	2,4047	2,3371	2,2821	2,2365
30	4,1709	3,3158	2,9223	2,6896	2,5336	2,4205	2,3343	2,2662	2,2107	2,1646
40	4,0848	3,2317	2,8387	2,6060	2,4495	2,3359	2,2490	2,1802	2,1240	2,0772
60	4,0012	3,1504	2,7581	2,5252	2,3683	2,2540	2,1665	2,0970	2,0401	1,9926
120	3,9201	3,0718	2,6802	2,4472	2,2900	2,1750	2,0867	2,0164	1,9588	1,9105
$\infty$	2,38415	2,9957	2,6049	2,3719	2,2141	2,0986	2,0096	1,9384	1,8799	1,8307

$n_2 \setminus n_1$	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	243,91	245,95	248,01	249,05	250,09	251,14	252,20	253,25	254,12
2	19,413	19,429	19,446	19,454	19,462	19,471	19,479	19,487	19,496
3	8,7446	8,7029	8,6602	8,6385	8,6166	8,5944	8,5720	8,5494	8,5265
4	5,9117	5,8578	5,8025	5,7744	5,7459	5,7170	5,6878	5,6581	5,6281
5	4,6777	4,6188	4,5581	4,5272	4,4957	4,4638	4,4314	4,3984	4,3650
6	3,9999	3,9381	3,8742	3,8415	3,8082	3,7743	3,7398	3,7047	3,6688
7	3,5747	3,5108	3,4445	3,4105	3,3758	3,3404	3,3043	3,2674	3,2298
8	3,2840	3,2184	3,1503	3,1152	3,0794	3,0428	3,0053	2,9669	2,9276
9	3,0726	3,0061	2,9365	2,9005	2,8637	2,8259	2,7872	2,7475	2,7067
10	2,9130	2,8450	2,7740	2,7372	2,6996	2,6609	2,6211	2,5801	2,5379
11	2,7876	2,7186	2,6464	2,6090	2,5705	2,5309	2,4901	2,4480	2,4045
12	2,6866	2,6169	2,5436	2,5055	2,4663	2,4259	2,3842	2,3410	2,2962
13	2,6037	2,5331	2,4589	2,4202	2,3803	2,3392	2,2966	2,2524	2,2064
14	2,5342	2,4630	2,3879	2,3487	2,3082	2,2664	2,2230	2,1778	2,1307
15	2,4753	2,4035	2,3275	2,2873	2,2468	2,2043	2,1601	2,1141	2,0658
16	2,4247	2,3522	2,2756	2,2354	2,1938	2,1507	2,1058	2,0589	2,0096
17	2,3807	2,3077	2,2304	2,1898	2,1477	2,1040	2,0584	2,0107	1,9604
18	2,3421	2,2686	2,1906	2,1497	2,1071	2,0629	2,0166	1,9681	1,9168
19	2,3080	2,2341	2,1555	2,1141	2,0712	2,0264	1,9796	1,9302	1,8780
20	2,2776	2,2033	2,1242	2,0825	2,0391	1,9938	1,9464	1,8963	1,8432
21	2,2504	2,1757	2,0960	2,0540	2,0102	1,9645	1,9165	1,8657	1,8117
22	2,2258	2,1508	2,0707	2,0283	1,9842	1,9380	1,8895	1,8380	1,7831
23	2,2036	2,1882	2,0476	2,0050	1,9605	1,9139	1,8649	1,8128	1,7570
24	2,1834	2,1077	2,0267	1,9838	1,9390	1,8920	1,8424	1,7897	1,7331
25	2,1649	2,0889	2,0075	1,9643	1,9192	1,8718	1,8217	1,7684	1,7110
30	2,0921	2,0148	1,9317	1,8874	1,8409	1,7918	1,7396	1,6835	1,6223
40	2,0035	1,9245	1,8389	1,7929	1,7444	1,6928	1,6373	1,5766	1,5089
60	1,9174	1,8364	1,7480	1,7001	1,6491	1,5943	1,5343	1,4673	1,3893
120	1,8337	1,7505	1,6587	1,6084	1,5543	1,4952	1,4290	1,3519	1,2539
$\infty$	1,7522	1,6664	1,5705	1,5173	1,4591	1,3940	1,3180	1,2214	1,0000