

## ***Estatística Descritiva.***

### ***Media aritmética.***

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot n_i}{N}$$

### ***VARIANZA***

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{N}$$

cuasevarianza:

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{N-1} = \frac{N}{N-1} \cdot S_x^2$$

### **Propiedades de esperanza e varianzas**

$$E[X+Y]=E[X]+E[Y]$$

$$\text{Var}(X+Y)=\text{Var}(X)+\text{Var}(Y)+2\text{Cov}(X,Y)$$

$$\text{Var}(X-Y)=\text{Var}(X)+\text{Var}(Y)-2\text{Cov}(X,Y)$$

$$\text{Cov}(X,Y)=E[X \cdot Y]-E[X] \cdot E[Y] \quad \text{polo tanto} \quad E[X \cdot Y] = \text{Cov}(X,Y) + E[X] \cdot E[Y]$$

### **Cambio de orixe:**

$$E[X+a]=E[X]+a; \quad \text{Var}(X+a)=\text{Var}(X)$$

### **Cambio de escala:**

$$E[c \cdot X]=c \cdot E[X]; \quad \text{Var}(c \cdot X)=c^2 \cdot \text{Var}(X)$$

### **- Cando X e Y son independentes:**

$$E[X \cdot Y]=E[X] \cdot E[Y]$$

$$\text{Cov}(X,Y)=0$$

$$\text{Var}(X+Y)=\text{Var}(X)+\text{Var}(Y)$$

$$\text{Var}(X-Y)=\text{Var}(X)+\text{Var}(Y)$$

## APÉNDICE: Manexo de táboas estatísticas

As probabilidades das diferentes distribucións estatísticas soen estar tabuladas, sobre todo as de aquelas que posúen unha función de densidade complexa que dificulta ou non permite a súa integración.

Dentro das distribucións explicadas neste tema é o caso da Normal e das súas distribucións derivadas das que se dan unhas táboas ao final destes apuntamentos.

### Como se manexan as táboas?

Cada distribución ten as súas particularidades, e incluso as táboas dunha mesma distribución pode ser diferente en diferentes libros.

Na nosa materia as táboas que imos empregar indican valores referidos ás colas do lado dereito da distribución, ou sexa probabilidades do tipo  $P(\text{distribución} \geq \text{valor})$ .

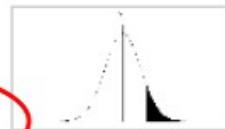
### Distribución $N(0,1)$

A distribución normal estandar é simétrica respecto dun eixe que pasa polo orixe de coordenadas, polo que só é necesario unha táboa para os valores positivos, calculándose as probabilidades dos valores negativos por simetría.

#### DISTRIBUCION $N(0,1)$

$$P(N(0,1) \geq 1.21) = 0.1131$$

$$F_{N(0,1)}(z) = P[N(0,1) \geq z]$$



$z$	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
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	0,1587	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


## Distribución $\chi^2$ .

Nesta distribución aparece na primeira columna os graos de liberdade da distribución, e na primeira fila as probabilidades. Debaixo de cada unha destas probabilidades aparecen os valores tales que a distribución é maior ca eles con esa probabilidade.

**DISTRIBUCION  $\chi^2$**

$P(\chi^2_{7} \geq 12.017) = 0.1$

$F_{\chi}(\chi^2_{n,p}) = P[\chi^2_n \geq \chi^2_{n,p}]$



n	$\chi^2_{n,0.99}$	$\chi^2_{n,0.975}$	$\chi^2_{n,0.95}$	$\chi^2_{n,0.9}$	$\chi^2_{n,0.75}$	$\chi^2_{n,0.5}$	$\chi^2_{n,0.25}$	$\chi^2_{n,0.1}$	$\chi^2_{n,0.05}$	$\chi^2_{n,0.025}$	$\chi^2_{n,0.01}$
1	0.000157	0.00098	0.00393	0.0158	0.1015	0.4549	1.3233	2.7055	3.8415	5.0239	6.6349
2	0.0201	0.0506	0.1026	0.2107	0.5754	1.3863	2.7726	4.6052	5.9915	7.3778	9.2104
3	0.1148	0.2158	0.3518	0.5844	1.2125	2.3660	4.1083	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449
4	0.2971	0.4844	0.7107	1.0636	1.9226	3.3567	5.3853	7.7794	9.4877	11.1433	13.2767
5	0.5543	0.8312	1.1455	1.6103	2.6746	4.3515	6.6257	9.2363	11.0705	12.8325	15.0863
6	0.8721	1.2373	1.6354	2.2041	3.4546	5.3481	7.8408	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119
7	1.2390	1.6799	2.1673	2.8331	4.2549	6.3458	9.0371	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753
8	1.6465	2.1797	2.7326	3.4895	5.0706	7.3441	10.2189	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902
9	2.0879	2.7004	3.3251	4.1682	5.8988	8.3428	11.3887	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660
10	2.5582	3.2470	3.9403	4.8652	6.7372	9.3418	12.5489	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093
11	3.0535	3.8157	4.5748	5.5778	7.5841	10.3410	13.7007	17.2750	19.6752	21.9200	24.7250
12	3.5706	4.4038	5.2260	6.3038	8.4384	11.3403	14.8454	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170
13	4.1069	5.0087	5.8919	7.0415	9.2991	12.3398	15.9839	19.8119	22.3620	24.7356	27.6882
14	4.6604	5.6287	6.5706	7.7895	10.1653	13.3393	17.1169	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412
15	5.2294	6.2621	7.2609	8.5468	11.0365	14.3389	18.2451	22.3071	24.9958	27.4884	30.5780
16	5.8122	6.9077	7.9616	9.3122	11.9122	15.3385	19.3689	23.5418	26.2962	28.8453	31.9999
17	6.4077	7.5642	8.6718	10.0852	12.7919	16.3382	20.4887	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087
18	7.0149	8.2307	9.3904	10.8649	13.6753	17.3379	21.6049	25.9894	28.8693	31.5264	34.8052
19	7.6327	8.9065	10.1170	11.6509	14.5620	18.3376	22.7178	27.2036	30.1435	32.8523	36.1908


## Distribución t.

Esta distribución tamén é simétrica, como a Normal, e igual ca ela na táboa só aparecen valores positivos. Coincide coa distribución chi cadrado no parámetro (os graos de liberdade) que aparecerá na primeira columna, e no feito de que na primeira fila aparecen as probabilidades

**DISTRIBUCIÓN  $t_n$**

$P(t_8 \geq 2.306) = 0.025$

$F_t(t_{n,p}) = P[t_n \geq t_{n,p}]$



n	$t_{n,0.4}$	$t_{n,0.25}$	$t_{n,0.15}$	$t_{n,0.1}$	$t_{n,0.05}$	$t_{n,0.025}$	$t_{n,0.01}$	$t_{n,0.005}$
1	0.3249	1.0000	1.9626	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.2887	0.8165	1.3862	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.2767	0.7649	1.2498	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.2707	0.7407	1.1896	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.2672	0.7267	1.1558	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.2648	0.7176	1.1342	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.2632	0.7111	1.1192	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.2619	0.7064	1.1081	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.2610	0.7027	1.0997	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.2602	0.6998	1.0931	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.2596	0.6974	1.0877	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.2590	0.6955	1.0832	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.2586	0.6938	1.0795	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.2582	0.6924	1.0763	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.2579	0.6912	1.0735	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.2576	0.6901	1.0711	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.2573	0.6892	1.0690	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.2571	0.6884	1.0672	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.2569	0.6876	1.0655	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609

Outra característica da táboa desta distribución é que pode aparecer en versión de 1 cola (a que usamos na materia) ou de dúas colas. Neste segundo caso a probabilidade que aparece corresponde á suma das dúas colas, á esquerda e á dereita.

### Distribución F.


A principal peculiaridade desta distribución é que soe aparecer con unha táboa para cada probabilidade. Usualmente para as colas de probabilidade 0.1, 0.05 e 0.01.

Na táboa aparece na primeira **fila** o primeiro parámetro, e na primeira **columna** o segundo.

**DISTRIBUCIÓN  $F_{m,n}$**

$P(F_{4,8} \geq k) = 0.05 \Rightarrow k = 3.84$

$F_F(F_{m,n,0.05}) = P[F_{m,n} \geq [F_{n,0.05}]]$



m \ n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	40	60	120	∞
1	161.4	199.5	215.7	227.6	230.2	234	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	246	248	249.3	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.46	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.63	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.52	4.50	4.46	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.83	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.40	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.11	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.89	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.73	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.60	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.50	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.41	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.34	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.28	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.23	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.18	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.14	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92