

LA ELECCION OPTIMA DEL TAMAÑO DE MUESTRA EN LA COMPARACION DE DOS TRATAMIENTOS. II. TABLAS UTILES PARA SU DETERMINACION Y DISCUSION ECONOMICA

J. REYNALDO Y P. A. FALCON

RESUMEN

Se trabajó con los radios de:

- los tamaños de muestra que proporcionan la máxima potencia en la prueba t para un costo total fijo del experimento,*
- el tamaño parejo de las muestras que proporciona una potencia similar en la prueba t a la elección óptima y cada uno de los tamaños óptimos de muestra y*
- el costo total del experimento para la elección pareja y el costo fijado inicialmente para el experimento.*

Se obtuvieron tablas de fácil uso que ofrecen los valores de estos radios en función de los costos de aplicación de cada tratamiento. Se ilustra su uso con un ejemplo y se muestra como determinar los tamaños óptimos de las muestras y efectuar la discusión económica correspondiente a partir del uso de las tablas.

INTRODUCCION

La prueba t es usada comúnmente en la investigación cuando se desea realizar una comparación entre dos tratamientos (Ostle, B., 1963).

Reynaldo y Falcon (1986) obtuvieron los radios correspondientes a:

- los tamaños de muestra que proporcionan la máxima potencia en la prueba t para un costo total fijo del experimento,
- el tamaño parejo de las muestras que proporciona una potencia similar en la prueba t a la elección óptima y cada uno de los tamaños óptimos de la muestra y
- el costo total del experimento para la elección pareja y el costo fijado inicialmente para el experimento.

Estas son funciones de la razón entre las desviaciones típicas de las poblaciones y la razón de los costos de aplicación de cada tratamiento a una unidad experimental.

En este trabajo se obtuvieron tablas de fácil uso, que ofrecen los valores de estos radios para ciertos estimados de las razones mencionadas y se muestra con un ejemplo, como pueden ser usados para evaluar económicamente la decisión de seleccionar un tamaño de muestra parejo o el tamaño de muestra óptimo y como mediante su uso se determinan estos tamaños de muestra.

MATERIALES Y METODOS

Si se supone que el universo está compuesto por grupos homogéneos de K elementos, cada uno y que se toman muestras de n_1 y n_2 grupos para la aplicación de los tratamientos (Dixon y Massey, 1974), entonces según Cochran (1975), el costo total del experimento está determinado por:

$$(1) \quad C = C_0 + K [C_1 n_1 + C_2 n_2] \quad \text{donde:}$$

- C : costo total del experimento.
- C_1 : costo de aplicación del tratamiento 1 a una unidad experimental.
- C_2 : costo de aplicación del tratamiento 2 a una unidad experimental.
- C_0 : gasto general independiente de C_1 y C_2 .

En el trabajo se consideró $C_0 = 0$. Cuando $C_0 \neq 0$, los resultados obtenidos son válidos entonces al sustituir C por $C^* = C - C_0$.

Se supone que las medias de los grupos en los tratamientos son variables aleatorias independientes, que se distribuyen normalmente con medias μ_1 , μ_2 y varianzas σ_1^2 , σ_2^2 respectivamente

Sin pérdida de generalidad, puede suponerse $C_2 \geq C_1$. Entonces, si n representa el tamaño parejo de las muestras que proporciona una potencia similar en la prueba t a la elección óptima, las expresiones obtenidas por Reynaldo y Falcón (1986) para:

- el radio óptimo de n_2 a n_1 ,
- el radio de n a cada uno de los tamaños óptimos de muestra (denotados por n_1 y n_2) y
- el radio del costo que ocasiona la elección pareja al costo fijo para el cual n_1 y n_2 representan la elección óptima de la muestra,

pueden transformarse en:

$$(2) \quad \frac{n_2}{n_1} = \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^{-1/2} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \qquad (3) \quad \frac{n}{n_1} = \frac{1 + \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right)^2}{1 + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^{1/2}}$$

$$(4) \quad \frac{n}{n_2} = \frac{1 + \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right)^2}{\left(\frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right)^2 + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^{-1/2}}$$

$$(5) \quad R = \frac{\left[1 + \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_1} \right)^2 \right] \left[1 + \frac{C_2}{C_1} \right]}{\left[1 + \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^{1/2} \right]^2}$$

De (1) para $C_0 = 0$ se obtiene:

$$(6) \quad n_1 = \frac{C}{C_1 K \left[1 + \frac{C_2}{C_1} \cdot \frac{n_2}{n_1} \right]} \quad n_2 = \frac{C}{C_1 K \left[\left(\frac{n_2}{n_1} \right)^{-1} + \frac{C_2}{C_1} \right]}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

Mediante las expresiones (2) - (5) y un programa confeccionado para la microcomputadora se construyeron las Tablas I - VIII, que proporcionan los valores de los radios mencionados en Materiales y Metodos para ciertos estimados de $\sqrt{2}/\sqrt{1}$ y C_2/C_1 .

Ejemplo del uso de las tablas:

Supongamos que se precisa someter a prueba dos tratamientos, cuyos costos de aplicacion son $C_1 = \$ 100.00$ y $C_2 = \$ 150.00$, respectivamente y que se desea que el costo general del experimento no sea muy superior a \$ 1 500.00; ademas, se conoce que la razon entre las desviaciones típicas de ambos tratamientos es $\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = 0.6$.

En la Tabla III, el radio óptimo de n_2 a n_1 es 0.4899, esto es que n_2 es aproximadamente el 49 % de n_1 . En (6) si se requiere un solo elemento por unidad experimental ($K=1$), se obtiene $n_1 = 8,6 \approx 9$ y en (7) $n_2 = 4,2 \approx 4$.

Las Tablas I y II ofrecen el radio de n a n_1 de n a n_2 , respectivamente, de la siguiente forma:

$$\frac{n}{n_1} = 0,7839 \quad \text{y} \quad \frac{n}{n_2} = 1,6$$

que expresan que n es aproximadamente el 78 % de n_1 y el 160 % de n_2 de donde $n \approx 7$.

La Tabla IV proporciona el radio del costo total con el tamaño de muestra parejo al costo que ocasiona el uso del tamaño óptimo de muestra $R = 1,130$, esto es, que el costo con el tamaño de muestra parejo es el 113 % del costo cuando se usa el tamaño óptimo de muestra. En este caso el uso del tamaño parejo en las muestras ocasiona un gasto adicional de \$ 195.00.

Las Tablas V - VIII se usan análogamente como se ha ilustrado para las Tablas I - IV.

El uso de las Tablas I - VIII y las expresiones (6) y (7) constituyen una herramienta de fácil manejo, para valorar económicamente la decision de seleccionar un tamaño de muestra parejo, que proporcione similar potencia en la prueba t a la eleccion óptima en la comparacion de dos tratamientos, que permita a la vez determinar directamente cada uno de estos tamaños de muestra.

Tabla I. N/N_1

σ_2/σ_1	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
C_1/C_2									
1	.9182	.8667	.8385	.8286	.8333	.8500	.8765	.9111	.9526
1.5	.8998	.8354	.7971	.7786	.7753	.7839	.8022	.8284	.8610
2	.8849	.8107	.7653	.7409	.7322	.7357	.7488	.7695	.7964
2.5	.8721	.7901	.7393	.7106	.6981	.6979	.7072	.7241	.7470
3	.8609	.7724	.7173	.6852	.6699	.6669	.6735	.6874	.7074
3.5	.8508	.7568	.6982	.6635	.6459	.6408	.6451	.6569	.6744
4	.8417	.7429	.6813	.6444	.6250	.6182	.6208	.6308	.6464
4.5	.8332	.7302	.6661	.6275	.6066	.5984	.5996	.6081	.6222
5	.8254	.7186	.6524	.6123	.5902	.5808	.5808	.5881	.6008
5.5	.8181	.7079	.6398	.5985	.5753	.5650	.5640	.5702	.5819
6	.8113	.6980	.6283	.5859	.5619	.5507	.5489	.5541	.5648
6.5	.8048	.6888	.6176	.5743	.5495	.5376	.5351	.5395	.5494
7	.7987	.6801	.6077	.5636	.5381	.5256	.5224	.5262	.5353
7.7	.7929	.6720	.5984	.5536	.5276	.5145	.5108	.5140	.5224
8	.7873	.6642	.5897	.5443	.5178	.5053	.5000	.5026	.5105
8.5	.7820	.6569	.5814	.5355	.5086	.4947	.4900	.4921	.4995
9	.7769	.6500	.5737	.5273	.5000	.4857	.4806	.4824	.4892
9.5	.7720	.6434	.5663	.5195	.4919	.4773	.4719	.4732	.4796
10	.7673	.6371	.5594	.5122	.4843	.4694	.4637	.4646	.4706

Tabla II. N/N_2

σ_1/σ_2	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
C_2/C_1									
1	9.182	4.333	2.795	2.071	1.667	1.417	1.252	1.139	1.058
1.5	11.020	5.116	3.254	2.384	1.899	1.600	1.404	1.268	1.172
2	12.510	5.733	3.608	2.619	2.071	1.734	1.513	1.360	1.251
2.5	13.790	6.247	3.897	2.809	2.208	1.839	1.597	1.431	1.312
3	14.910	6.689	4.141	2.967	2.321	1.925	1.666	1.488	1.361
3.5	15.920	7.079	4.354	3.103	2.417	1.998	1.724	1.536	1.402
4	16.830	7.429	4.542	3.222	2.500	2.061	1.774	1.577	1.437
4.5	17.680	7.745	4.710	3.328	2.574	2.116	1.817	1.612	1.466
5	18.460	8.034	4.863	3.423	2.639	2.164	1.855	1.644	1.493
5.5	19.190	8.301	5.002	3.509	2.699	2.208	1.890	1.672	1.516
6	19.870	8.549	5.130	3.588	2.753	2.248	1.921	1.697	1.537
6.5	20.520	8.780	5.249	3.661	2.802	2.284	1.949	1.719	1.556
7	21.130	8.997	5.359	3.728	2.847	2.318	1.975	1.740	1.574
7.5	21.710	9.201	5.462	3.790	2.890	2.349	1.998	1.759	1.590
8	22.270	9.394	5.559	3.848	2.929	2.377	2.020	1.777	1.604
8.5	22.800	9.576	5.651	3.903	2.966	2.404	2.041	1.794	1.618
9	23.310	9.750	5.737	3.955	3.000	2.429	2.060	1.809	1.631
9.5	23.800	9.915	5.819	4.003	3.032	2.452	2.078	1.823	1.642
10	24.270	10.070	5.896	4.049	3.063	2.474	2.095	1.837	1.654

Tabla III. N_2/N_1

σ_2/σ_1	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
C_2/C_1									
1	.1000	.2000	.3000	.4000	.5000	.6000	.7000	.8000	.9000
1.5	.0816	.1633	.2449	.3266	.4082	.4899	.5715	.6532	.7348
2	.0707	.1414	.2121	.2828	.3536	.4243	.4950	.5657	.6364
2.5	.0632	.1265	.1897	.2530	.3162	.3795	.4427	.5060	.5692
3	.0577	.1155	.1732	.2309	.2887	.3464	.4041	.4619	.5196
3.5	.0535	.1069	.1604	.2138	.2673	.3207	.3742	.4276	.4811
4	.0500	.1000	.1500	.2000	.2500	.3000	.3500	.4000	.4500
4.5	.0471	.0943	.1414	.1886	.2357	.2828	.3300	.3771	.4243
5	.0447	.0894	.1342	.1789	.2236	.2683	.3130	.3578	.4025
5.5	.0426	.0853	.1279	.1706	.2132	.2558	.2985	.3411	.3838
6	.0408	.0816	.1225	.1633	.2041	.2449	.2858	.3266	.3674
6.5	.0392	.0784	.1177	.1569	.1961	.2353	.2746	.3138	.3530
7	.0378	.0756	.1134	.1512	.1890	.2268	.2646	.3024	.3402
7.5	.0365	.0730	.1095	.1461	.1826	.2191	.2556	.2921	.3286
8	.0354	.0707	.1061	.1414	.1768	.2121	.2475	.2828	.3182
8.5	.0343	.0686	.1029	.1372	.1715	.2058	.2401	.2744	.3087
9	.0333	.0667	.1000	.1333	.1667	.2000	.2333	.2667	.3000
9.5	.0324	.0649	.0973	.1298	.1622	.1947	.2271	.2596	.2920
10	.0316	.0632	.0949	.1265	.1581	.1897	.2214	.2530	.2846

Tabla IV. R

σ_2/σ_1	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
C_2/C_1									
1	1.669	1.444	1.290	1.184	1.111	1.063	1.031	1.012	1.003
1.5	2.004	1.678	1.457	1.306	1.202	1.130	1.080	1.046	1.024
2	2.326	1.896	1.612	1.420	1.287	1.194	1.129	1.083	1.051
2.5	2.636	2.101	1.755	1.524	1.365	1.254	1.175	1.119	1.079
3	2.935	2.295	1.888	1.619	1.436	1.308	1.218	1.153	1.106
3.5	3.225	2.478	2.012	1.708	1.502	1.358	1.257	1.184	1.131
4	3.507	2.653	2.129	1.790	1.563	1.405	1.293	1.213	1.154
4.5	3.781	2.820	2.239	1.867	1.619	1.448	1.327	1.240	1.176
5	4.048	2.979	2.343	1.939	1.672	1.488	1.359	1.265	1.197
5.5	4.308	3.132	2.441	2.007	1.721	1.526	1.388	1.289	1.216
6	4.562	3.280	2.535	2.072	1.768	1.561	1.415	1.311	1.234
6.5	4.810	3.421	2.625	2.133	1.812	1.594	1.441	1.331	1.251
7	5.053	3.558	2.710	2.190	1.853	1.625	1.465	1.351	1.267
7.5	5.290	3.690	2.792	2.246	1.893	1.655	1.488	1.369	1.282
8	5.524	3.818	2.871	2.298	1.930	1.683	1.510	1.387	1.296
8.5	5.752	3.942	2.947	2.348	1.966	1.709	1.531	1.403	1.309
9	5.976	4.063	3.019	2.397	2.000	1.735	1.550	1.419	1.322
9.5	6.197	4.179	3.090	2.443	2.033	1.759	1.569	1.434	1.334
10	6.413	4.293	3.157	2.487	2.064	1.782	1.587	1.448	1.346

Tabla V. N/N₁

C_2/C_1	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
1	1.0000	1.300	1.667	2.071	2.500	2.944	3.400	3.864	4.333	4.808	5.286	5.767	6.250	6.735	7.222	7.711	8.200	8.690	9.182
1.5	.8990	1.146	1.449	1.785	2.139	2.506	2.882	3.264	3.650	4.040	4.432	4.827	5.223	5.621	6.020	6.420	6.820	7.222	7.624
2	.8284	1.041	1.306	1.598	1.907	2.227	2.554	2.886	3.221	3.560	3.901	4.243	4.587	4.933	5.279	5.626	5.973	6.321	6.670
2.5	.7749	.9639	1.201	1.464	1.741	2.028	2.321	2.619	2.919	3.223	3.528	3.835	4.143	4.452	4.762	5.073	5.384	5.696	6.008
3	.7321	.9033	1.120	1.360	1.614	1.876	2.144	2.416	2.691	2.969	3.248	3.528	3.810	4.092	4.375	4.659	4.943	5.228	5.513
3.5	.6967	.8539	1.054	1.277	1.512	1.755	2.004	2.256	2.511	2.768	3.027	3.286	3.547	3.809	4.071	4.334	4.597	4.861	5.125
4	.6667	.8125	1.000	1.208	1.429	1.656	1.889	2.125	2.364	2.604	2.846	3.089	3.333	3.578	3.824	4.069	4.316	4.563	4.810
4.5	.6408	.7771	.9537	1.150	1.358	1.573	1.792	2.015	2.240	2.467	2.695	2.925	3.155	3.386	3.617	3.849	4.081	4.314	4.547
5	.6180	.7464	.9137	1.100	1.297	1.501	1.710	1.921	2.135	2.350	2.567	2.784	3.003	3.222	3.441	3.661	3.882	4.102	4.324
5.5	.5979	.7194	.8787	1.056	1.244	1.439	1.638	1.839	2.043	2.248	2.455	2.663	2.871	3.080	3.289	3.499	3.709	3.920	4.131
6	.5798	.6953	.8476	1.018	1.198	1.384	1.574	1.767	1.963	2.159	2.357	2.556	2.755	2.955	3.156	3.357	3.558	3.760	3.962
6.5	.5635	.6737	.8198	.9832	1.156	1.335	1.518	1.704	1.891	2.080	2.270	2.461	2.653	2.845	3.038	3.231	3.424	3.618	3.812
7	.5486	.6541	.7947	.9521	1.119	1.291	1.468	1.647	1.827	2.009	2.193	2.377	2.561	2.747	2.932	3.118	3.305	3.492	3.678
7.5	.5350	.6363	.7719	.9240	1.085	1.252	1.422	1.595	1.770	1.946	2.123	2.300	2.479	2.658	2.837	3.017	3.197	3.378	3.558
8	.5224	.6199	.7511	.8983	1.054	1.216	1.381	1.548	1.717	1.887	2.059	2.231	2.404	2.577	2.751	2.925	3.100	3.274	3.449
8.5	.5108	.6049	.7320	.8747	1.026	1.183	1.343	1.505	1.669	1.834	2.001	2.168	2.336	2.504	2.672	2.841	3.010	3.180	3.349
9	.5000	.5909	.7143	.8529	1.000	1.152	1.308	1.466	1.625	1.786	1.947	2.110	2.273	2.436	2.600	2.764	2.929	3.093	3.258
9.5	.4899	.5780	.6979	.8328	.9759	1.124	1.275	1.429	1.584	1.741	1.898	2.056	2.215	2.374	2.533	2.693	2.853	3.013	3.174
10	.4805	.5659	.6826	.8141	.9536	1.098	1.246	1.395	1.547	1.699	1.852	2.007	2.161	2.316	2.472	2.627	2.783	2.940	3.096

Tabla VI. M/H_2

$\frac{\sigma_z/\sigma_1}{C_2/C_1}$	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
1	1.000	.8667	.8333	.8286	.8333	.8413	.8500	.8586	.8667	.8741	.8810	.8872	.8929	.8980	.9028	.9071	.9111	.9148	.9182
1.5	1.101	.9353	.8876	.8744	.8734	.8770	.8824	.8882	.8940	.8995	.9047	.9094	.9138	.9179	.9216	.9250	.9281	.9311	.9338
2	1.172	.9817	.9235	.9042	.8992	.8998	.9029	.9069	.9111	.9154	.9194	.9232	.9268	.9301	.9331	.9360	.9386	.9410	.9433
2.5	1.225	1.0160	.9497	.9258	.9177	.9161	.9174	.9201	.9232	.9265	.9298	.9329	.9359	.9386	.9412	.9436	.9459	.9480	.9499
3	1.268	1.0430	.9700	.9424	.9318	.9285	.9285	.9301	.9323	.9349	.9376	.9402	.9427	.9450	.9473	.9494	.9513	.9532	.9549
3.5	1.303	1.0650	.9864	.9557	.9431	.9383	.9373	.9380	.9396	.9416	.9437	.9459	.9480	.9501	.9520	.9539	.9556	.9572	.9588
4	1.333	1.0830	1.0000	.9667	.9524	.9464	.9444	.9444	.9453	.9470	.9487	.9505	.9524	.9542	.9559	.9575	.9591	.9605	.9619
4.5	1.359	1.0990	1.0120	.9760	.9602	.9532	.9505	.9499	.9504	.9515	.9529	.9544	.9560	.9576	.9591	.9606	.9620	.9633	.9647
5	1.382	1.1130	1.0220	.9840	.9670	.9591	.9557	.9545	.9546	.9554	.9565	.9578	.9591	.9605	.9619	.9632	.9644	.9656	.9668
5.5	1.402	1.1250	1.0300	.9910	.9728	.9642	.9601	.9586	.9583	.9587	.9596	.9606	.9618	.9630	.9642	.9654	.9666	.9676	.9687
6	1.420	1.1350	1.0380	.9972	.9780	.9686	.9641	.9621	.9615	.9617	.9623	.9632	.9642	.9652	.9663	.9674	.9684	.9694	.9704
6.5	1.437	1.1450	1.0450	1.0030	.9826	.9726	.9676	.9652	.9644	.9643	.9647	.9654	.9663	.9672	.9682	.9691	.9701	.9710	.9719
7	1.451	1.1540	1.0510	1.0080	.9868	.9762	.9708	.9681	.9669	.9666	.9669	.9674	.9681	.9689	.9698	.9707	.9715	.9724	.9732
7.5	1.465	1.1620	1.0570	1.0120	.9905	.9794	.9736	.9706	.9692	.9687	.9688	.9692	.9698	.9705	.9713	.9721	.9729	.9737	.9744
8	1.478	1.1690	1.0620	1.0160	.9940	.9824	.9762	.9729	.9713	.9707	.9706	.9709	.9713	.9720	.9726	.9734	.9741	.9748	.9755
8.5	1.489	1.1760	1.0670	1.0200	.9971	.9851	.9786	.9751	.9732	.9724	.9722	.9724	.9727	.9733	.9739	.9745	.9752	.9758	.9765
9	1.500	1.1820	1.0710	1.0240	1.0000	.9876	.9808	.9770	.9750	.9740	.9737	.9737	.9740	.9745	.9750	.9756	.9762	.9768	.9774
9.5	1.510	1.1880	1.0760	1.0270	1.0030	.9899	.9828	.9788	.9766	.9755	.9751	.9750	.9752	.9756	.9760	.9766	.9771	.9777	.9783
10	1.519	1.1930	1.0790	1.0300	1.0050	.9920	.9847	.9805	.9781	.9769	.9763	.9762	.9763	.9766	.9770	.9775	.9780	.9785	.9790

Tabla VII. M_2/M_1

$\frac{\sigma_2/\sigma_1}{C_2/C_1}$	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
1	1.0000	1.5000	2.0000	2.5000	3.0000	3.5000	4.0000	4.5000	5.0000	5.5000	6.0000	6.5000	7.0000	7.5000	8.0000	8.5000	9.0000	9.5000	10.0000
1.5	.8165	1.2250	1.6330	2.0410	2.4490	2.8580	3.2660	3.6740	4.0820	4.4910	4.8990	5.3070	5.7150	6.1240	6.5320	6.9400	7.3480	7.7570	8.1650
2	.7071	1.0610	1.4140	1.7680	2.1210	2.4750	2.8280	3.1820	3.5360	3.8890	4.2430	4.5960	4.9500	5.3030	5.6570	6.0100	6.3640	6.7180	7.0710
2.5	.6325	.9487	1.2650	1.5810	1.8970	2.2140	2.5300	2.8460	3.1620	3.4690	3.7950	4.1110	4.4270	4.7430	5.0600	5.3660	5.6920	6.0080	6.3250
3	.5774	.8660	1.1550	1.4430	1.7320	2.0210	2.3090	2.5980	2.8870	3.1750	3.4640	3.7530	4.0410	4.3300	4.6190	4.9070	5.1960	5.4850	5.7740
4	.5000	.7500	1.0000	1.2500	1.5000	1.7500	2.0000	2.2500	2.5000	2.7500	3.0000	3.2500	3.5000	3.7500	4.0000	4.2500	4.5000	4.7500	5.0000
4.5	.4714	.7071	.9428	1.1790	1.4140	1.6500	1.8860	2.1210	2.3570	2.5930	2.8280	3.0640	3.3000	3.5360	3.7710	4.0070	4.2430	4.4780	4.7140
5	.4472	.6708	.8944	1.1180	1.3420	1.5650	1.7890	2.0120	2.2360	2.4600	2.6830	2.9070	3.1300	3.3540	3.5780	3.8010	4.0250	4.2490	4.4720
5.5	.4264	.6396	.8528	1.0660	1.2790	1.4920	1.7060	1.9190	2.1320	2.3450	2.5580	2.7720	2.9850	3.1980	3.4110	3.6240	3.8350	4.0510	4.2640
6	.4082	.6124	.8165	1.0210	1.2250	1.4290	1.6330	1.8370	2.0410	2.2450	2.4490	2.6540	2.8580	3.0620	3.2660	3.4700	3.6740	3.8780	4.0820
6.5	.3922	.5883	.7845	.9806	1.1770	1.3730	1.5690	1.7650	1.9610	2.1570	2.3530	2.5500	2.7460	2.9420	3.1380	3.3340	3.5300	3.7260	3.9220
7	.3780	.5669	.7559	.9449	1.1340	1.3230	1.5120	1.7010	1.8900	2.0390	2.2680	2.4570	2.6460	2.8350	3.0240	3.2130	3.4020	3.5910	3.7800
7.5	.3651	.5477	.7303	.9129	1.0950	1.2780	1.4610	1.6430	1.8260	2.0080	2.1210	2.3730	2.5560	2.7390	2.9210	3.1040	3.2860	3.4690	3.6510
8	.3536	.5303	.7071	.8839	1.0610	1.2370	1.4140	1.5910	1.7680	1.9450	2.1210	2.2980	2.4750	2.6520	2.8280	3.0050	3.1820	3.3590	3.5360
8.5	.3430	.5145	.6860	.8575	1.0290	1.2000	1.3620	1.5430	1.7150	1.8860	2.0580	2.2290	2.4010	2.5720	2.7440	2.9150	3.0870	3.2580	3.4300
9	.3333	.5000	.6667	.8333	1.0000	1.1670	1.3330	1.5000	1.6670	1.8330	2.0000	2.1670	2.3330	2.5000	2.6670	2.8330	3.0000	3.1670	3.3330
9.5	.3244	.4867	.6489	.8111	.9733	1.1360	1.2980	1.4600	1.6220	1.7840	1.9470	2.1090	2.2710	2.4330	2.5960	2.7580	2.9200	3.0820	3.2440
10	.3162	.4743	.6325	.7906	.9487	1.0700	1.2650	1.4730	1.5810	1.7390	1.8970	2.0550	2.2140	2.3720	2.5300	2.6880	2.8460	3.0040	3.1620

Tabla VIII. R

$\frac{\sigma_2/\sigma_1}{C_2/C_1}$	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
1	1.000	1.040	1.111	1.184	1.250	1.309	1.360	1.405	1.315	1.479	1.510	1.538	1.563	1.585	1.605	1.623	1.640	1.655	1.669
1.5	1.010	1.009	1.051	1.099	1.144	1.185	1.221	1.253	1.281	1.305	1.327	1.347	1.364	1.380	1.394	1.407	1.418	1.429	1.439
2	1.029	1.001	1.023	1.057	1.091	1.123	1.151	1.176	1.197	1.217	1.334	1.249	1.263	1.275	1.286	1.296	1.305	1.314	1.322
2.5	1.051	1.001	1.010	1.034	1.061	1.086	1.109	1.129	1.147	1.163	1.178	1.190	1.202	1.212	1.221	1.230	1.237	1.244	1.251
3	1.072	1.004	1.004	1.021	1.042	1.063	1.082	1.099	1.114	1.128	1.140	1.151	1.161	1.170	1.178	1.185	1.192	1.198	1.204
3.5	1.092	1.009	1.001	1.012	1.029	1.047	1.063	1.078	1.091	1.103	1.114	1.124	1.132	1.140	1.147	1.154	1.160	1.165	1.170
4	1.111	1.016	1.000	1.007	1.020	1.035	1.049	1.063	1.074	1.085	1.095	1.103	1.111	1.118	1.125	1.130	1.136	1.141	1.145
4.5	1.129	1.022	1.001	1.004	1.014	1.027	1.039	1.051	1.062	1.071	1.080	1.088	1.095	1.101	1.107	1.112	1.117	1.122	1.126
5	1.146	1.029	1.002	1.002	1.010	1.021	1.031	1.042	1.051	1.060	1.068	1.075	1.082	1.088	1.093	1.098	1.103	1.107	1.110
5.5	1.162	1.035	1.004	1.001	1.007	1.016	1.025	1.035	1.044	1.052	1.059	1.065	1.071	1.077	1.082	1.086	1.091	1.094	1.098
6	1.177	1.041	1.006	1.000	1.004	1.012	1.021	1.029	1.037	1.044	1.051	1.057	1.063	1.068	1.073	1.077	1.081	1.084	1.088
6.5	1.191	1.047	1.008	1.000	1.003	1.009	1.017	1.024	1.032	1.039	2.045	1.051	1.056	1.061	1.065	1.069	1.073	1.076	1.079
7	1.204	1.053	1.011	1.000	1.002	1.007	1.014	1.021	1.027	1.034	1.040	1.045	2.050	1.054	1.058	1.062	1.066	1.069	2.072
7.5	1.216	1.059	1.013	1.001	1.001	1.005	1.011	1.017	1.024	1.030	1.035	1.040	1.045	1.049	1.053	1.056	1.060	1.063	1.065
8	1.028	1.064	1.015	1.002	1.000	1.004	1.009	1.015	1.021	1.026	1.031	1.036	1.040	1.044	1.048	1.051	1.053	1.057	1.060
8.5	1.239	1.069	1.018	1.003	1.000	1.003	1.007	1.013	1.018	1.023	1.028	1.032	1.036	1.040	1.044	1.047	1.050	2.053	1.055
9	1.250	1.074	1.020	1.003	1.000	1.002	1.006	1.011	1.016	1.020	1.025	1.029	1.033	1.037	1.040	1.043	1.046	1.049	1.051
9.5	1.260	1.079	1.023	1.004	1.000	1.001	1.005	1.009	21.014	1.018	1.022	1.026	1.030	1.034	1.037	1.040	1.042	1.045	1.047
10	1.270	1.084	1.025	1.006	1.000	1.001	1.004	1.008	2.012	1.016	1.020	1.024	1.028	1.031	1.034	1.037	1.039	1.042	1.044

REFERENCIAS

- COCHRAN, W.G. Técnicas de muestreo. México: CECSA, 1975.
DIXON, W.J. Y F.J.J. MASSEY. Introducción al Análisis Estadístico. La Habana: Instituto Cubano del Libro, 1974. Cap. 9 y 14.
REYNALDO, J. Y P.A. FALCON. La elección óptima del tamaño de muestra en la comparación de los tratamientos. I. Cultivos Tropicales 10 (2), 1988.

ABSTRACT

OPTIMUM CHOICE OF SAMPLE SIZE FOR COMPARING TWO TREATMENTS. II. SOME USEFUL TABLES FOR ITS DETERMINATION AND ECONOMIC DISCUSSION

This investigation was based on the following radius data:

- sample sizes providing a maximum t test power for a fixed cost of the whole experiment,*
- an even sample size supplying the same test power as the optimum choice and each optimum sample size,*
- the overall experimental cost for an equally-sized choice as well as a previously-fixed cost for the trial.*

Readily-useful tables, containing radius values related to the costs for each treatment application, were obtained here. This paper not only explains how optimal sample sizes are determined but also presents an economic discussion based on table usage.

Manuscrito recibido el 6/1/87.