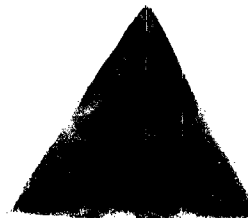


CENTRO LATINOAMERICANO DE
DEMOGRAFIA

COMITE DE POBLACION Y
DEMOGRAFIA



APLICACIONES DEL MODELO PROPUESTO POR COALE-TRUSSELL
PARA AJUSTAR ESTRUCTURAS POR EDAD DE LA FECUNDIDAD

Resumen de un estudio de Ernesto Vargas

Documento de Trabajo para el Panel de América Latina,
Santiago, 16-20 de julio, 1979.

APLICACIONES DEL MODELO PROPUESTO POR COALE-TRUSSELL PARA AJUSTAR
ESTRUCTURAS POR EDAD DE LA FECUNDIDAD

RESUMEN DE UN ESTUDIO DE ERNESTO VARGAS

Las estructuras modelo de fecundidad propuestas por Coale Trussell ('Model Fertility Schedules: Variation in the Age Structure of Child-bearing in Human Populations' Population Index, April 1974), se utilizan en este documento para ajustar distribuciones observadas de fecundidad según la edad de cinco países: Guatemala, Costa Rica, Panamá, Perú y Chile.

Se dispone de dos formas de seleccionar un modelo:

(1) utilizar los valores observados del número medio de hijos por mujer en los primeros tres grupos de edad, a fin de definir los valores de PAR 1 y PAR 2 (la relación entre el promedio de hijos por mujer en el primer y segundo grupos de edades, y en el segundo y tercer grupo de edades, respectivamente). Con esos valores observados de PAR 1 y PAR 2 se interpola gráficamente, en tres gráficos publicados, determinándose el valor de dos de los parámetros del modelo (a_0 y k). Este ejercicio se realiza tres veces, una para cada uno de los gráficos correspondientes a tres valores del tercer parámetro m . Por último se selecciona el valor que parece como más razonable de m y se calcula la distribución modelo a partir de los tres parámetros interpolados a_0 , k y m . Esta forma de proceder se llamará en adelante 'PAR 1 - PAR 2'.

(2) hallar por interpolación -en el conjunto de modelos tabulados- el modelo buscado utilizando con ese propósito la edad media y el desvío standard de la distribución observada, y la relación entre la tasa de fecundidad de los dos primeros grupos de edad (${}_5f_{15}/{}_5f_{20}$). Esta forma de proceder se llamará en adelante 'interpolación'.

Se utilizaron las dos formas de seleccionar un modelo. En el Cuadro 1 se indican las 18 aplicaciones del procedimiento 'PAR 1-PAR 2' y las 10 aplicaciones del procedimiento 'interpolación'. En algunos casos no fue posible utilizar este último porque los desvíos standard observados eran muy grandes, excediendo los valores más altos del conjunto de modelos publicados.

En la determinación de un buen valor del parámetro m se tropezó con el inconveniente, al aplicarse el procedimiento 'PAR 1 - PAR 2', de que el valor máximo representado, .4, resulta ser muy bajo para describir algunos de los casos examinados.

En los cuadros 2 a 6 se presentan las estructuras de fecundidad observadas y las modelo. Se indica en cada caso cuál de los dos procedimientos indicados más arriba se aplicó. Los gráficos 1 a 18 muestran las distribuciones de las tasas de fecundidad observadas y las de los modelos interpolados.

CUADRO 1.- TIPO DE PROCEDIMIENTO DE ENTRADA AL MODELO
SEGUN PAIS Y AÑO.

PAIS	AÑO	TIPO DE PROCEDIMIENTO DE ENTRADA AL MODELO
GUATEMALA	1950 *	PAR 1 - PAR 2
	1964 *	PAR 1 - PAR 2
	1973 *	PAR 1 - PAR 2
COSTA RICA	1950	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1963	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1973 *	PAR 1 - PAR 2
	1976 *	PAR 1 - PAR 2
	1960	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
PANAMA	1962 / 67	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1970	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1976 *	PAR 1 - PAR 2
	1961	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1972 *	PAR 1 - PAR 2
PERU	1975	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1952 *	PAR 1 - PAR 2
	1960	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
CHILE	1970	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION
	1975	PAR 1 - PAR 2 - INTERPOLACION

* NO FUE POSIBLE EFECTUAR AJUSTES POR INTERPOLACION DEBIDO

A QUE LAS TABLAS MODELO NO CONTUVIERAN VALORES TABULADOS
PARA LOS PARAMETROS OBSERVADOS \bar{x} , σ Y R_1 .

GUATEMALA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD AJUSTADAS CON EL MODELO DE COALE-TRUSSELL AÑOS 1950, 1964 Y 1973

GRUPOS DE EDAD Y PARÁMETROS.	ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD					
	1950		1964		1973	
	observada	MODELO (1)	observada	MODELO (1)	observada	MODELO (1)
	aj	aj	aj	aj	aj	aj
10-14	-	0.005	-	0.003	-	0.002
15-19	0.122	0.119	0.115	0.110	0.111	0.105
20-24	0.217	0.226	0.235	0.228	0.236	0.228
25-29	0.277	0.226	0.233	0.220	0.233	0.232
30-34	0.198	0.195	0.190	0.198	0.199	0.199
35-39	0.149	0.147	0.148	0.149	0.142	0.151
40-44	0.066	0.072	0.064	0.072	0.065	0.073
45-49	0.021	0.010	0.015	0.010	0.014	0.010
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
A ₍₀₎	-	11.64	-	12.46	-	12.61
K	-	0.58	-	0.54	-	0.54
m	-	0.20	-	0.20	-	0.20
\bar{x}	29.07	28.82	28.87	29.00	28.89	29.09
σ	7.49	7.40	7.30	7.30	7.24	7.26
R ₁	0.5632	0.5286	0.4866	0.4820	0.4704	0.4616
aj FUENTE: CENSOS DE POBLACION Y REEXISTOS DE NACIMIENTOS						

(1) MODELO OBTENIDO ENTRANDO CON DADA Y PAR2

CUADRO 3

COSTA RICA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
 AJUSTADAS CON EL MODELO DE COLLE-TRUSSELL
 AÑOS 1950, 1963, 1973 Y 1976

GRUPOS DE EDAD Y PARAMETROS	ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD											
	1950			1963			1973			1976		
	OBSERVADO (a)	MODELO (2)	MODELO (2)	OBSERVADO (a)	MODELO (2)	MODELO (2)	OBSERVADO (a)	MODELO (2)	MODELO (2)	OBSERVADO (a)	MODELO (2)	MODELO (2)
10-14	-	0.000	0.000	-	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000	-	0.000
15-19	0.088	0.090	0.088	0.084	0.085	0.083	0.124	0.117	0.117	0.151	0.151	0.144
20-24	0.241	0.245	0.244	0.237	0.244	0.238	0.261	0.249	0.249	0.261	0.261	0.248
25-29	0.245	0.249	0.243	0.241	0.251	0.242	0.232	0.239	0.239	0.218	0.218	0.228
30-34	0.202	0.201	0.201	0.199	0.203	0.204	0.177	0.190	0.190	0.178	0.178	0.161
35-39	0.146	0.142	0.146	0.140	0.143	0.151	0.133	0.134	0.134	0.118	0.118	0.127
40-44	0.066	0.064	0.067	0.067	0.065	0.072	0.061	0.061	0.061	0.060	0.060	0.058
45-49	0.011	0.009	0.009	0.011	0.009	0.010	0.012	0.008	0.008	0.014	0.014	0.008
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
A(0)	-	13.67	-	-	13.77	-	-	12.80	-	-	-	11.80
K	-	0.53	-	-	0.54	-	-	0.51	-	-	-	0.50
m	-	0.40	-	-	0.40	-	-	0.40	-	-	-	0.40
X	29.10	28.93	29.08	29.30	29.03	29.29	28.33	28.43	28.43	27.93	27.93	27.92
S	7.01	6.94	7.01	7.04	6.91	7.03	7.23	7.11	7.11	7.34	7.34	7.29
R ₁	0.3650	0.3672	0.3610	0.3540	0.3497	0.3490	0.4737	0.4705	0.4705	0.5731	0.5731	0.5812
a/ FUENTE: -	Censos de Población y Registros de Nacimiento											
b/	Encuesta Nacional de Fecundidad											

(1) MODELO OBTENIDO ENTREANDO CON PART Y PARZ
 (2) MODELO INTERPOLADO

CUADRO 4 PANAMA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD AJUSTADAS CON EL MODELO DE COALE - TRUSSELL AÑOS 1960, 1963, 1967, 1970, 1976

GRUPOS DE EDAD Y PARAMETROS	ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD											
	1960			1962/1967			1970			1976		
	OBSERVADO a/	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSERVADO b/	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSERVADO c/	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSERVADO	MODELO (1)	MODELO (2)
10-14	-	0.003	0.003	-	0.002	0.003	-	0.003	0.003	-	0.001	0.001
15-19	0.133	0.119	0.128	0.134	0.119	0.132	0.133	0.123	0.130	0.120	0.105	0.105
20-24	0.273	0.245	0.274	0.282	0.250	0.275	0.270	0.247	0.266	0.277	0.250	0.250
25-29	0.255	0.233	0.256	0.251	0.238	0.253	0.242	0.237	0.247	0.252	0.243	0.243
30-34	0.178	0.191	0.181	0.171	0.189	0.179	0.181	0.189	0.182	0.163	0.194	0.194
35-39	0.116	0.135	0.110	0.117	0.133	0.110	0.121	0.133	0.117	0.109	0.137	0.137
40-44	0.037	0.061	0.043	0.037	0.061	0.043	0.044	0.060	0.049	0.068	0.062	0.062
45-49	0.008	0.008	0.005	0.008	0.008	0.005	0.009	0.008	0.006	0.011	0.008	0.008
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
A ₁₀	-	12.27	-	-	12.80	-	-	12.47	-	-	13.43	13.43
K	-	0.57	-	-	0.50	-	-	0.53	-	-	0.49	0.49
m	-	0.40	-	-	0.40	-	-	0.40	-	-	0.40	0.40
\bar{x}	27.57	28.42	27.56	27.49	28.38	27.50	27.78	28.33	27.75	28.12	28.63	28.63
S	6.75	7.15	6.74	6.77	7.12	6.77	6.93	7.16	6.92	7.13	7.02	7.02
R ₁	0.4872	0.4865	0.4670	0.4752	0.4787	0.4800	0.4926	0.4967	0.4890	0.4132	0.4194	0.4194
FUENTE:												
a/ Censos de Población y Registros de Nacimientos;												
b/ Estimación D. Snel Est y Censos Panama;												
c/ Encuesta Demográfica de Panamá (EDEF)												

(1) MODELO OBTENIDO ENTRANDO CON PARI Y PARZ

(2) MODELO INTERPOLADO

CUADRO 5 . PERU: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD AJUSTADAS CON EL MODELO DE COALE - TRUSSELL AÑOS 1961, 1972 Y 1975

GRUPOS DE EDAD Y PARAMETROS.	ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD								
	1961			1972			1975 (EDEN)		
	OBSEVADA	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSEVADA	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSEVADA	MODELO (1)	MODELO (2)
	21.		A1	61			9		
10-14	-	0.000	0.001	-	0.000	0.001	-	0.001	0.001
15-19	0.079	0.075	0.078	0.080	0.082	0.074	0.074	0.074	0.066
20-24	0.232	0.226	0.232	0.214	0.222	0.198	0.198	0.221	0.211
25-29	0.244	0.242	0.242	0.233	0.240	0.255	0.255	0.253	0.254
30-34	0.202	0.210	0.207	0.206	0.209	0.227	0.227	0.215	0.222
35-39	0.155	0.159	0.156	0.162	0.159	0.167	0.167	0.155	0.162
40-44	0.070	0.077	0.074	0.082	0.077	0.068	0.068	0.071	0.074
45-49	0.018	0.011	0.010	0.023	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
A(e)	-	14.00	-	-	13.34	-	-	12.77	-
K	-	0.51	-	-	0.57	-	-	0.76	-
m	-	0.20	-	-	0.20	-	-	0.40	-
7	29.52	29.64	29.45	29.97	29.57	29.82	29.82	29.52	29.81
8	7.14	7.02	7.03	7.37	7.09	6.85	6.85	6.90	6.86
R ₁	0.3410	0.3313	0.3360	0.3768	0.3680	0.3740	0.3740	0.3247	0.3130
FUENTE:	a) Censo de Población		b) Registros de Nacimientos		c) Curso de Población		d) Encuesta Demográfica Nacional (EDEN)		

A) INTERPOLADO CON DOS PIVOTES.

(1) MODELO OBTENIDO ENTEANDO CON PART Y PAZ

(2) MODELO INTERPOLADO

CUADRO 6 CHILE: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD AJUSTADAS CON EL MODELO DE COHLE-TRUSSELL AÑOS 1952, 1960, 1970 Y 1975

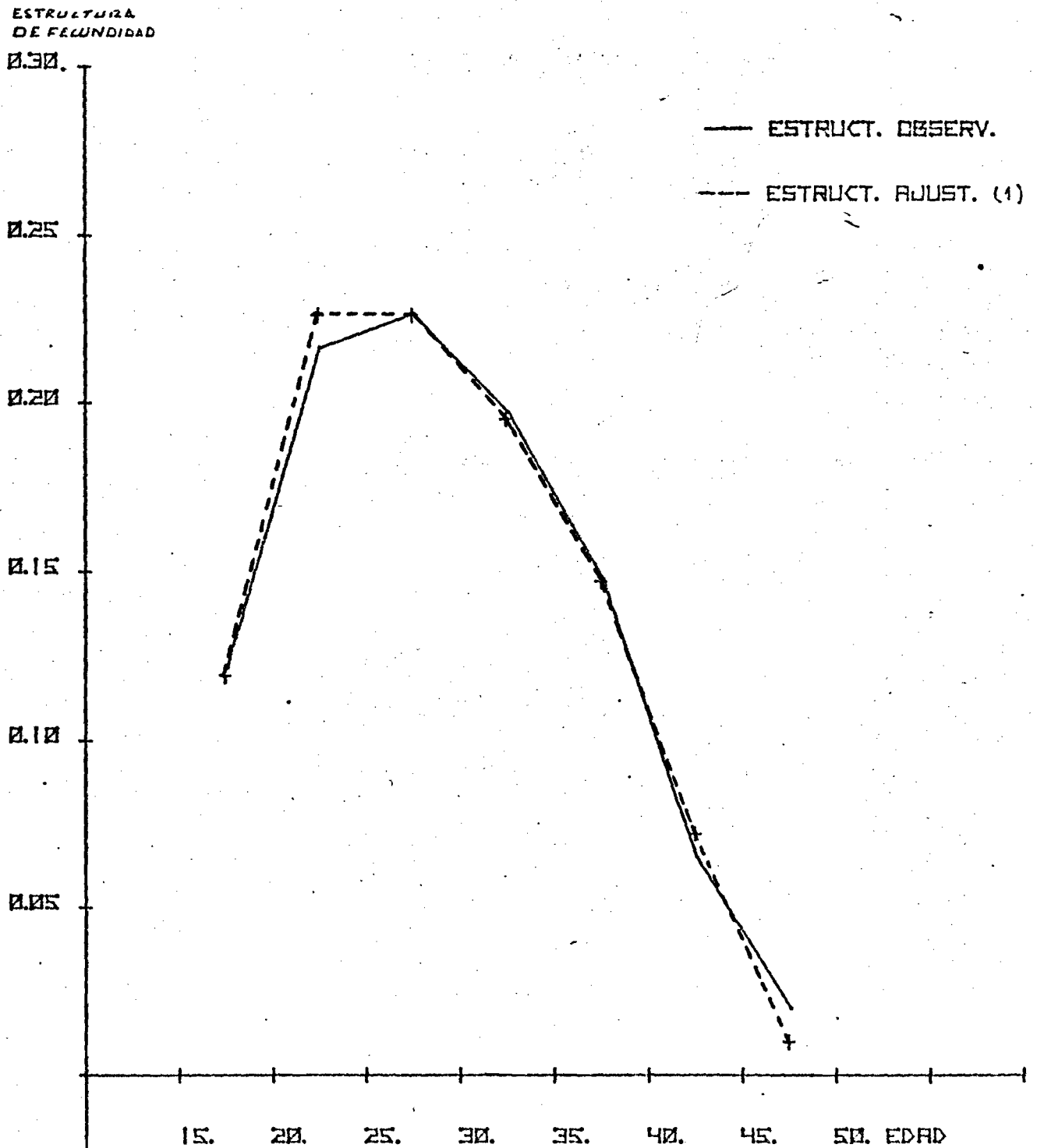
GRUPOS DE EDAD Y PARAMETROS	ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD													
	1952			1960			1970			1975				
	OBSERVADO	MODELO (1)	OBSERVADO	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSERVADO	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSERVADO	MODELO (1)	MODELO (2)	OBSERVADO	MODELO (1)	MODELO (2)
10-14	-	0.001	-	0.001	0.000	-	0.001	0.001	-	0.001	0.001	-	0.001	0.002
15-19	0.083	0.084	0.079	0.079	0.077	0.103	0.098	0.105	0.123	0.112	0.129	0.123	0.112	0.129
20-24	0.219	0.236	0.221	0.234	0.230	0.256	0.244	0.258	0.290	0.257	0.275	0.290	0.257	0.275
25-29	0.246	0.251	0.254	0.253	0.248	0.259	0.245	0.247	0.249	0.240	0.247	0.249	0.240	0.247
30-34	0.211	0.206	0.219	0.209	0.211	0.194	0.199	0.193	0.171	0.191	0.179	0.171	0.191	0.179
35-39	0.146	0.146	0.149	0.148	0.153	0.118	0.140	0.131	0.110	0.134	0.114	0.110	0.134	0.114
40-44	0.075	0.067	0.064	0.067	0.071	0.059	0.064	0.058	0.048	0.061	0.048	0.048	0.061	0.048
45-49	0.020	0.009	0.014	0.009	0.010	0.011	0.009	0.007	0.009	0.008	0.006	0.009	0.008	0.006
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
A(6)	-	13.22	-	13.38	-	-	13.15	-	-	13.57	-	-	13.57	-
K	-	0.62	-	0.63	-	-	0.56	-	-	0.45	-	-	0.45	-
M	-	0.40	-	0.40	-	-	0.40	-	-	0.40	-	-	0.40	-
X	29.62	29.15	29.43	29.25	29.43	28.45	28.82	28.43	27.68	28.48	27.68	27.68	28.48	27.68
S	7.21	6.92	6.93	6.90	6.94	6.93	7.00	6.93	6.86	7.05	6.87	6.86	7.05	6.87
R ₁	0.3773	0.3542	0.3570	0.3390	0.3350	0.4020	0.4010	0.4070	0.4240	0.4416	0.4290	0.4240	0.4416	0.4290
FUENTE: 2/ Censos de Población y Registros de Nacimientos; b/ Proyección de Población, de CADE, Hip. Reco- mendada														

(1) MODELO OBTENIDO ENTRENANDO CON PART Y PARZ

(2) MODELO INTERPOLADO

GRÁFICO 1

GUATEMALA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA. AÑO 1950



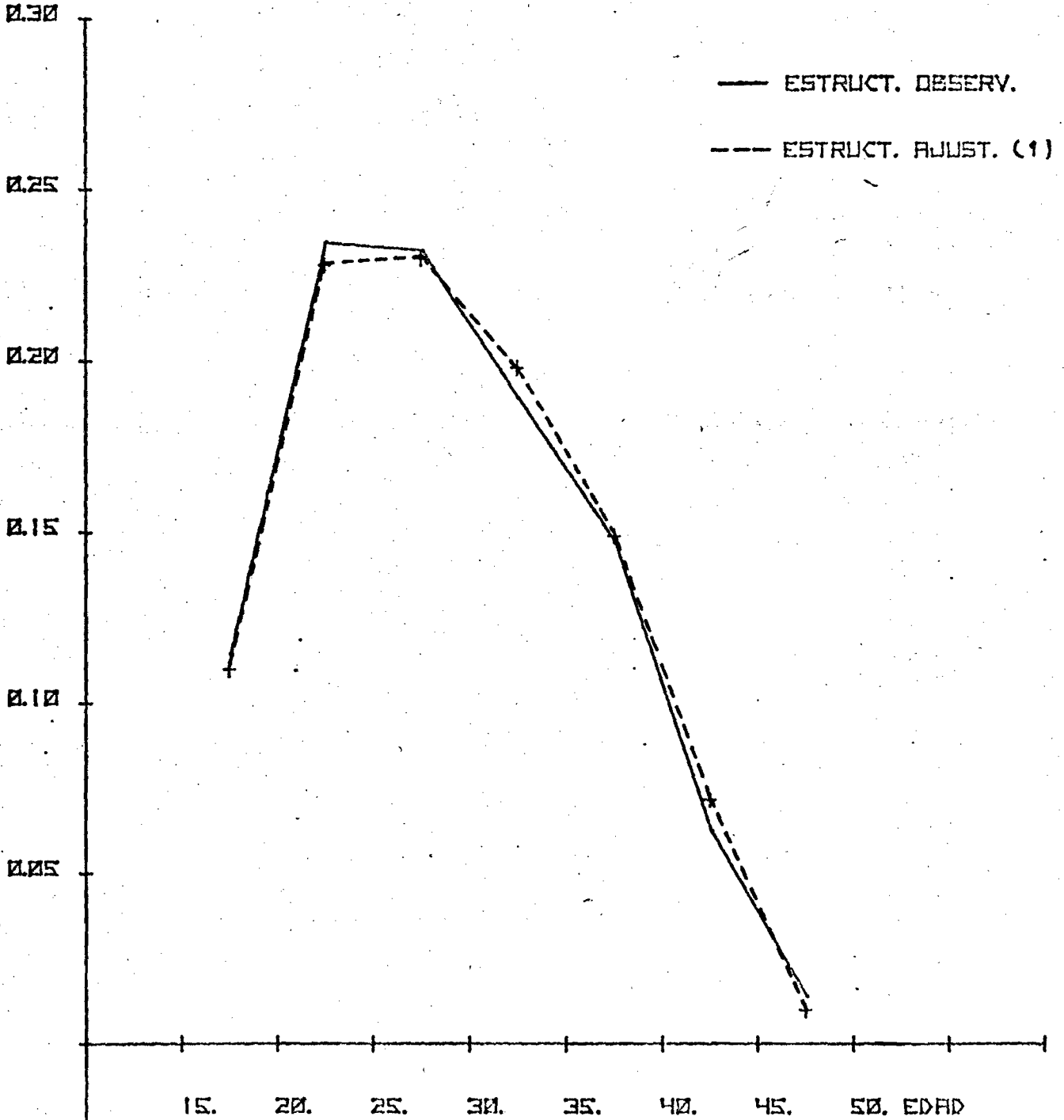
FUENTE: CUADRO 1

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.20$

GRÁFICO 2

GUATEMALA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA. AÑO 1964

ESTRUCTURA
DE FECUNDIDAD

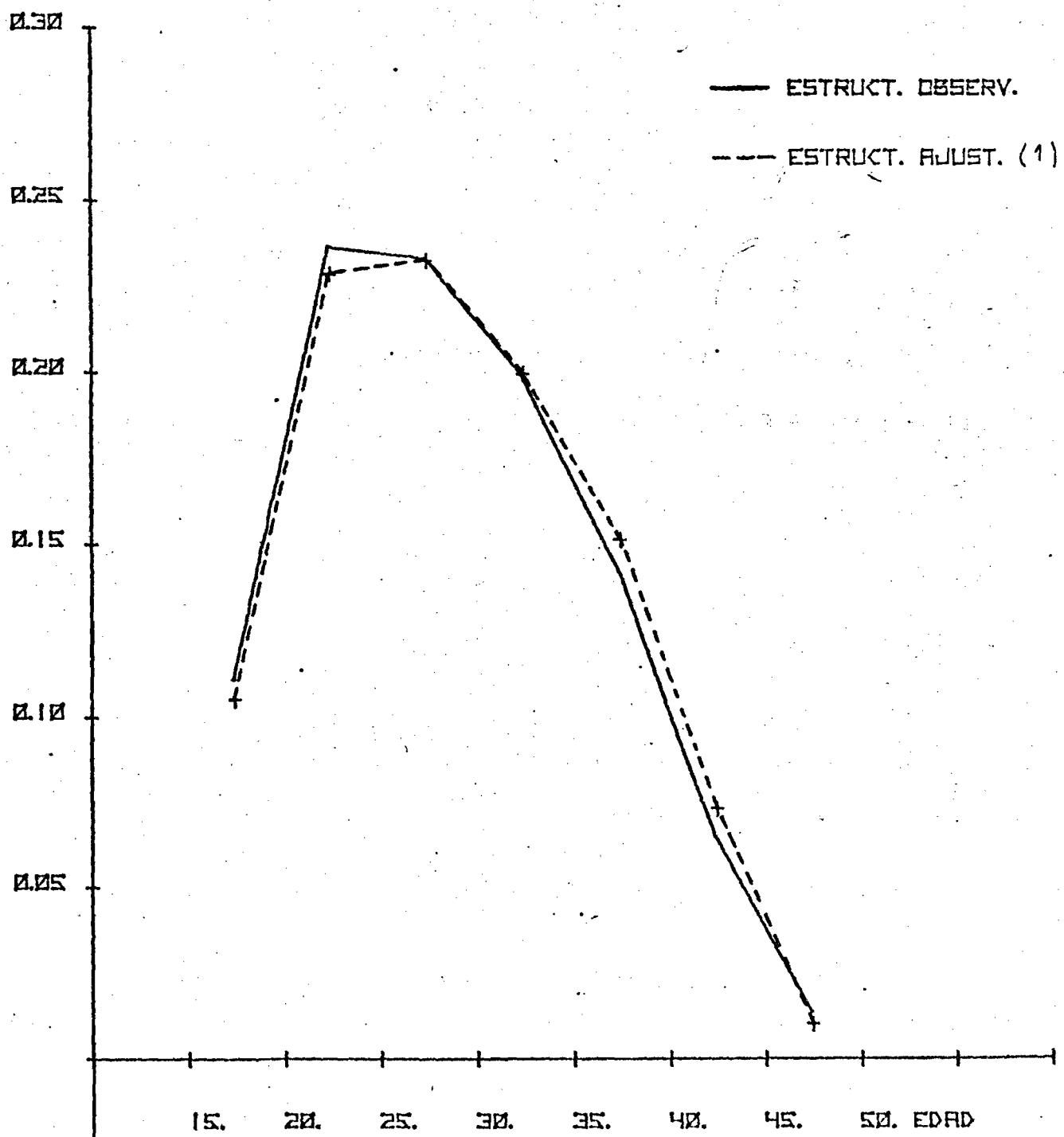


FUENTE: CUADRO 1

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.20$

GUATEMALA; ESTRUCTURAS DE FELCUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA AÑO 1973

ESTRUCTURA
DE FELCUNDIDAD

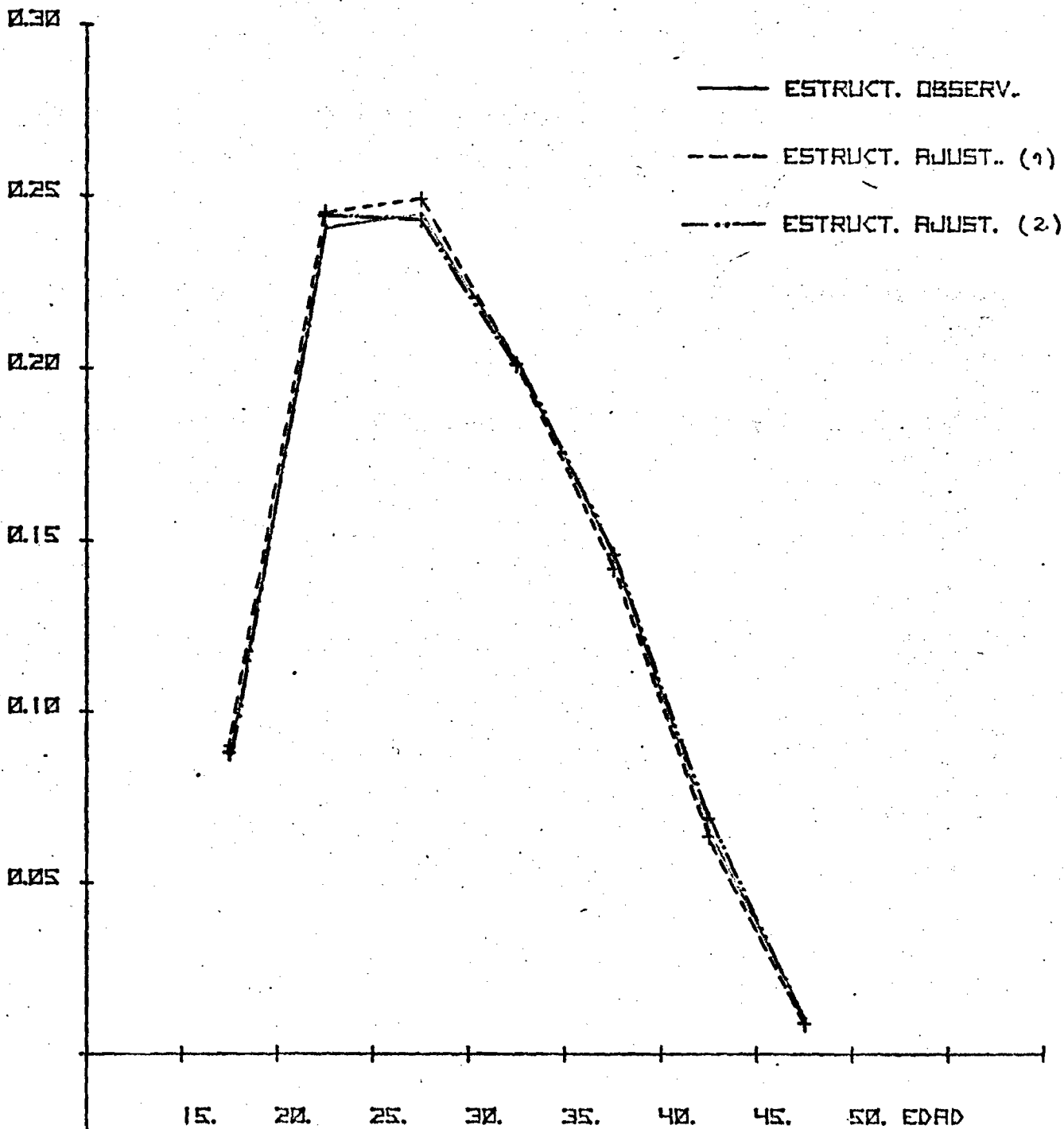


FUENTE: CUADRO 1

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.20$

COSTA RICA: ESTRUCTURAS DE FELUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1950

ESTRUCTURA
DE FELUNDIDAD



FUENTE: CUADRO 2

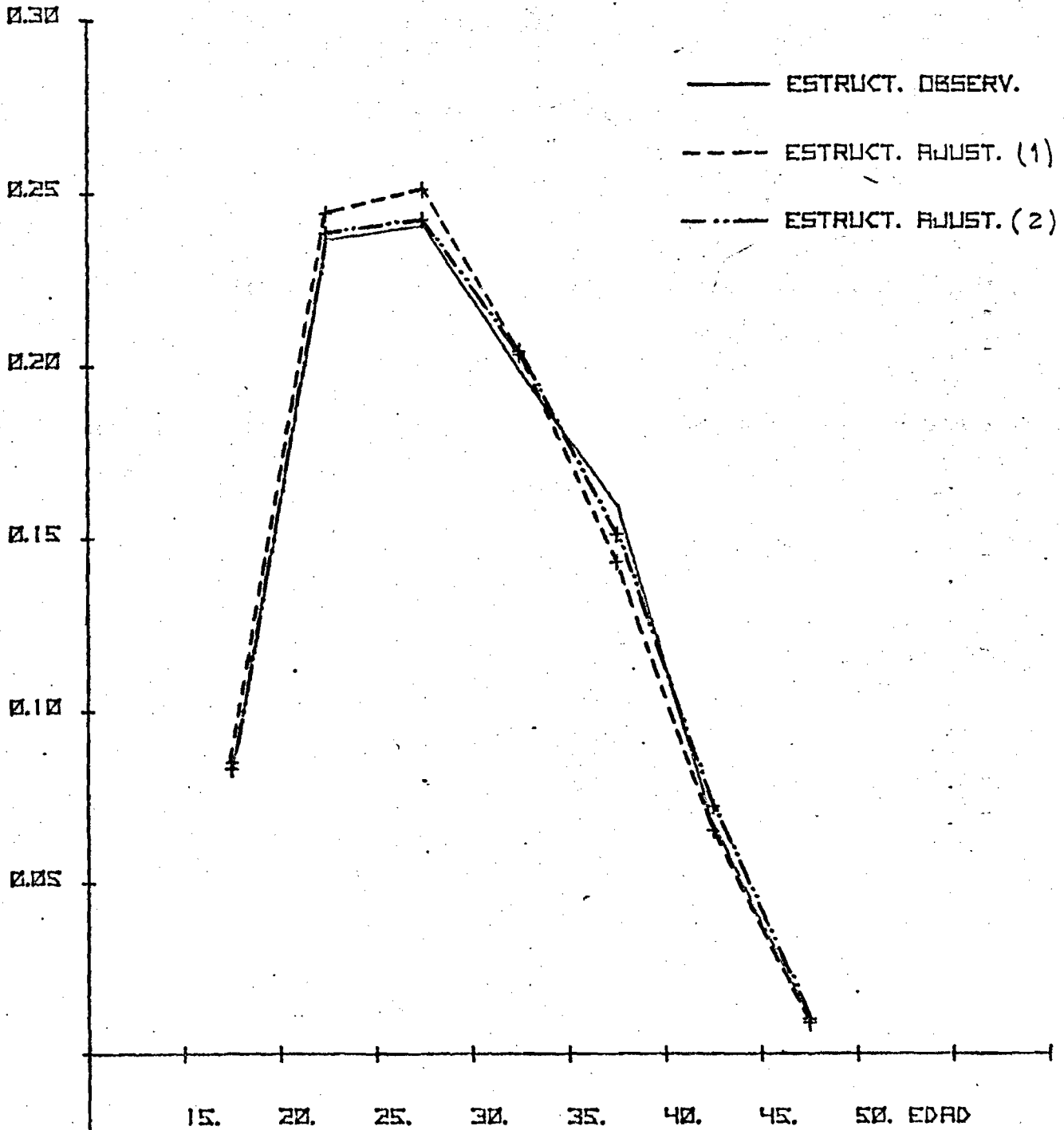
(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

GRÁFICO 5

COSTA RICA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1963

ESTRUCTURA
DE FECUNDIDAD



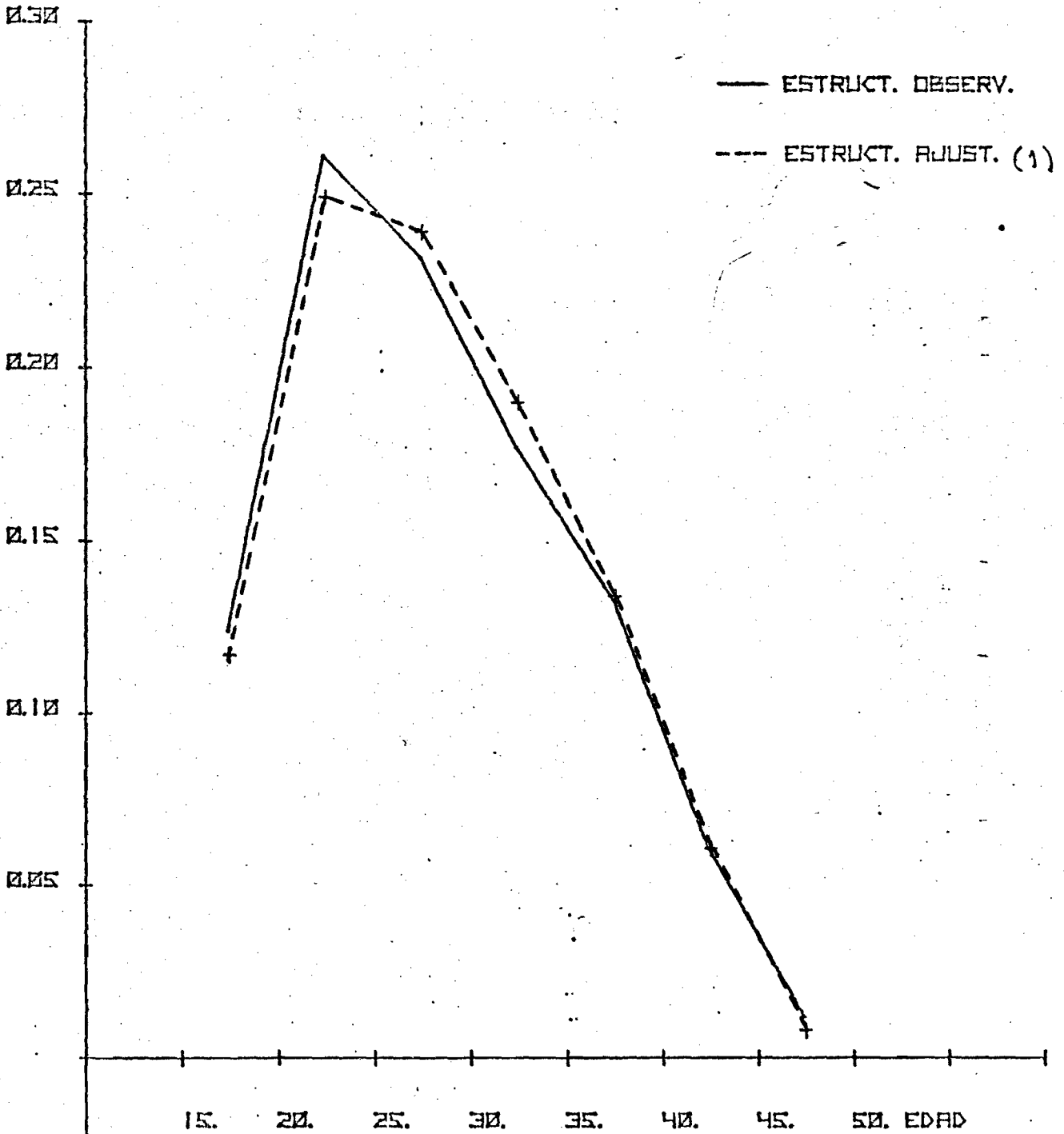
FUENTE: CUADRO 2

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

COSTA RICA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA. AÑO 1973

ESTRUCTURA
DE FECUNDIDAD



FUENTE: CUADRO 2

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

COSTA RICA : ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA. AÑO 1976

ESTRUCTURA
DE FECUNDIDAD

0.30

0.25

0.20

0.15

0.10

0.05

— ESTRUCT. OBSERV.

- - - ESTRUCT. AJUST. (1)

15. 20. 25. 30. 35. 40. 45. 50. EDAD

FUENTE: CUADRO 2

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

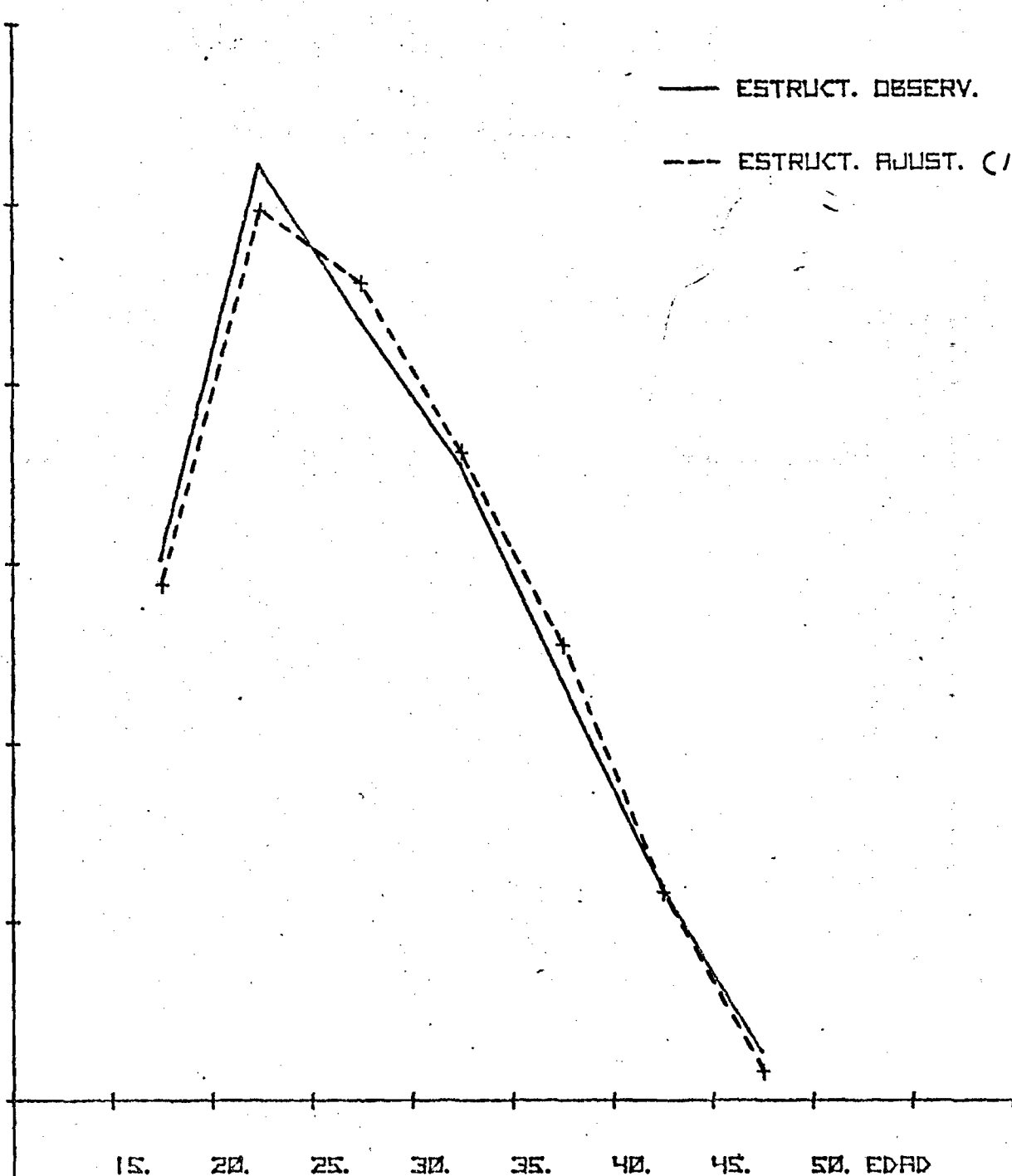
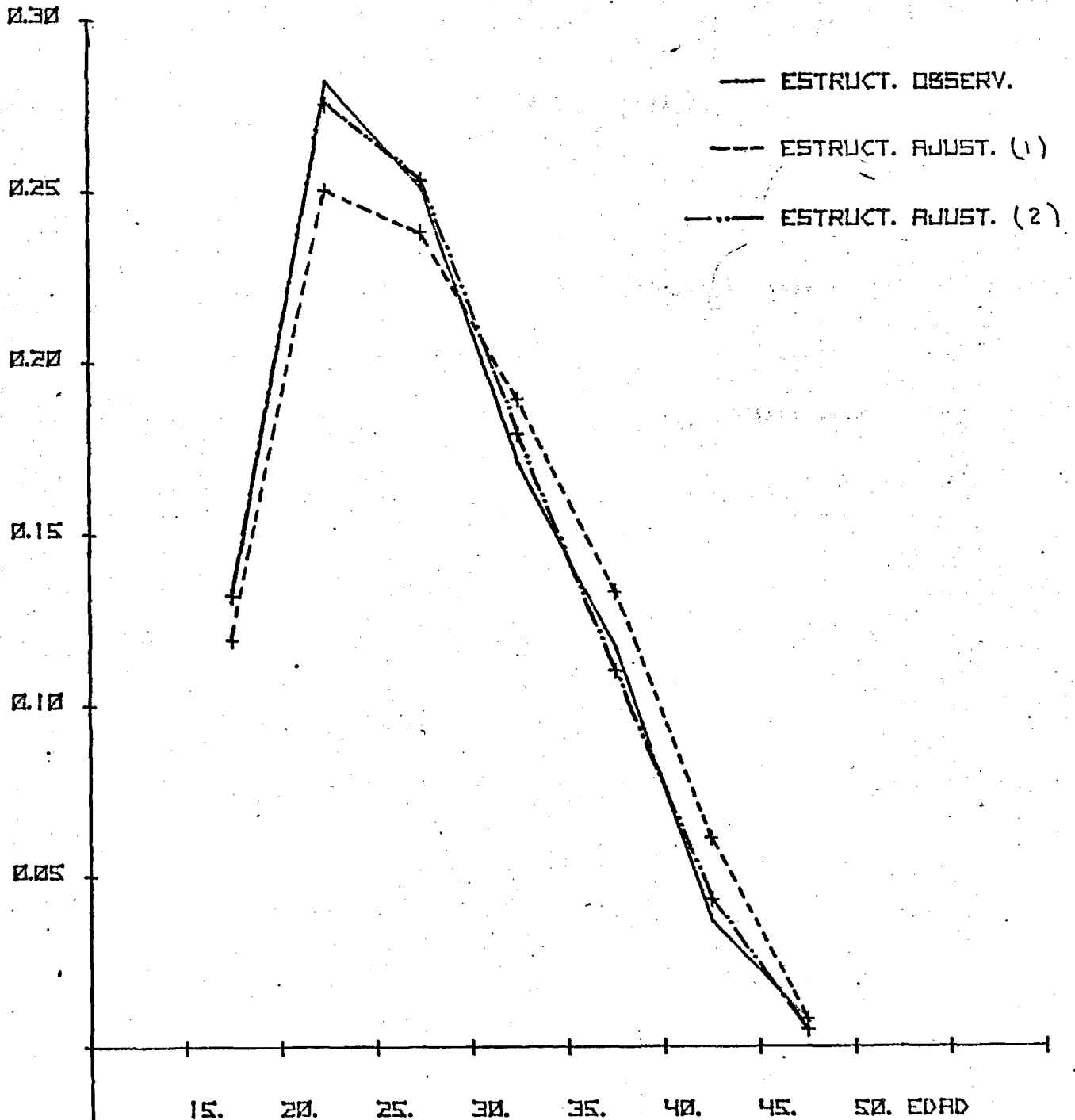


GRÁFICO 9

PANAMÁ: ESTRUCTURAS DE FELUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1962/1967

ESTRUCTURA
DE FELUNDIDAD



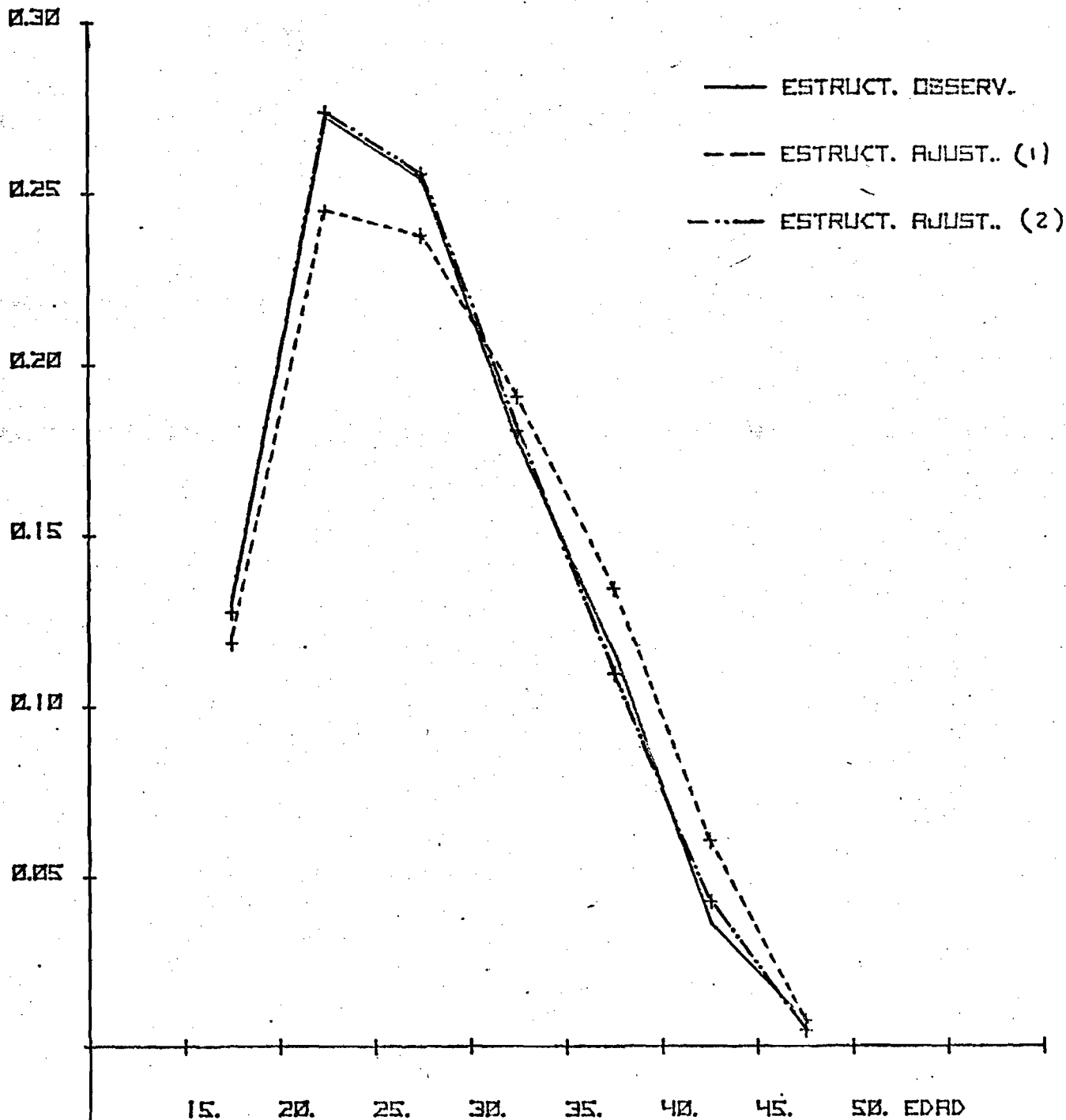
FUENTE: CUADRO 3

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

PANAMA: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1960

ESTRUCTURA
DE FECUNDIDAD



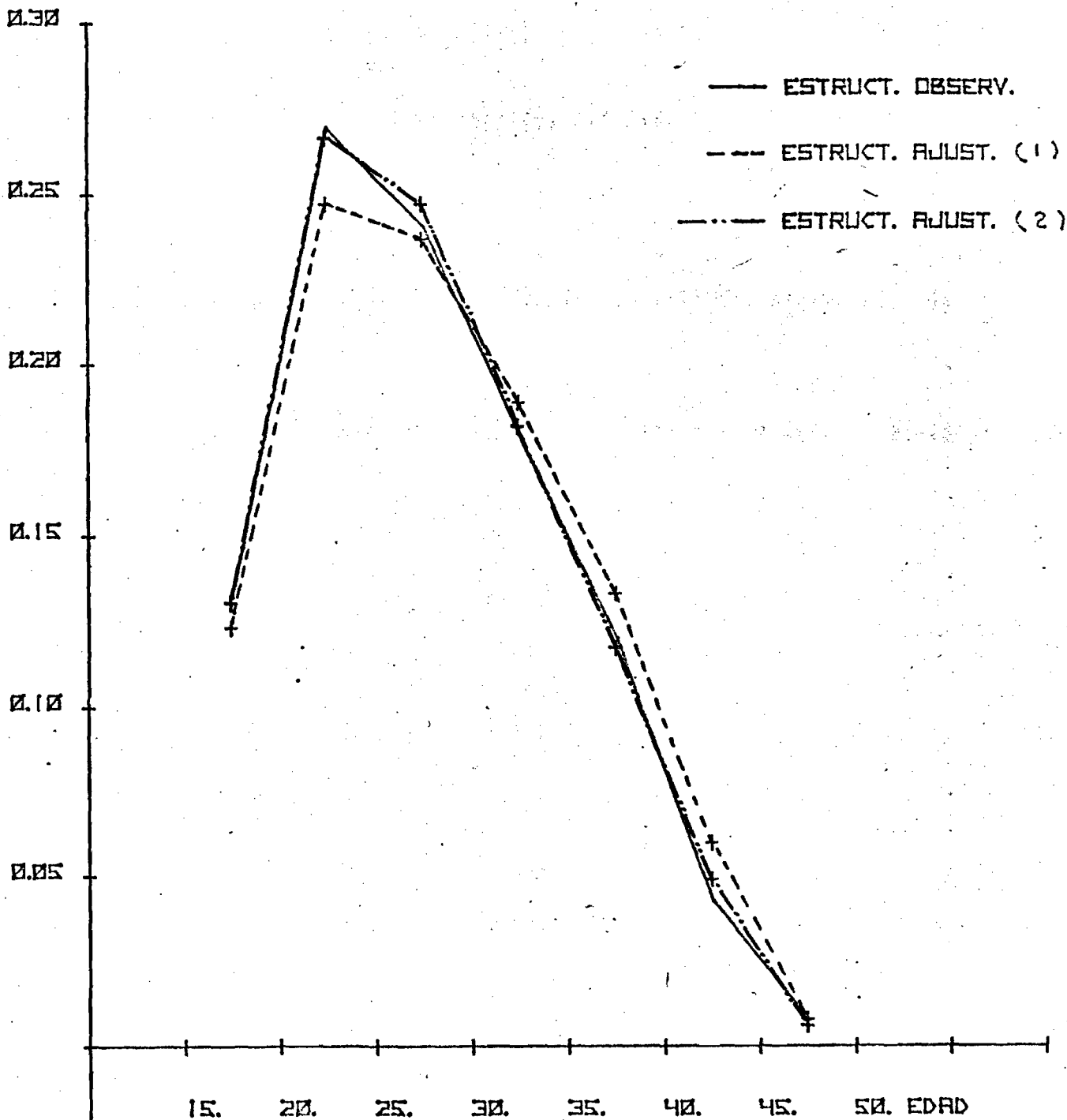
FUENTE: CUADRO 3

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

PANAMÁ: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1970

ESTRUCTURA
DE FECUNDIDAD



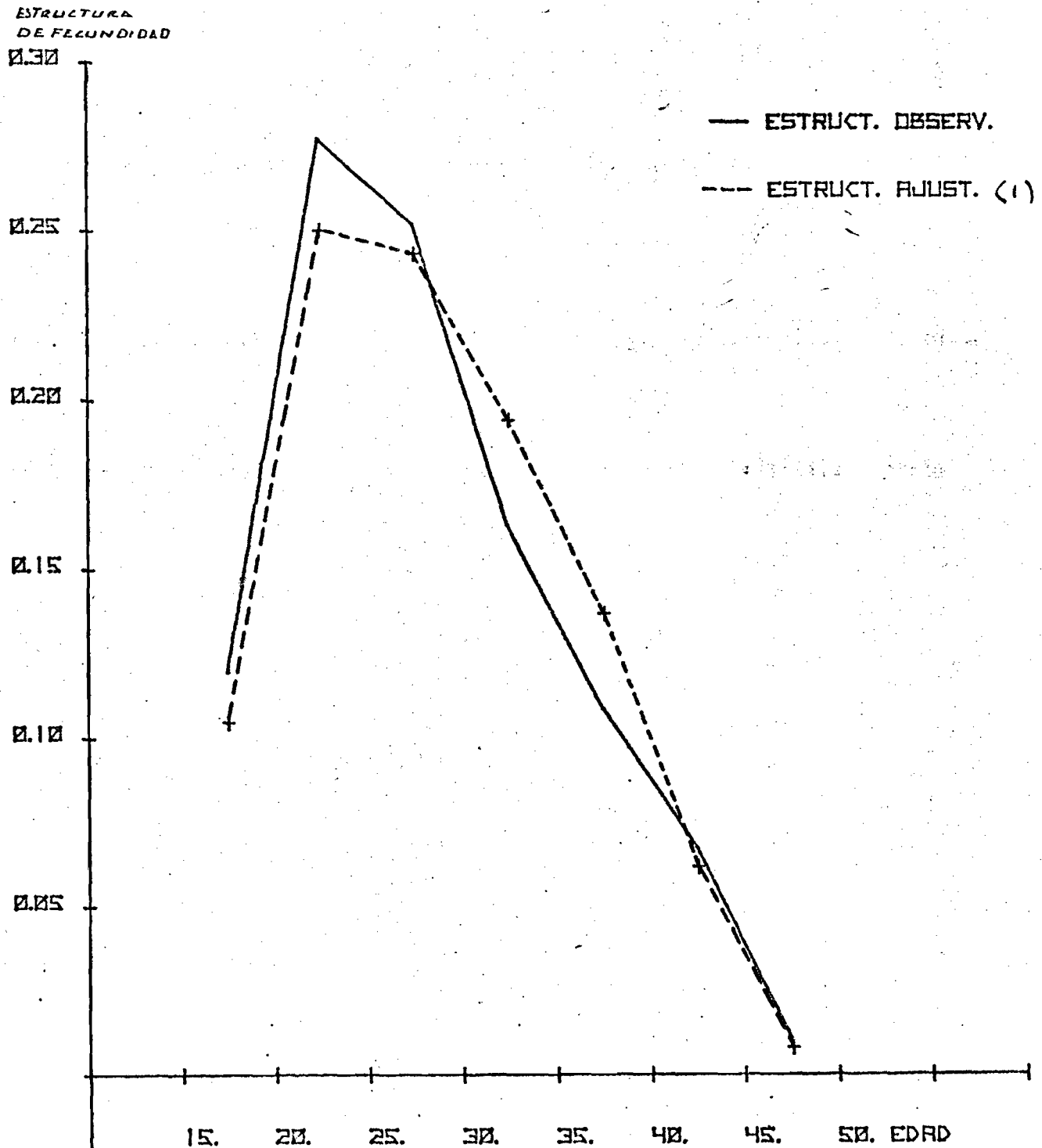
FUENTE: CUADRO 3

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

GRÁFICO II

PANAMÁ: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA. AÑO 1976
(EDEP)

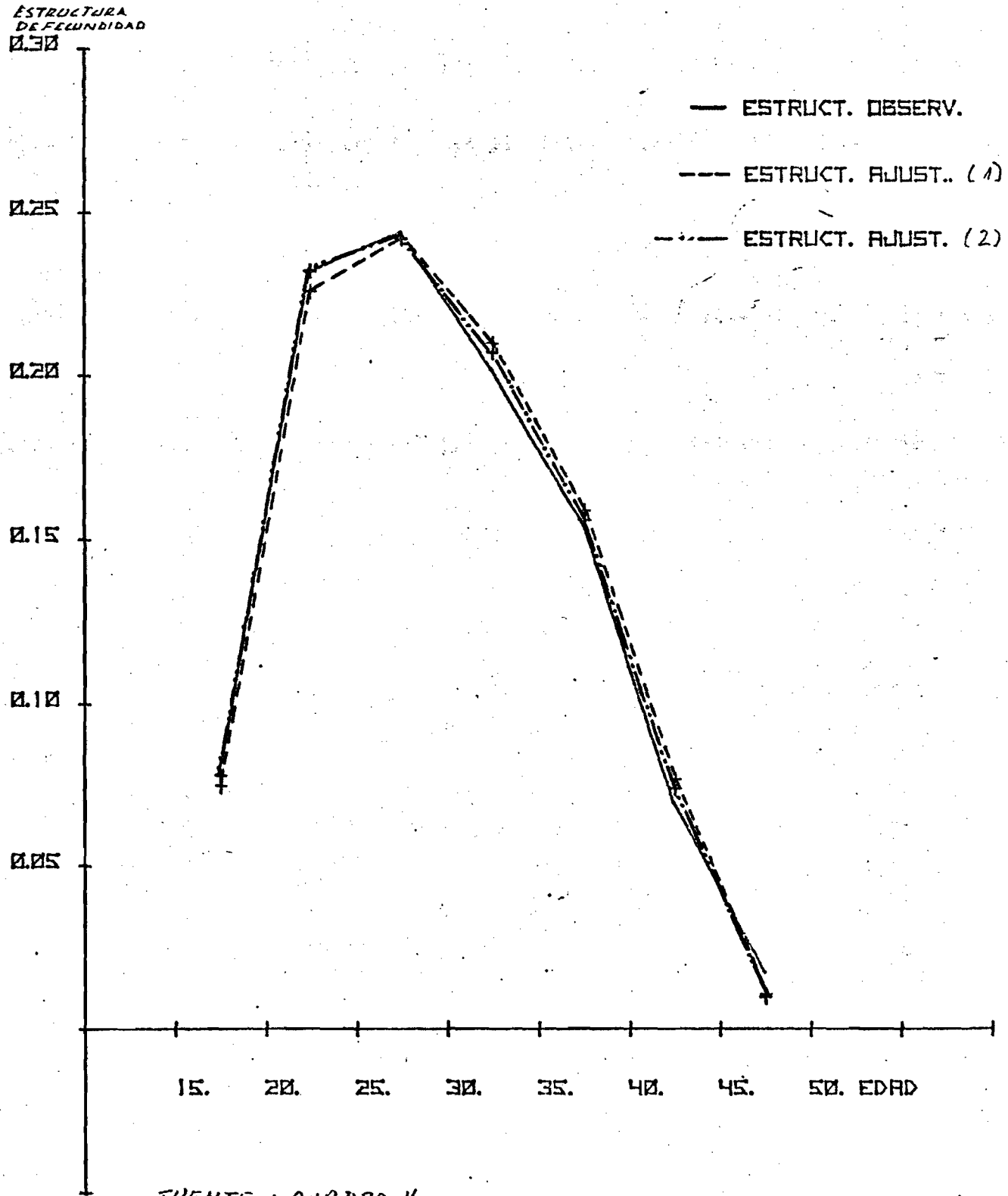


FUENTE: CUADRO 3

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

GRÁFICO 12

PERÚ : ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1961



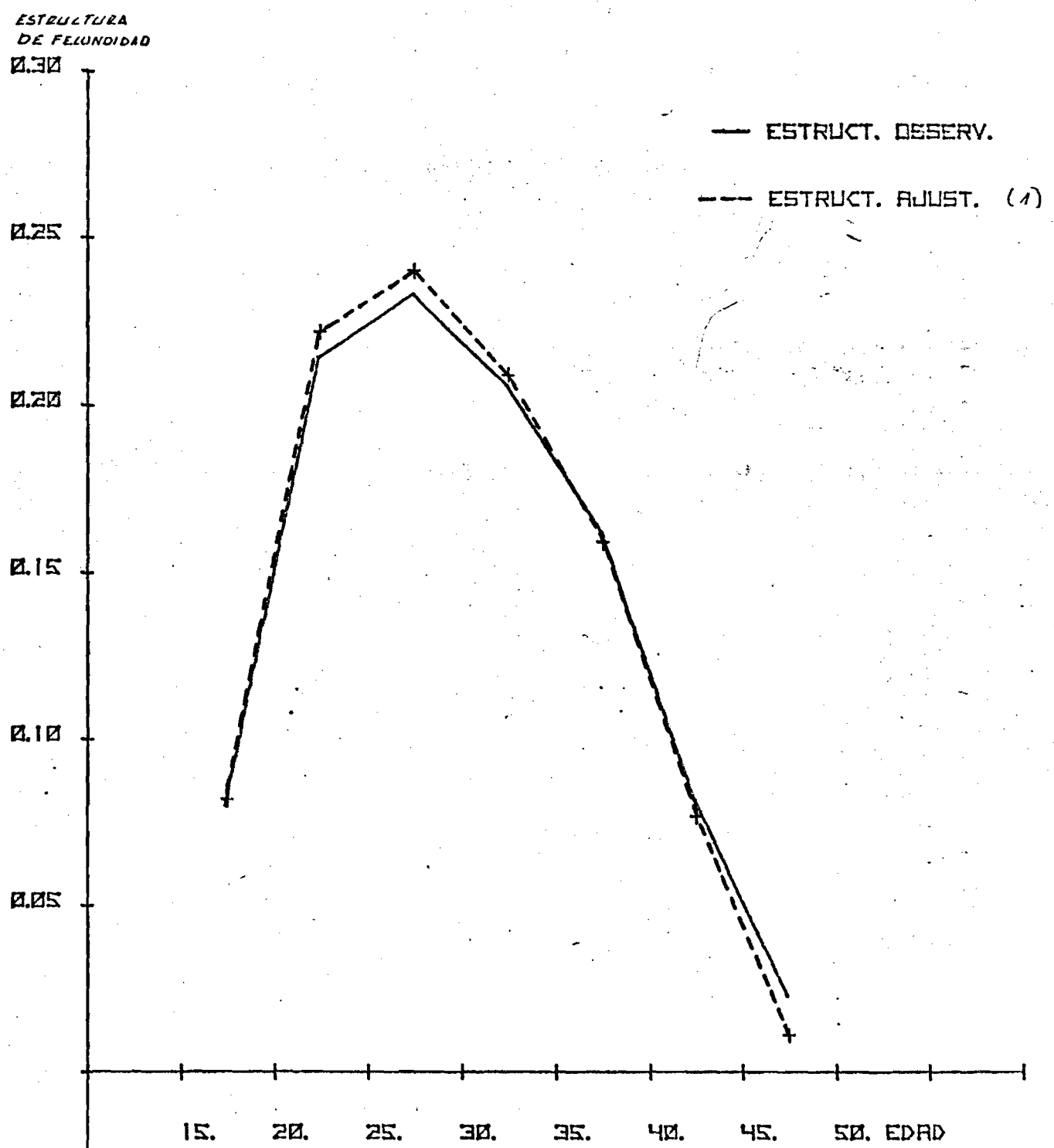
FUENTE : CUADRO 4

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.20$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

GRÁFICO 13

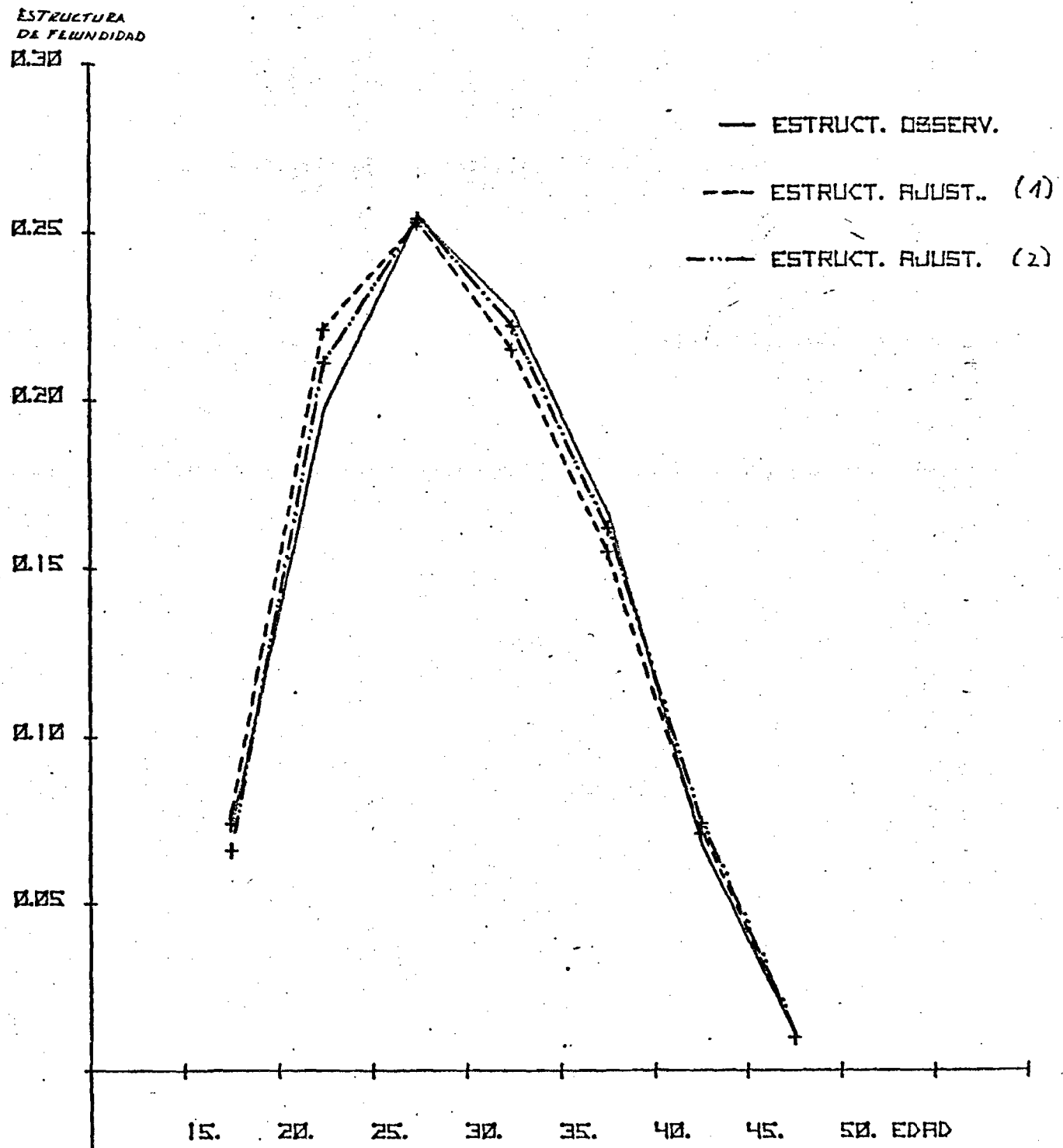
PERÚ : ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA . AÑO 1972



FUENTE : CUADRO 4
(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.20$

GRÁFICO 14

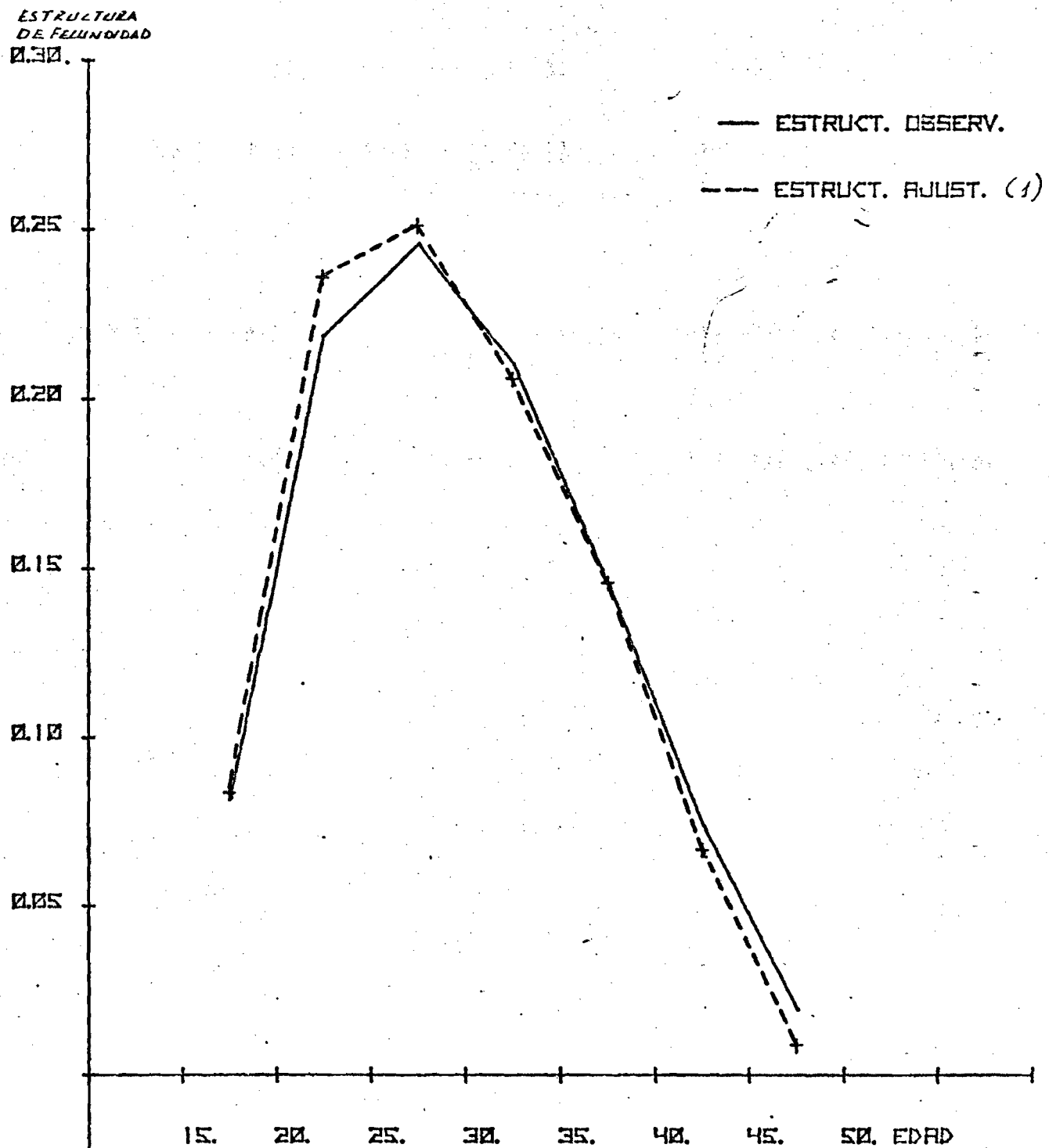
PERÚ : ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS . AÑO 1975 (EDEN)



FUENTE : CUADRO 4
(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$
(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

GRÁFICO 15

CHILE : ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADA . AÑO 1952

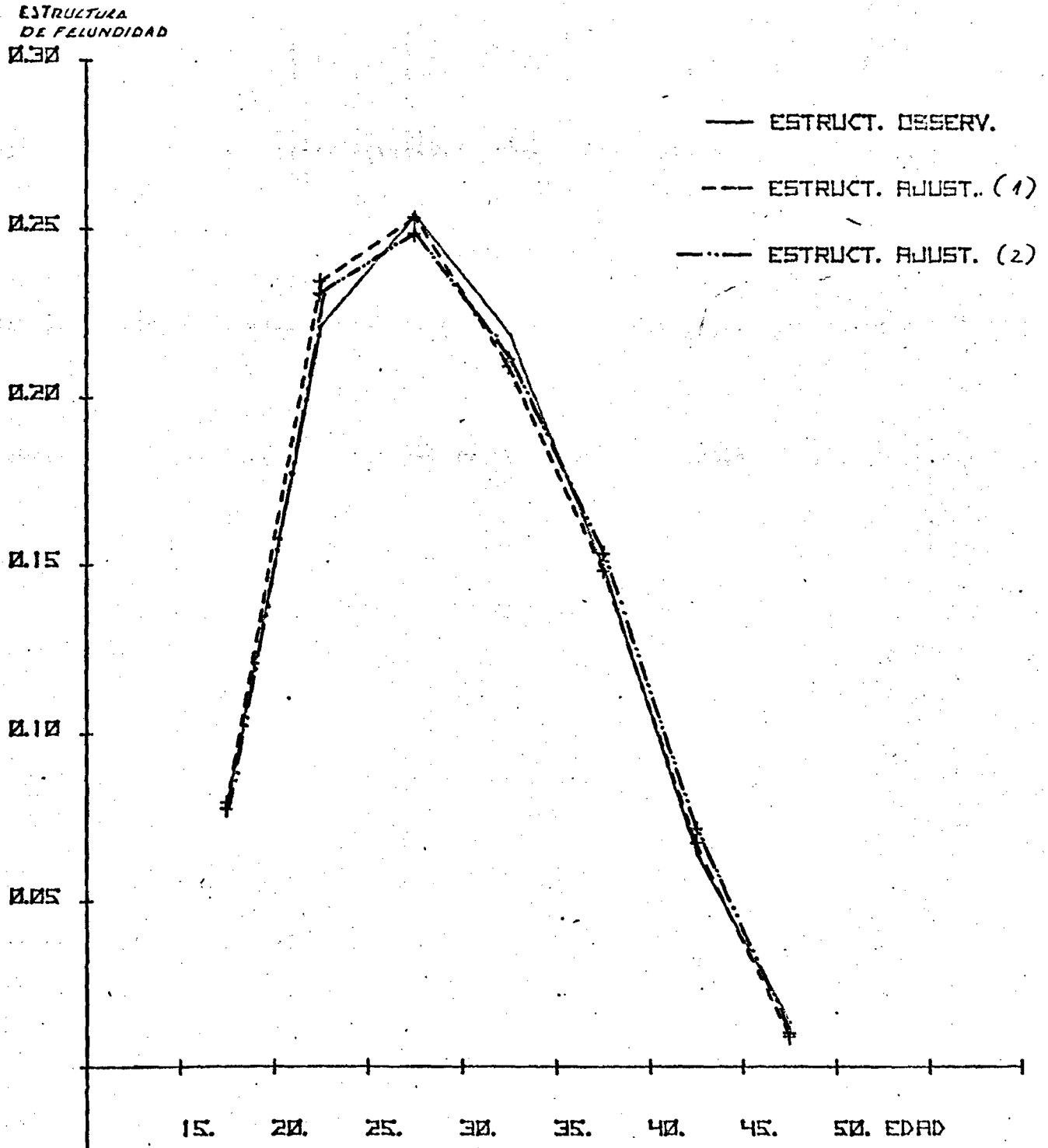


FUENTE : CUADRO 5

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0,40$

GRÁFICO 16

CHILE : ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1960

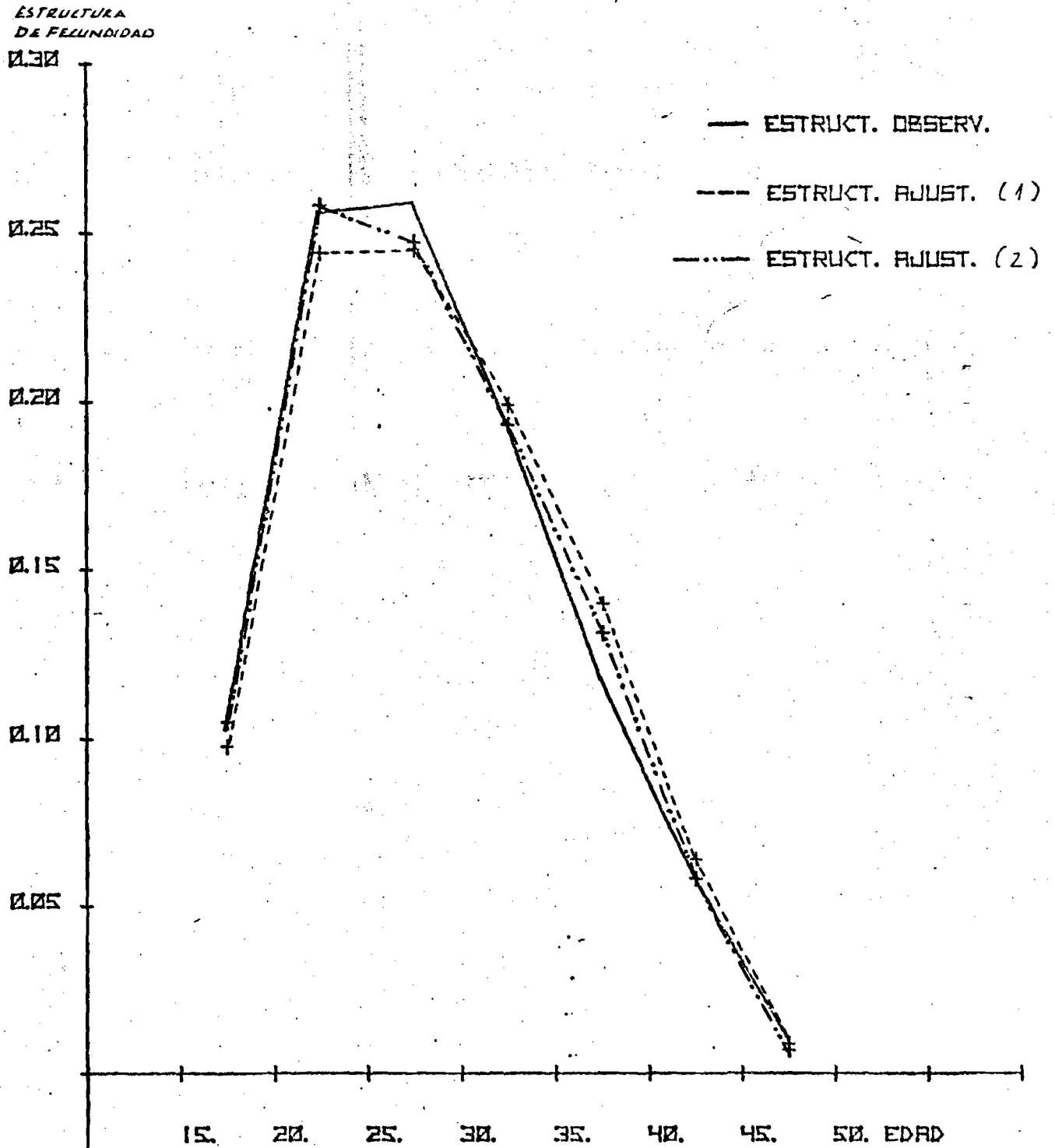


FUENTE : CUADRO 5

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

CHILE: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1970



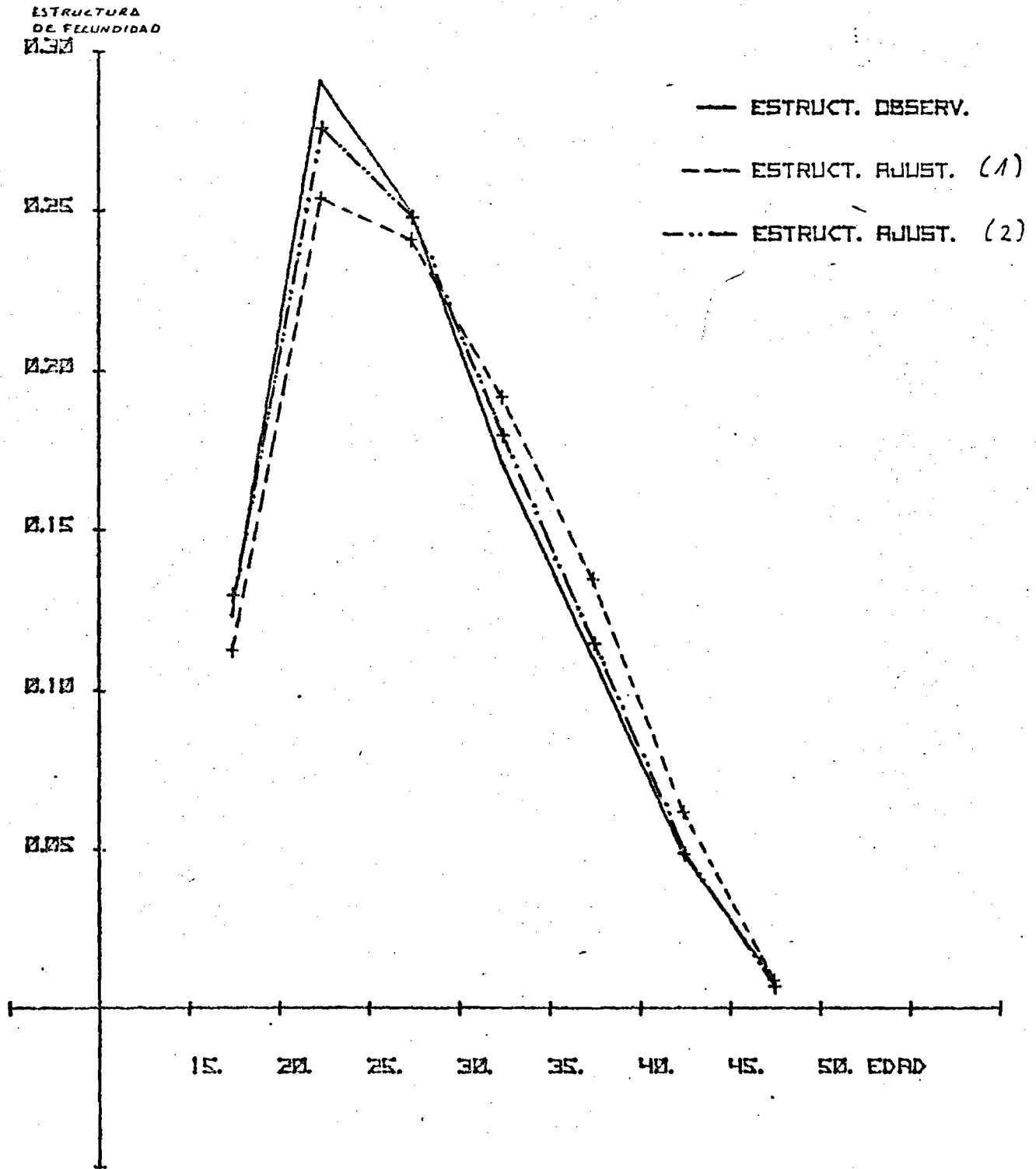
FUENTE: CUADRO 5

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0.40$

(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA

GRAFICO 18

CHILE: ESTRUCTURAS DE FECUNDIDAD POR EDAD
OBSERVADA Y AJUSTADAS. AÑO 1975



FUENTE: CUADRO 5

(1) ESTRUCTURA CON $m = 0,40$
(2) ESTRUCTURA INTERPOLADA