

Un poderoso programa para la correlación de sus datos

PARTE I: Ajuste de binomios

El presente artículo es el primero de una serie dedicada a correlacionar los datos de dos variables. El programa desarrollado está escrito para la calculadora TI-59 y posibilita el ajuste de seis binomios diferentes. Una de las principales ventajas del programa es que realiza directamente la comparación de los distintos coeficientes de correlación, selecciona el mayor de los mismos e indica, posteriormente, a que binomio pertenece, así como los coeficientes b_0 y b_1 del mismo. El programa permite también calcular por separado cualquiera de los binomios, incluyendo su coeficiente de correlación, así como determinar el valor de y' para los valores de x' seleccionados por el usuario. Todas las operaciones referidas se realizan introduciendo los datos una sola vez, al comenzar los cálculos.

diferentes. Hasta el presente se han publicado en distintas revistas gran cantidad de programas útiles para las calculadoras de bolsillo, que cumplen dicho objetivo; sin embargo, una de las deficiencias comunes a todos ellos es la necesidad de calcular por separado cada una de las curvas consideradas en el programa, para poder determinar cuál es la que mejor se ajusta a los datos procesados.

El programa que presentamos en este trabajo soluciona el inconveniente señalado, mediante la introducción de una subrutina que calcula y compara entre sí los coeficientes de correlación de seis binomios diferentes, seleccionando el mayor de los mismos, identificando el tipo de binomio al cuál pertenece y calculando finalmente los coeficientes b_0 y b_1 de éste. Además, una vez realizadas dichas determinaciones, el usuario puede efectuar la regresión de dicho binomio, calculando el valor de y' para los valores de x' que desee.

Si se conoce con anterioridad el tipo de función que correlaciona los datos procesados, se puede obviar la comparación referida y calcular directamente ésta, incluyendo su coeficiente de correlación y el valor de y' para los valores seleccionados de x' .

Cada día es mayor el uso de las calculadoras de bolsillo programables, así como el desarrollo del "software" empleado en las mismas. Esto ha permitido que muchas de las operaciones realizadas con anterioridad

manualmente o en los centros de cálculo puedan resolverse hoy en cuestión de minutos, en forma directa, por el propio usuario. Igualmente, el campo de su utilización se ha ido extendiendo a las más variadas

disciplinas de la investigación, la gestión y otras muchas esferas de importancia. Sin embargo, en todas estas ramas nos encontramos, frecuentemente, ante la necesidad de correlacionar los datos de dos variables

* El autor es graduado de ingeniería metalúrgica no ferrosa en 1967 en Kosice, Checoslovaquia. Ha trabajado como investigador en el Centro de Investigaciones para la In-

dustria Minero-Metalúrgica de Cuba en la especialidad de hidrometalurgia. En 1979 obtuvo el grado de candidato a doctor en ciencias técnicas en Kosice, Checoslovaquia

y en 1981 le fué otorgada por la Academia de Ciencias de Cuba la categoría científica de Investigador Titular.

El programa desarrollado es sumamente poderoso y a pesar de estar escrito en la forma más directa y sencilla posible, incluye un total de 690 pasos. Aunque es posible utilizarlo en diferentes calculadoras, mediante su división en dos o tres partes, ha sido escrito, fundamentalmente, para la calculadora de la Texas TI - 59, a cuya capacidad de memoria se ajusta plenamente.

ALGORITMO DEL PROGRAMA

El programa incluye seis binomios, identificados cada uno con un código, como se muestra a continuación en la tabla 1.

Todo el proceso de cálculo de los binomios está basado en el método de los mínimos cuadrados, y en el caso de los binomios B1 y B3 se aplicó el mismo al logaritmo natural de éstos, o sea:

$$B1 - \ln y = \ln b_0 + b_1 x$$

$$B3 - \ln y = \ln b_0 + b_1 \ln x$$

Aunque, como hemos señalado, el algoritmo del programa se basa en la conversión a la forma lineal de todas las funciones incluídas, existen en el mismo también los artificios necesarios para obtener directamente los coeficientes b_0 y b_1 , en la forma reflejada en la tabla 1, sin necesidad de que el usuario tenga que efectuar ningún cálculo de conversión con posterioridad.

Además, aprovechando el "software" incluído en la TI-

59 para los cálculos de la regresión lineal, que utiliza determinadas localizaciones de la memoria de datos (R1 - R6), se ha empleado en el programa un logaritmo de intercambio de localizaciones de memoria para el cálculo de los diferentes binomios, que simplifica grandemente los cálculos.

También, la forma desarrollada para la entrada de los datos y para la eliminación de los datos incorrectos ha permitido acortar sustancialmente los pasos necesarios, en comparación con el método utilizado en los programas hasta ahora conocidos. La introducción de los datos se realiza al principio y posteriormente se puede efectuar cualquier cálculo, cuantas veces se requiera, sin

necesidad de suministrarlos de nuevo.

PROGRAMA DE CALCULO

El programa desarrollado se muestra en la tabla 2. En el mismo se ha utilizado convenientemente una gran parte de las facilidades introducidas en el "software" de la TI - 59. El programa utiliza 30 localizaciones de la memoria de datos (ver la tabla 3), por lo que se requiere una partición de la memoria general de: 720 pasos de programación y 30 localizaciones para datos.

Se utilizan también en el programa todos los "flags" disponibles, 8 "common labels" y 7 "user defined keys".

Las intrucciones para el usuario se muestran en la tabla 4 en forma detallada. A fin de simplificarlas, hemos explicado en la misma el cálculo por separado, solamente, del binomio B 0. Los restantes binomios se pueden calcular por separado de forma similar, utilizando para ello en los ajustes inicial y final de las memorias las subrutinas correspondientes a cada uno, o sea:

B 1 - SBR EE
B 2 - SBR LNX
B 3 - SBR Y^X
B 4 - SBR 1/X
B 5 - SBR X²

EJEMPLOS DE APLICACION

A modo de ilustración hemos seleccionado dos ejem-

Tabla 1.

Binomios considerados en el programa

Código	Binomio No.	Función
0	B 0	$y = b_0 + b_1 x$
1	B 1	$y = b_0 \exp. b_1 x$
2	B 2	$y = b_0 + b_1 \ln x$
3	B 3	$y = b_0 x^{b_1}$
4	B 4	$y = b_0 + b_1 \frac{1}{x}$
5	B 5	$y = b_0 + b_1 \cdot x^2$

Tabla 2. Programa.

000	92	RTN	018	21	21	036	65	x	054	12	12	072	44	SUM
001	76	LBL	019	87	IFF	037	33	X ²	055	43	RCL	073	08	08
002	14	D	020	08	08	038	87	IFF	056	20	20	074	43	RCL
003	86	STF	021	00	00	039	08	08	057	23	LNX	075	21	21
004	08	08	022	24	24	040	00	00	058	87	IFF	076	95	=
005	61	GTD	023	22	INV	041	43	43	059	08	08	077	87	IFF
006	00	00	024	78	Σ+	042	22	INV	060	00	00	078	08	08
007	13	13	025	32	X↓T	043	44	SUM	061	63	63	079	00	00
008	76	LBL	026	43	RCL	044	11	11	062	22	INV	080	82	82
009	15	E	027	21	21	045	43	RCL	063	44	SUM	081	22	INV
010	22	INV	028	23	LNX	046	20	20	064	07	07	082	44	SUM
011	86	STF	029	87	IFF	047	95	=	065	65	x	083	09	09
012	08	08	030	08	08	048	87	IFF	066	33	X ²	084	43	RCL
013	42	STD	031	00	00	049	08	08	067	87	IFF	085	20	20
014	20	20	032	34	34	050	00	00	068	08	08	086	23	LNX
015	32	X↓T	033	22	INV	051	53	53	069	00	00	087	65	x
016	91	R/S	034	44	SUM	052	22	INV	070	72	72	088	43	RCL
017	42	STD	035	10	10	053	44	SUM	071	22	INV	089	21	21

090	23	LNK	150	43	RCL	210	48	EXC	270	08	08	330	13	13
091	95	=	151	05	05	211	02	02	271	48	EXC	331	48	EXC
092	87	IFF	152	42	STD	212	48	EXC	272	05	05	332	06	06
093	08	08	153	17	17	213	11	11	273	48	EXC	333	87	IFF
094	00	00	154	32	X/T	214	48	EXC	274	04	04	334	05	05
095	97	97	155	91	R/S	215	02	02	275	48	EXC	335	03	03
096	22	INV	156	61	GTO	216	48	EXC	276	07	07	336	57	57
097	44	SUM	157	00	00	217	01	01	277	48	EXC	337	22	INV
098	13	13	158	13	13	218	48	EXC	278	04	04	338	86	STF
099	43	RCL	159	76	LBL	219	10	10	279	87	IFF	339	09	09
100	20	20	160	11	A	220	48	EXC	280	09	09	340	02	2
101	35	1/X	161	69	DP	221	01	01	281	03	03	341	05	5
102	87	IFF	162	12	12	222	87	IFF	282	00	00	342	42	STD
103	08	08	163	87	IFF	223	09	09	283	02	2	343	28	28
104	01	01	164	07	07	224	02	02	284	04	4	344	97	DSZ
105	07	07	165	01	01	225	43	43	285	42	STD	345	00	00
106	22	INV	166	68	68	226	02	2	286	28	28	346	13	C
107	44	SUM	167	92	RTN	227	03	3	287	97	DSZ	347	02	2
108	14	14	168	22	INV	228	42	STD	288	00	00	348	42	STD
109	65	x	169	23	LNK	229	28	28	289	13	C	349	00	00
110	33	X ²	170	92	RTN	230	97	DSZ	290	02	2	350	03	3
111	87	IFF	171	76	LBL	231	00	00	291	42	STD	351	06	6
112	08	08	172	12	B	232	13	C	292	00	00	352	05	5
113	01	01	173	69	DP	233	02	2	293	03	3	353	42	STD
114	16	16	174	12	12	234	42	STD	294	01	1	354	29	29
115	22	INV	175	32	X/T	235	00	00	295	07	7	355	83	GD*
116	44	SUM	176	92	RTN	236	02	2	296	42	STD	356	29	29
117	15	15	177	76	LBL	237	06	6	297	29	29	357	22	INV
118	43	RCL	178	13	C	238	01	1	298	83	GD*	358	86	STF
119	21	21	179	69	DP	239	42	STD	299	29	29	359	05	05
120	95	=	180	13	13	240	29	29	300	87	IFF	360	92	RTN
121	87	IFF	181	50	I×I	241	83	GD*	301	06	06	361	76	LBL
122	08	08	182	87	IFF	242	29	29	302	03	03	362	35	1/X
123	01	01	183	09	09	243	87	IFF	303	07	07	363	86	STF
124	26	26	184	01	01	244	07	07	304	86	STF	364	09	09
125	22	INV	185	90	90	245	02	02	305	06	06	365	48	EXC
126	44	SUM	186	72	ST*	246	50	50	306	92	RTN	366	06	06
127	16	16	187	28	28	247	86	STF	307	22	INV	367	48	EXC
128	43	RCL	188	83	GD*	248	07	07	308	86	STF	368	16	16
129	20	20	189	29	29	249	92	RTN	309	06	06	369	48	EXC
130	33	X ²	190	92	RTN	250	22	INV	310	61	GTO	370	06	06
131	65	x	191	76	LBL	251	86	STF	311	02	02	371	48	EXC
132	33	X ²	192	50	I×I	252	07	07	312	53	53	372	05	05
133	87	IFF	193	87	IFF	253	22	INV	313	76	LBL	373	48	EXC
134	08	08	194	09	09	254	86	STF	314	45	Y*	374	15	15
135	01	01	195	02	02	255	09	09	315	86	STF	375	48	EXC
136	38	38	196	53	53	256	92	RTN	316	05	05	376	05	05
137	22	INV	197	86	STF	257	76	LBL	317	86	STF	377	48	EXC
138	44	SUM	198	09	09	258	23	LNK	318	09	09	378	04	04
139	18	18	199	92	RTN	259	86	STF	319	71	SBR	379	48	EXC
140	43	RCL	200	76	LBL	260	09	09	320	02	02	380	14	14
141	21	21	201	52	EE	261	48	EXC	321	10	10	381	48	EXC
142	95	=	202	86	STF	262	06	06	322	86	STF	382	04	04
143	87	IFF	203	09	09	263	48	EXC	323	09	09	383	87	IFF
144	08	08	204	48	EXC	264	09	09	324	71	SBR	384	09	09
145	01	01	205	06	06	265	48	EXC	325	02	02	385	04	04
146	48	48	206	48	EXC	266	06	06	326	67	67	386	04	04
147	22	INV	207	12	12	267	48	EXC	327	48	EXC	387	02	2
148	44	SUM	208	48	EXC	268	05	05	328	06	06	388	06	6
149	19	19	209	06	06	269	48	EXC	329	48	EXC	389	42	STD

390	28	28	450	61	GTD	510	21	21	570	87	IFF	630	86	STF
391	97	DSZ	451	04	04	511	87	IFF	571	02	02	631	03	03
392	00	00	452	68	68	512	00	00	572	06	06	632	22	INV
393	13	C	453	87	IFF	513	05	05	573	07	07	633	86	STF
394	02	2	454	03	03	514	21	21	574	87	IFF	634	02	02
395	42	STD	455	04	04	515	87	IFF	575	03	03	635	22	INV
396	00	00	456	60	60	516	01	01	576	06	06	636	86	STF
397	04	4	457	86	STF	517	05	05	577	17	17	637	01	01
398	02	2	458	03	03	518	21	21	578	32	XIT	638	22	INV
399	01	1	459	92	RTN	519	86	STF	579	91	R/S	639	86	STF
400	42	STD	460	22	INV	520	02	02	580	04	4	640	00	00
401	29	29	461	86	STF	521	43	RCL	581	91	R/S	641	92	RTN
402	83	GD*	462	03	03	522	26	26	582	71	SBR	642	76	LBL
403	29	29	463	61	GTD	523	22	INV	583	35	1/X	643	16	R'
404	87	IFF	464	02	02	524	77	GE	584	61	GTD	644	87	IFF
405	04	04	465	53	53	525	05	05	585	05	05	645	06	06
406	04	04	466	76	LBL	526	32	32	586	58	58	646	06	06
407	11	11	467	77	GE	527	17	B'	587	17	B'	647	61	61
408	86	STF	468	43	RCL	528	32	XIT	588	32	XIT	648	87	IFF
409	04	04	469	22	22	529	61	GTD	589	91	R/S	649	04	04
410	92	RTN	470	32	XIT	530	05	05	590	00	0	650	06	06
411	22	INV	471	43	RCL	531	46	46	591	91	R/S	651	65	65
412	86	STF	472	23	23	532	87	IFF	592	71	SBR	652	87	IFF
413	04	04	473	22	INV	533	00	00	593	50	I/X	653	03	03
414	61	GTD	474	77	GE	534	05	05	594	61	GTD	654	06	06
415	02	02	475	04	04	535	46	46	595	05	05	655	69	69
416	53	53	476	81	81	536	87	IFF	596	58	58	656	69	DP
417	76	LBL	477	32	XIT	537	01	01	597	17	B'	657	14	14
418	33	X²	478	61	GTD	538	05	05	598	32	XIT	658	61	GTD
419	86	STF	479	04	04	539	46	46	599	91	R/S	659	01	01
420	09	09	480	83	83	540	87	IFF	600	01	1	660	63	63
421	48	EXC	481	86	STF	541	02	02	601	91	R/S	661	23	LNK
422	18	18	482	00	00	542	05	05	602	71	SBR	662	61	GTD
423	48	EXC	483	43	RCL	543	46	46	603	52	EE	663	06	06
424	05	05	484	24	24	544	86	STF	604	61	GTD	664	56	56
425	48	EXC	485	22	INV	545	03	03	605	05	05	665	35	1/X
426	18	18	486	77	GE	546	43	RCL	606	58	58	666	61	GTD
427	48	EXC	487	04	04	547	27	27	607	17	B'	667	06	06
428	06	06	488	94	94	548	22	INV	608	32	XIT	668	56	56
429	48	EXC	489	17	B'	549	77	GE	609	91	R/S	669	33	X²
430	19	19	490	32	XIT	550	05	05	610	02	2	670	61	GTD
431	48	EXC	491	61	GTD	551	62	62	611	91	R/S	671	06	06
432	06	06	492	05	05	552	17	B'	612	71	SBR	672	56	56
433	48	EXC	493	00	00	553	91	R/S	613	23	LNK	673	76	LBL
434	04	04	494	87	IFF	554	05	5	614	61	GTD	674	25	CLR
435	48	EXC	495	00	00	555	91	R/S	615	05	05	675	47	CMS
436	17	17	496	05	05	556	71	SBR	616	58	58	676	29	CP
437	48	EXC	497	00	00	557	33	X²	617	17	B'	677	02	2
438	04	04	498	86	STF	558	11	A	618	32	XIT	678	02	2
439	87	IFF	499	01	01	559	91	R/S	619	91	R/S	679	42	STD
440	09	09	500	43	RCL	560	12	B	620	03	3	680	28	28
441	04	04	501	25	25	561	91	R/S	621	91	R/S	681	02	2
442	53	53	502	22	INV	562	87	IFF	622	71	SBR	682	00	0
443	02	2	503	77	GE	563	00	00	623	45	YX	683	04	4
444	07	7	504	05	05	564	05	05	624	61	GTD	684	42	STD
445	42	STD	505	11	11	565	87	87	625	05	05	685	29	29
446	28	28	506	17	B'	566	87	IFF	626	58	58	686	02	2
447	97	DSZ	507	32	XIT	567	01	01	627	76	LBL	687	42	STD
448	00	00	508	61	GTD	568	05	05	628	17	B'	688	00	00
449	13	C	509	05	05	569	97	97	629	22	INV	689	81	RST

Tabla 3.

Contenido de la memoria de datos

Local	Contenido	Local	Contenido	Local	Contenido
00	DSZ (2)	10	$\Sigma \ln y$	20	Entra x
01	Σy	11	$\Sigma (\ln y)^2$	21	Entra y
02	Σy^2	12	$\Sigma x \cdot \ln y$	22	r de B0
03	N	13	$\Sigma \ln x \cdot \ln y$	23	r de B1
04	Σx	14	$\Sigma 1/x$	24	r de B2
05	Σx^2	15	$\Sigma (1/x)^2$	25	r de B3
06	$\Sigma x \cdot y$	16	$\Sigma 1/x \cdot y$	26	r de B4
07	$\Sigma \ln x$	17	Σx^2	27	r de B5
08	$\Sigma (\ln x)^2$	18	Σx^4	28	Indir. de r
09	$\Sigma y \cdot \ln x$	19	$\Sigma x^2 \cdot y$	29	Indir. de transf.

En el primer caso se correlacionan los valores de la constante de equilibrio de una determinada reacción química con los valores de la temperatura absoluta (ver tabla 5), mientras que en el segundo se correlacionan los valores de la velocidad inicial de otra reacción química con los valores de la concentración de uno de los reactivos. En este último caso se conoce que ambas variables se relacionan a través de una función potencial del tipo B3 (ver tabla 5), y sólo se necesita hallar el valor de los coeficientes b_0 , b_1 y r.

En el primer ejemplo, después de entrar el programa (ver la tabla 4 pasos 1 - 7), iniciarlo (paso 8) y entrar datos (paso 9) se presiona:

plós: uno primero, en el cuál el usuario desconoce el tipo de binomio que correlaciona sus datos y otro, en él que dicha función es conocida con antelación.

C	0,9413	(r – coeficiente de correlación)
R/S	1	(n – código del binomio)
R/S	0,0250	(b_0 – coeficiente del binomio)
R/S	-0,0233	(b_1 – coeficiente del binomio)

Tabla 4.

Instrucciones para el usuario

Paso	Procedimiento	Entre	Presione	Display	14 _N	"	"	x' _N	2nd A	y' _N
1	Partición de la memoria	3	2nd Op 17	719.29	15	Ajuste final de las memorias: para B0			SBR IXI	y' _N
2	Limpieza del display		CLR	0	15	"	para B1		SBR EE	y' _N
3	Entra programa: tarjeta 1 lado 1	tarjeta 1		1	15	"	para B2		SBR LNX	y' _N
4	Limpieza del display		CLR	0	15	"	para B3		SBR Y ^x	y' _N
5	Entra programa: tarjeta 1 lado 2	tarjeta 1		2	15	"	para B4		SBR 1/X	y' _N
6	Limpieza del display		CLR	0			para B5		SBR X ²	y' _N
7	Entra programa: tarjeta 2 lado 3	tarjeta 2		3		Chequeo de r sin repetir toda la computación (1)				
8	Iniciación del programa		SBR CLR	2	16	Determinación del mayor r			SBR x>t	r
9 ₁	Entrada de los datos	x ₁	D	0	17	Código del binomio correspondiente			R/S	n
9 ₂	" "	y ₁	R/S	1	18	Computación de b ₀ de Bn			R/S	b ₀
9 ₃	" "	x ₂	R/S	?	19	Computación de b ₁ de Bn			R/S	b ₁
9 ₄	" "	y ₂	R/S	2		Después se realiza de nuevo 14 o se va directo a 15				
9 ₅	Eliminación de datos incorrectos (x ₂ , y ₂)	x ₂	E	?						
9 ₆	" "	y ₂	R/S	1						
9 ₇	Entrada de datos correctos (x ₂ , y ₂)	x ₂	D	?		Cálculo por separado de b₀ (2)				
9 ₈	" "	y ₂	R/S	2	10	Ajuste inicial de las memorias			SBR IXI	N
9 _{n-1}	" "	x _N	R/S	?	11	Computación de b ₀			A	b ₀
9 _n	" "	y _N	R/S	N	12	Computación de b ₁			B	b ₁
					13	Computación de r			C	r
	Selección del mejor binomio					Cálculo de y'				
10	Computación del mayor r		C	r	14 ₁	Entrada de la variable	x' _y	2nd A		y' ₁
11	Código del binomio correspondiente		R/S	n	14 _N	"	x' _N	2nd A		y' _N
12	Computación de b ₀ de Bn		R/S	b ₀						
13	Computación de b ₁ de Bn		R/S	b ₁	15	Ajuste final de las memorias			SBR IXI	y' _N
14 ₁	Entrada de la variable	x' ₁	2nd A	y' ₁						

1) Los pasos 16-19 son opcionales.

2) El cálculo por separado de uno o varios de los binomios se puede realizar después de la entrada de los datos (paso 9) o a continuación del paso 15, si se desea complementar la información ya obtenida.

Tabla.5

Datos de los ejemplos

Ejemplo 1		Ejemplo 2	
x T, K	y Kc	x c, mol.l ⁻¹	y v, mol.l ⁻¹ .min ⁻¹
298,15	0,188.10 ⁻⁴	2,687.10 ⁻³	3,073.10 ⁻³
313,15	0,185.10 ⁻⁴	5,060.10 ⁻³	9,594.10 ⁻³
328,15	0,170.10 ⁻⁴	7,977.10 ⁻³	29,007.10 ⁻³
348,15	0,060.10 ⁻⁴	10,726.10 ⁻³	59,429.10 ⁻³
373,15	0,040.10 ⁻⁴	13,340.10 ⁻³	93,972.10 ⁻³

Un poderoso programa para la correlación de sus datos

También aquí se concluye ajustando las memorias a la forma inicial; al presionar **SBR** **Y^x** obtenemos en el display 90,884.10⁻³ (y₅).

En el primer ejemplo, si el usuario lo desea, se puede chequear la selección del binomio (pasos 16 - 19) presionando:

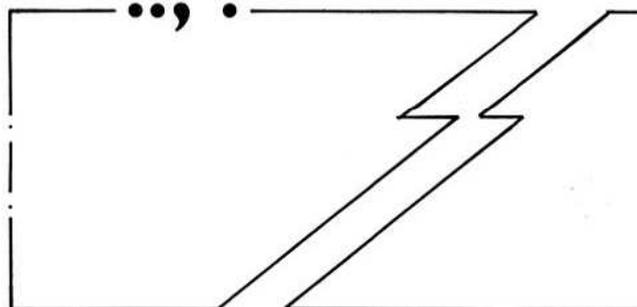
El código 1 indica que la mejor correlación se obtiene con B1 (y = b₀exp^{b₁x}). Para calcular los distintos valores de y' procedemos según el paso 14.

SBR	x ≥ t	0,9413	(r)
R/S		1	(n)
R/S		0,0250	(b ₀)
R/S		-0,233	(b ₁)

298,15	2nd	A	0,237.10 ⁻⁴	(y' ₁)
313,15	2nd	A	0,167.10 ⁻⁴	(y' ₂)
.
.
373,15	2nd	A	0,041.10 ⁻⁴	(y' ₅)

Las operaciones se concluyen ajustando las memorias a la posición inicial, a fin de poder realizar cualquier otro cálculo con los datos introducidos (paso 15). En nuestro caso se presiona **SBR** **EE** y se repite en el display 0,041.10⁻⁴ (y'₅).

En el segundo ejemplo, después de realizar igualmente los pasos 1 - 9 se presiona:



Si se quisiera repetir completamente la computación del mayor r (paso 10) sin volver a introducir los datos, es necesario presionar **SBR** 676 antes de presionar **C**.

CONCLUSIONES

El programa presentado ejecuta la selección del mejor binomio, que constituye la operación más prolongada del mismo, en menos de 40 segundos, y la información restante se obtiene en 20 segundos adicionales. De esta forma el usuario tiene a su alcance directo un poderoso programa, que le permitirá correlacionar exitosamente los datos de cualquier sistema de dos variables, sin necesidad de acudir al centro de cálculo, lo que además de ser una verdadera comodidad representa un ahorro de tiempo.

Por otra parte, la introducción de la subrutina para el cálculo y la comparación de los distintos coeficientes de correlación representa también un verdadero ahorro de tiempo, en comparación con el cálculo por separado de todos los binomios.

Ing. Osvaldo Granda Ibarra, CSc.

SBR	Y^x	5	(N - cantidad de pares de datos)
A		1062,52	(b ₀ - coeficiente del binomio)
B		2,17	(b ₁ - coeficiente del binomio)
C		0,9978	(r - coeficiente de correlación)

Los valores de y' se calculan como en el ejemplo 1: ▼

2,687.10 ⁻³	2nd	A	2,809.10 ⁻³	(y' ₁)
5,060.10 ⁻³	2nd	A	11,093.10 ⁻³	(y' ₂)
.
.
13,340.10 ⁻³	2nd	A	90,884.10 ⁻³	(y' ₅)