

suma de los tres más grandes valores de precipitación media mensual. Si la precipitación fue mayor, se considera que la sequía terminó, pero si no, entonces la suma de los cuatro primeros meses se compara con la suma de los cuatro más grandes valores de precipitación media mensual y así sucesivamente hasta sumar doce meses y comparar tal magnitud con la PMA; cuando el primer valor calculado excede al segundo, la sequía termina en el mes que inició la prueba múltiple, o bien, las condiciones de sequía se han vuelto a asumir después de una interrupción temporal.

1.5 INDICE DE SEVERIDAD DE LAS SEQUIAS

Este índice es determinado calculando el promedio mensual de intensidad de sequía (S), definido como el cociente entre la suma de déficits más allá de los déficits medios mensuales, o **excesos**, y la suma de los déficits medios mensuales para el mismo período de la sequía. Al multiplicar el valor anterior por el número de meses de la sequía (D), se obtiene el Índice de Severidad de la Sequía (IS), según Herbst et al. (1966).

2. CONTRASTE DEL METODO

Con la idea fundamental de comprobar la calidad general del método de Herbst et al. (1966), se utilizaron los datos incluidos en el reporte de Palmer (1965), para calcular las **diferencias** en los períodos detectados de fuerte sequía con el método de Palmer, que es mucho más elaborado. Los resultados para los dos períodos de más severa sequía que ocurrieron en dos zonas de los Estados Unidos de América, se muestran en las figuras 1 y 2.

A partir de las figuras 1 y 2, se concluye que el método de Herbst et al. (1966) reproduce bastante bien las llamadas por Palmer, anomalías de la precipitación mensual y por lo tanto, constituye un buen método de detección de los períodos de sequía, que tiene como ventaja relevante sobre el método de Palmer (Palmer, 1965; WMO, 1975; Alley, 1984), su enorme sencillez y facilidad de aplicación, pues sólo requiere de los datos de precipitación mensual.

3. APLICACION DEL METODO

3.1 GENERALIDADES

Al aplicar el procedimiento del método de Herbst et al. (1966) a los datos de la estación climatológica La Piedad, del municipio de San Fernando, Tamaulipas, concentrados en la Tabla 1, se definieron los parámetros básicos siguientes:

MES	W(t)	PM	DMM	MES	W(t)	PM	DMM
ENE	0.165	35.845	-15.246	JUL	0.203	56.895	-28.865
FEB	0.157	31.258	-12.538	AGO	0.222	66.963	-30.314
MAR	0.129	16.089	-6.874	SEP	0.327	125.126	-41.449
ABR	0.184	45.968	-19.853	OCT	0.219	65.408	-22.490
MAY	0.215	63.276	-22.975	NOV	0.154	29.534	-12.085
JUN	0.273	95.068	-37.668	DIC	0.152	28.813	-10.379

$$PMA = 660.2 \text{ mm} \quad PMMM = 125.126 \text{ mm} \quad DMA = -260.735 \quad x = 12.328$$

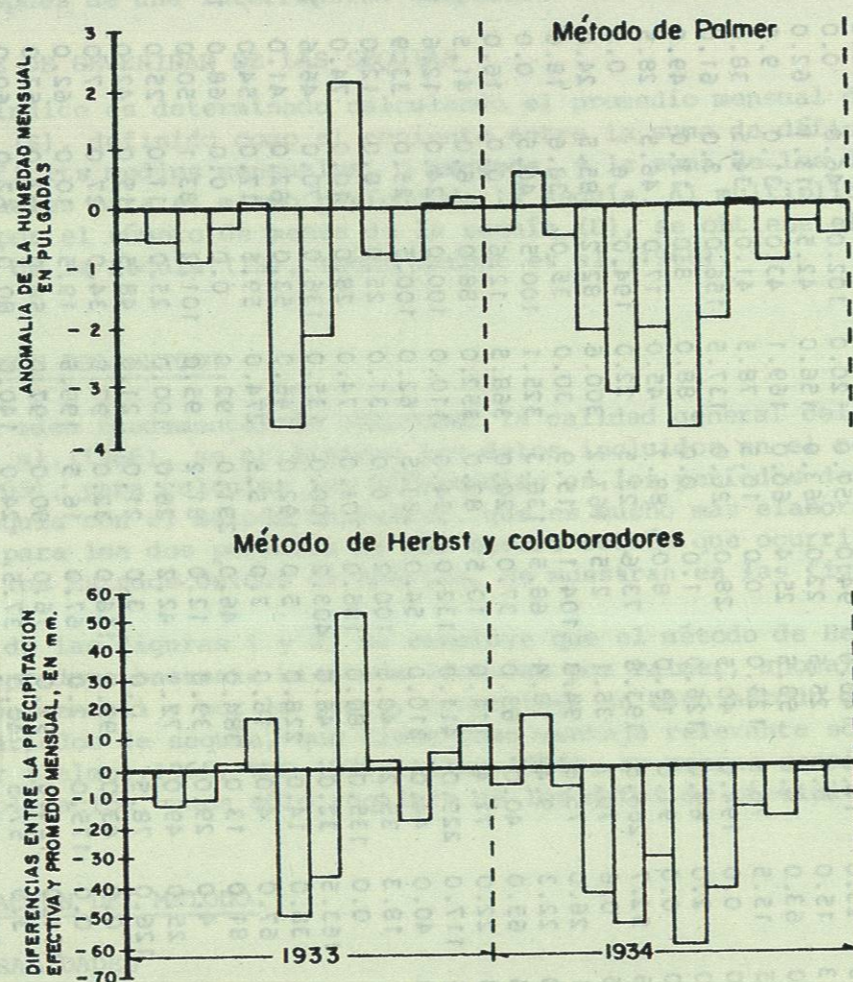
TABLE 1
PRECIPITACION MENSUAL (mm) EN LA ESTACION CLIMATOLOGICA LA PIEDAD, TAM.

TABLE 1
PRECIPITACION MENSUAL (mm) EN LA ESTACION CLIMATOLOGICA LA PIEDAD, TAM.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1953	5.0	1.5	14.0	67.5	4.0	0.0	32.5	89.5	17.0	157.5	15.0	12.0	415.5
1954	0.0	0.0	2.5	62.5	41.0	179.0	1.0	92.5	51.5	86.0	42.0	0.0	558.0
1955	32.0	19.0	2.0	6.0	6.6	2.5	8.3	15.8	303.0	42.0	16.5	4.0	457.7
1956	3.5	2.0	40.0	129.5	72.5	40.5	32.5	4.0	40.5	47.5	9.0	1.0	422.5
1957	2.0	113.0	16.0	146.0	58.0	75.0	0.0	52.0	73.0	22.0	45.0	9.7	611.7
1958	101.5	50.0	12.0	0.0	63.0	54.0	67.0	0.0	169.0	208.0	47.0	18.8	790.3
1959	32.0	66.0	14.0	23.0	11.0	140.0	94.0	57.0	20.0	102.0	46.0	0.0	605.0
1960	4.1	27.0	7.3	15.0	9.5	25.5	22.0	163.0	156.0	42.5	13.1	62.0	547.0
1961	52.0	0.5	5.0	63.0	4.0	53.5	25.4	60.0	169.1	43.0	31.0	9.8	516.3
1962	5.0	0.0	17.5	15.5	78.5	123.0	0.0	10.5	78.5	41.0	34.5	38.0	442.0
1963	7.0	19.5	6.0	0.0	194.0	40.5	28.0	26.0	137.5	156.0	2.0	61.0	677.5
1964	6.0	22.5	2.0	2.0	69.0	125.0	1.0	0.0	88.0	8.0	13.0	49.0	385.5
1965	2.5	0.0	13.0	0.0	91.0	18.0	8.0	88.7	45.0	17.0	46.5	28.5	358.2
1966	93.4	78.0	61.6	52.7	266.5	193.8	73.6	23.5	22.0	194.0	6.1	0.5	1,065.7
1967	45.0	15.9	41.6	0.6	70.7	35.1	2.5	167.2	300.6	82.2	185.5	24.0	970.9
1968	43.8	17.7	19.1	26.0	75.8	94.3	104.1	15.9	30.0	35.0	38.6	18.6	518.9
1969	11.7	63.3	31.0	22.3	9.4	18.4	68.5	138.3	325.1	100.5	46.5	0.0	835.0
1970	75.0	22.5	17.4	65.0	40.0	63.0	37.0	20.0	368.5	12.6	0.0	16.0	737.0
1971	0.0	13.8	0.0	22.0	71.4	111.0	10.5	82.0	352.0	88.0	6.0	41.5	798.2
1972	19.0	21.0	64.5	117.0	229.0	411.0	132.0	34.0	110.0	100.0	24.0	12.6	1,274.1
1973	96.0	111.0	2.0	40.0	44.0	310.0	54.0	83.5	62.0	100.5	25.0	33.9	961.9
1974	21.0	7.3	41.2	18.3	35.2	40.5	100.2	0.0	31.0	25.0	0.0	12.0	331.7
1975	12.0	0.0	0.0	0.0	135.0	80.0	185.0	301.0	74.0	28.0	10.0	74.0	899.0
1976	0.0	0.0	38.0	163.5	32.0	46.0	403.2	100.0	135.0	136.0	70.0	46.6	1,170.3
1977	34.6	21.0	11.0	38.0	14.0	228.0	5.0	192.0	146.0	53.0	62.0	41.0	845.6
1978	23.0	29.0	4.0	67.0	4.0	16.0	3.0	5.5	274.0	59.5	17.0	54.0	556.0
1979	36.0	46.0	2.0	81.0	13.0	384.0	46.0	391.0	92.0	0.0	0.0	68.0	1,159.0
1980	60.0	59.0	5.0	4.0	29.0	39.0	12.0	31.2	95.0	101.2	83.1	50.0	568.5
1981	48.0	32.0	11.0	25.0	49.0	72.3	42.2	26.0	100.0	25.0	11.0	25.0	466.5
1982	0.0	72.0	2.0	126.0	78.5	0.0	3.0	21.0	21.0	48.5	15.0	42.0	429.0
1983	14.5	51.5	24.0	0.0	43.0	99.5	156.0	32.0	97.0	34.0	27.0	7.0	585.5
1984	132.5	6.0	0.0	0.0	175.0	2.0	67.0	16.5	199.5	19.5	10.0	62.0	690.0
1985	65.0	19.0	20.5	171.0	124.0	97.0	76.0	60.0	97.0	56.0	7.0	57.0	849.5
1986	0.0	20.0	0.0	3.0	57.5	40.0	37.5	24.0	140.0	80.0	62.0	60.0	524.0
1987	59.5	34.0	12.5	12.0	58.5	191.0	65.5	5.0	111.5	4.0	27.5	13.5	594.5
1988	89.5	60.5	44.5	45.0	35.2	62.5	8.0	25.7	164.8	41.2	7.1	24.5	608.5
1989	108.1	13.8	7.2	64.6	12.7	78.7	140.0	71.7	35.3	73.4	7.1	0.0	612.6
1990	21.9	52.5	0.0	52.8	0.0	23.0	10.5	18.7	23.4	15.9	14.2	17.4	250.3
PROM	35.8	31.3	16.1	46.0	63.3	95.1	56.9	67.0	125.1	65.4	29.5	28.8	660.2

Con base en los parámetros anteriores, se calcularon los límites cuantitativos para las pruebas de inicio y terminación de las sequías, los resultados se han concentrado en la Fig. 3, en la cual también se han indicado los índices de severidad correspondientes a cada período de sequía detectado.

Fig. 1
REPRESENTACION DE LA SEQUIA EN EL OESTE DE KANSAS, U.S.A.



3.2 COMENTARIOS

Los resultados de la aplicación del método de Herbst et al. (1966), deben ser valorados en dos aspectos, uno de ellos, el gráfico, permite visualizar muy claramente los períodos de sequía, a través de los excesos de las llamadas **diferencias**, éstos en sí mismos dan una idea de la severidad de la sequía. El otro aspecto es el cuantitativo, por medio del índice de severidad y otros valores relacionados con la definición de cada sequía, por ejemplo, su duración, lluvia acumulada, número de meses con excesos, etc.

Todo lo anterior destaca la utilidad del método descrito, en el análisis cuantitativo de las sequías y en general en la caracterización del clima de una zona, recomendándose por lo tanto, su aplicación extensiva a fin de ir acumulando experiencias con su uso.

BIBLIOGRAFIA:

1. ALLEY, W.M. 1984. The Palmer Drought Severity Index: Limitations and Assumptions. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, Vol. 23, pp. 1100-1109.
2. HERBST, P.H., BREDEKAMP, D.B. & BARKER, H.M.G. 1966. A Technique for the Evaluation of Drought from Rainfall Data. *Journal of Hydrology*, Vol. 4, pp. 264-272.
3. PALMER, W.C. 1965. Meteorological Drought. Research Paper No. 45, Weather Bureau. U.S. Department of Commerce. Washington, D.C. (pp. 59).
4. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). 1975. Drought and Agriculture. Technical Note No. 138, WMO-No. 392. Secretariat of the WMO, Geneva, Switzerland.

AGRADECIMIENTOS: se reconoce el apoyo de los ingenieros Luis Felipe Montelongo y José Maya Ambrosio de la CNA, SARH, en Cd. Victoria, Tam. y México, D.F., al proporcionar parte de la información climatológica empleada en este trabajo.

Fig. 2
REPRESENTACION DE LA SEQUIA EN IOWA CENTRAL, U.S.A.

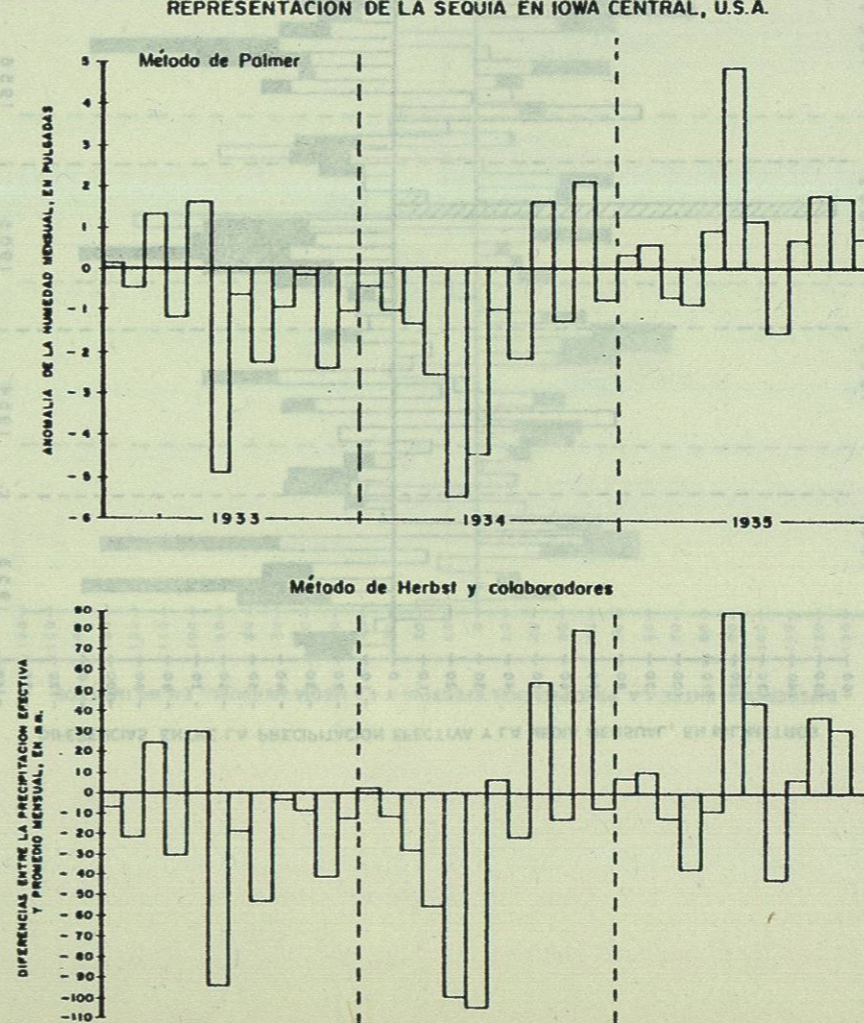


Fig. 3 (a)
ANÁLISIS DE SEQUIAS EN LA ESTACION CLIMATOLÓGICA LA PIEDAD, TAM.
CON EL METODO DE HERBST, BREDEKAMP & BARKER

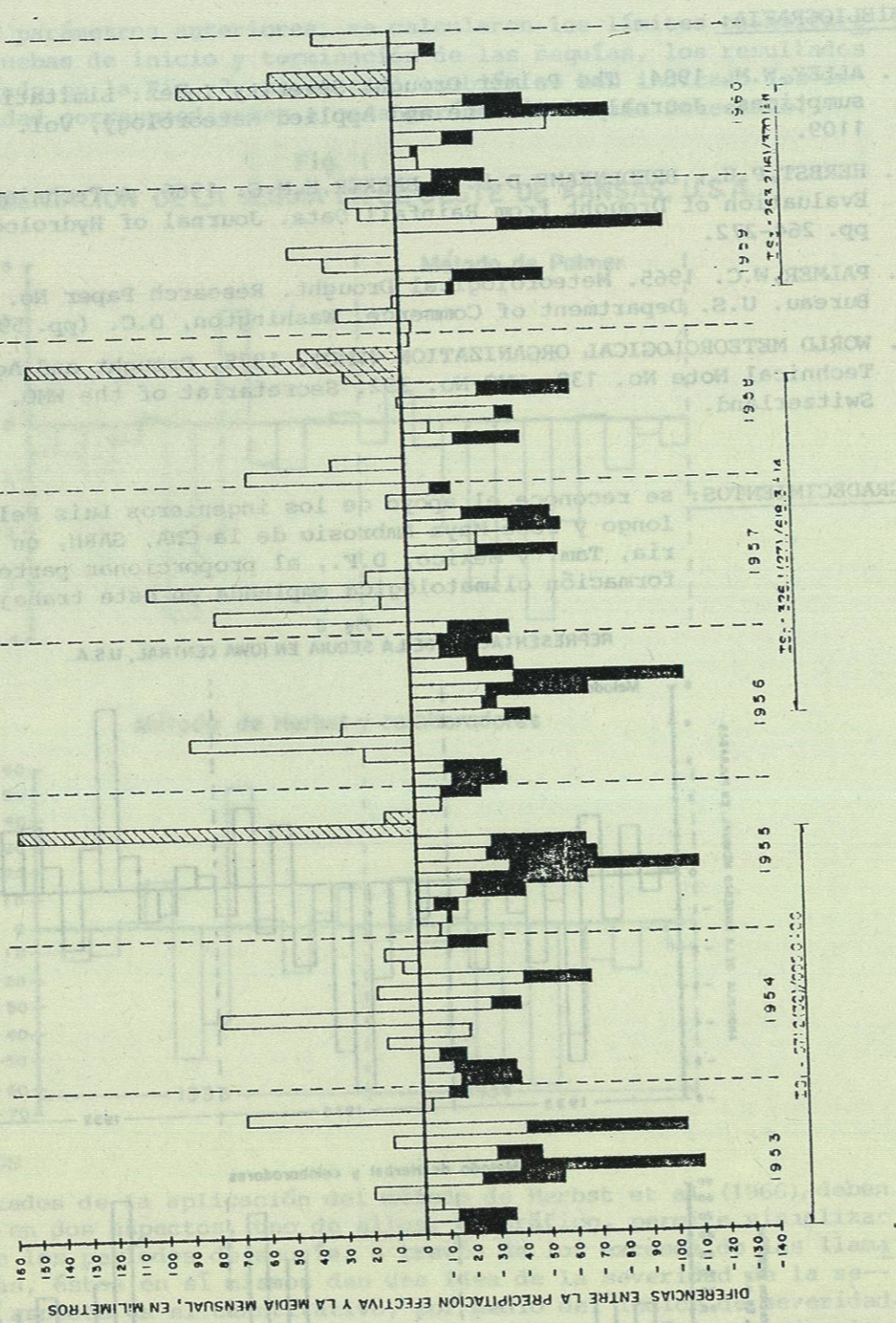


Fig. 3 (b)
ANÁLISIS DE SEQUIAS EN LA ESTACION CLIMATOLÓGICA LA PIEDAD, TAM.
CON EL METODO DE HERBST, BREDEKAMP & BARKER

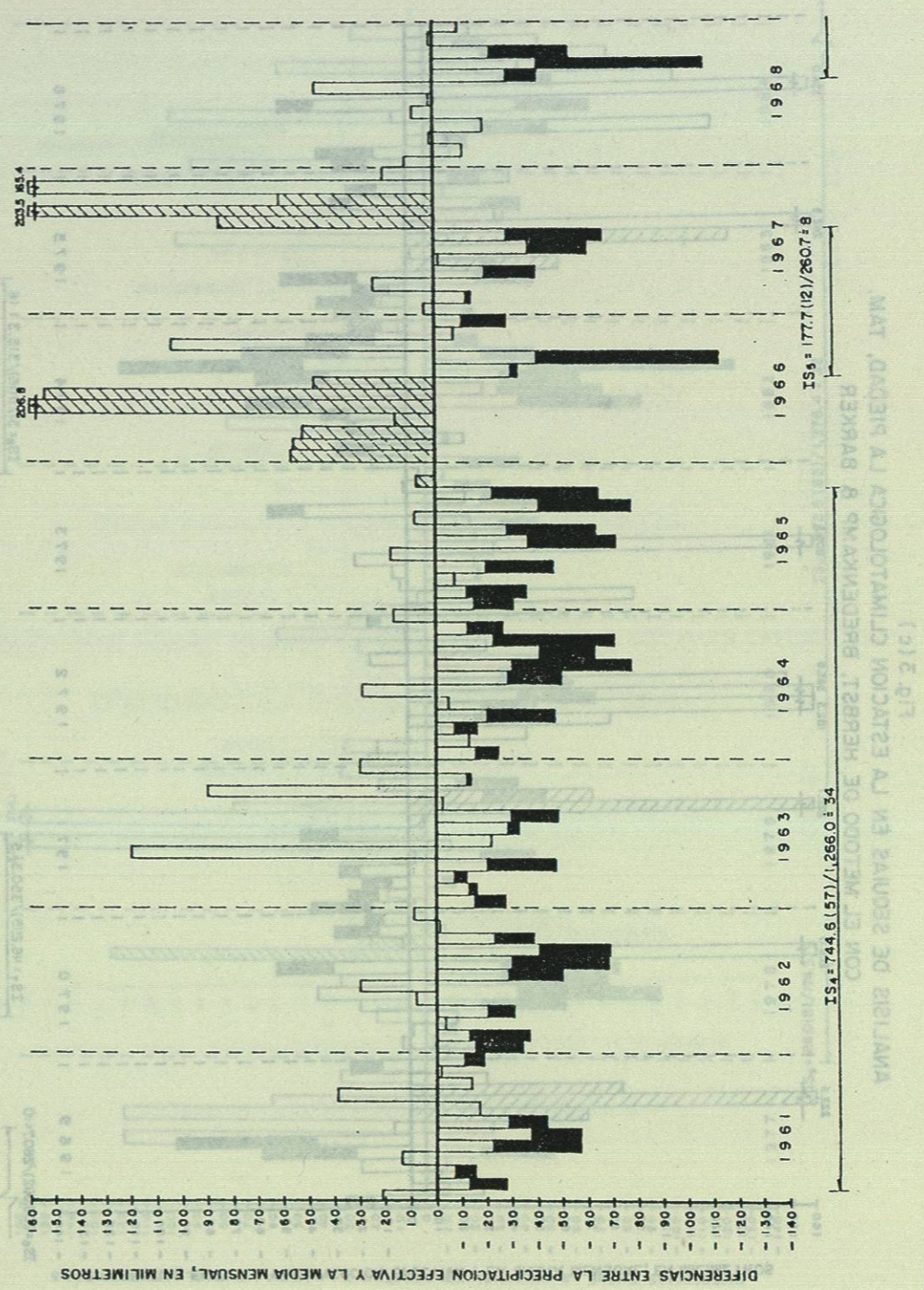


Fig. 3 (c)
ANALISIS DE SEQUIAS EN LA ESTACION CLIMATOLÓGICA LA PIEDAD, TAM.
CON EL METODO DE HERBST, BREDEKAMP & BARKER

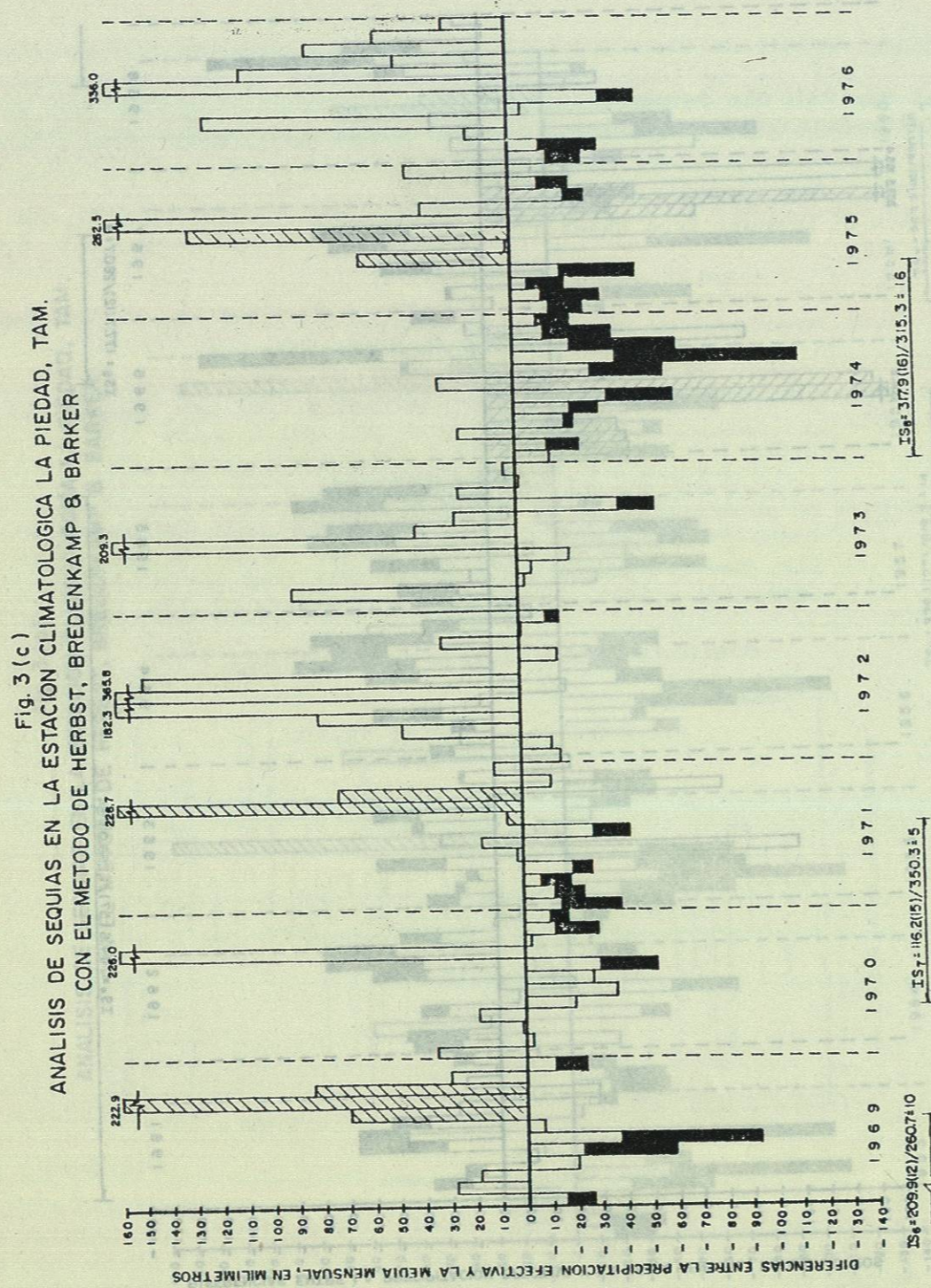


Fig. 3 (d)
ANALISIS DE SEQUIAS EN LA ESTACION CLIMATOLÓGICA LA PIEDAD, TAM.
CON EL METODO DE HERBST, BREDEKAMP & BARKER

