

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

V CURSO REGIONAL DE DEMOGRAFIA

PROYECCION DE MATRICULA MODELO PARA EL DEPARTAMENTO
DE EDUCACION FISICA Y DEPORTES

PILAR TRIMINO VAZQUEZ

1982

CELADE - SISTEMA DOCPAL

DOCUMENTACION

SOBRE POBLACION EN

AMERICA LATINA

Introduccion

Parte importante de lo que se refiere a evaluación y planificación académica, es el poder realizar un diagnóstico que permita tener una idea precisa de lo que sucede en la institución. Pero a la hora de planificar también debe tomarse en cuenta como se comportará en el futuro, ciertos factores determinantes de la labor académica.

El presente trabajo trata de probar algunos métodos para analizar el comportamiento futuro de uno de esos factores, como es la matrícula.

Por ser el componente estudiantil uno, sino el más importante, de los componentes de una institución de educación superior, es imprescindible que el comportamiento, actual y futuro, de este sea analizado cuando se trata de tomar políticas o realizar planes de desarrollo o de cualquier otro tipo.

Cabe señalar que se debe tener muy presente, que al realizar una estimación o una proyección de matrícula o de cualquier otra cosa, lo que se pretende es tratar de ofrecer una idea de como se podrían comportar ciertos valores en el futuro, pero que esto no significa que esa sea la realidad, ni que la forma que presentan las estimaciones o proyecciones, no siempre será la que se dará en el futuro. Es más, el investigador puede variar las estimaciones según políticas, planes, tendencias, etc.

Por último, existen muchas formas de aprovechar, en el caso de la planificación, las estimaciones de la futura matrícula como son: conocer el número de personal, tanto docente como administrativo, que se requerirá en un futuro, conocer cuales son las carreras con mayor número de personas y el posible comportamiento de las mismas, costos, número de recursos necesarios en el futuro entre otros.

Título del trabajo: Proyección modelo de la matrícula por año del Departamento de Educación Física y Deportes.

1. Objetivos

Se pretende ensayar algunos métodos para proyectar la matrícula, por año o nivel, en el Departamento de Educación Física y Deportes. Además, se pretende mostrar cuales son los datos que se necesitan en este tipo de trabajo, cuales estan disponibles y cuales no, para poder poner en practica este tipo de trabajos en la Universidad de Costa Rica.

2. Información básica y sus limitaciones

La información requerida para realizar una proyección de matrícula, es la siguiente:

a) Matrícula total de la unidad para el período base. Si la proyección se desea realizar por sexo, la matrícula se debe descomponer; así como el resto de los datos requeridos.

b) Número de alumnos nuevos que ingresan a primer año de la carrera.

c) Número de alumnos repitentes en el primer año de carrera.

d) Matrícula por año onivel, según repitente o no repitente.

e) Número de personas promovidas, aplazadas o retiradas por año o nivel.

f) Número de graduados.

La mayor limitación que se encontró en este trabajo es que la información requerida, no se encuentra facilmente, sino que se debe recurrir a las fuentes primarias (actas de calificaciones), Por esta razón no se pudo hacer un seguimiento por generación o cohorte.

3. Proyección de matrícula

Para realizar la proyección se emplearon dos métodos diferentes, con el fin de analizar cual de ellos es el mas conveniente. Estos métodos son:

a) Método de regresión y correlación

i. Los datos básicos que se requieren para este método son los años y la matrícula respectiva de cada uno.

ii. Este modelo realiza las estimaciones suponiendo linealidad en los datos, es decir, suponiendo en los datos el comportamiento de la recta.

Para analizar el comportamiento de la recta se utilizan la regresión y el coeficiente de correlación, donde:

a) la regresión muestra la relación que hay entre las variables, permite proyectar el valor de una variable desconocida conociendo el valor de otra variable.

b) el coeficiente de correlación muestra como es el comportamiento de los puntos alrededor de la recta, es decir, cuantifica la aproximación de una línea de ajuste. Si el coeficiente de correlación tiene un valor alto los puntos están condensados a lo largo de la recta, si el valor es pequeño los puntos están dispersados a lo largo de la recta.

El método consiste en estimar los datos para años posteriores tomando como base los datos de los años disponibles, considerando el comportamiento como recta, averiguando dos valores: el punto de intersección en el eje Y y un parámetro que representa la variación de la matrícula. Teniendo los valores se asignan valores a las X y se estima la Y que será la matrícula proyectada.

B) Método del índice de retención

i. El dato básico es la matrícula por nivel.

ii. El método consiste en obtener de los datos recolectados para los años base el índice de retención, es decir, el índice que muestra la relación de alumnos de un nivel en un año cualquiera con el número de alumnos del nivel anterior de un año antes. Teniendo los índices por nivel y por año, se realiza una estimación con el mismo método expuesto anteriormente, y se obtiene una proyección de como se podrán comportar los índices en los años posteriores.

Para el caso de la matrícula en el primer nivel se conocía de antemano que la política del Departamento es aceptar como ingreso nuevo a la carrera un promedio de cuarenta estudiantes por año. Teniendo estos datos y conociendo los índices de repetición en el primer nivel, en los años anteriores, se realiza una proyección de estos índices para los años en estudio y se obtiene una estimación de la matrícula del primer nivel para cada año.

Estimada la matrícula y los índices de retención se pasa a aplicar estos índices a la matrícula inicial, haciendo un seguimiento por generación. Por último, sumando lo estimado para cada nivel, se llega a la matrícula total por año.

4. ANÁLISIS de los datos recolectados

En el cuadro 1 se presenta la información recolectada en el Departamento de Educación Física y Deportes, según nivel y año. Esta información consta de matrícula total por año, matrícula por nivel, número de personas que se retiran de la carrera, número de aplazados y número de aprobados, todos los datos por sexo.

Solo para el primer nivel fue posible obtener el número de repitentes, no así para los otros niveles, lo que hizo imposible poder realizar un análisis por generación.

En general, se puede observar que la matrícula tuvo un aumento en los años 1978-1980, disminuyó en el año 1981 y volvió a aumentar en 1982. Con excepción de los años 1979-1981 se nota que la matrícula es mayor en el tercer nivel.

En los diagramas 1, 2, y 3 se presenta la misma información, se procedió a mostrarla de esta forma para que la información se visualice mejor.

En los diagramas 4, 5 y 6 se muestran los índices de progresión repitencia y retiro, según nivel y año, así como los porcentajes de matrícula por nivel según la matrícula total. En general, se observa que los índices de repitencia más altos, se encuentran en cuarto nivel y que es el año 1981 el que cuenta con mayores índice en todos los niveles.

En lo que se refiere a índices de progresión, se observa que es el tercer nivel el que cuenta con los índices más altos, siendo el año 1981 el que cuenta con los índices más bajos, en todos los niveles.

En relación con los retiros, es el primer nivel el que cuenta con los índices más altos, es importante hacer notar que estos retiros son los justificados no así los únicos.

5. Proyección de matrícula

a) método regresión y correlación:

Para efectuar la proyección por medio de este método, lo que se requiere, como se explicó en el punto 3, es la matrícula total por año, suponiendo un comportamiento lineal se realiza la estimación. Los cálculos se realizan a través de las siguientes operaciones:

$$\hat{Y}_i : A_0 + A_1 X_i \quad \text{Donde}$$

Y_i : valores de la matrícula.

X_i : años cronológicos.

A_0 : Parámetro que representa el punto de intersección con el eje Y.

A_1 : Parámetro que representa la variación de la matrícula por año.

CUADRO 1

Número de matrícula, repitentes, retiros, aplazados y aprobados, según nivel y año, 1978-1982

Nivel	Objeto	1978		1979		1980		1981		1982	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
I A N O	Matrícula inic	29	12	30	25	23	16	25	12	22	15
	Repitentes	8	5	12	10	16	6	16	8	13	5
	Retiros	2	2	10	7	6	7	5	4	-	-
	Aplazados	12	10	16	6	13	5	24	6	17	3
	Aprobados	23	5	16	22	20	10	12	10	18	17
II A N O	Matrícula	26	9	17	45	30	28	28	22	41	23
	Retiros	2	2	3	1	4	-	-	2	-	-
	Aplazados	2	1	12	3	13	6	16	8	16	8
	Aprobados	22	6	2	41	13	22	12	12	25	15
III A N O	Matrícula	63	23	45	11	56	21	44	25	34	29
	Retiros	2	-	3	2	-	1	-	-	-	-
	Aplazados	30	6	19	4	26	10	28	9	18	9
	Aprobados	31	17	23	5	30	10	16	16	16	20
IV A N O	Matrícula	17	15	34	12	32	19	36	20	36	22
	Retiros	-	-	-	-	-	-	-	3	2	1
	No graduados	8	11	12	9	21	11	34	13	19	13
	Graduados	9	4	22	3	11	8	2	4	15	8
TOTAL		143	64	138	103	157	90	149	87	146	94

Fuente: Departamento de Educación Física y Deportes, U.C.R.

Diagrama 1
 Número de matrícula, repitentes, retiros, aplazados
 y aprobados, según nivel y año, 1978-1982

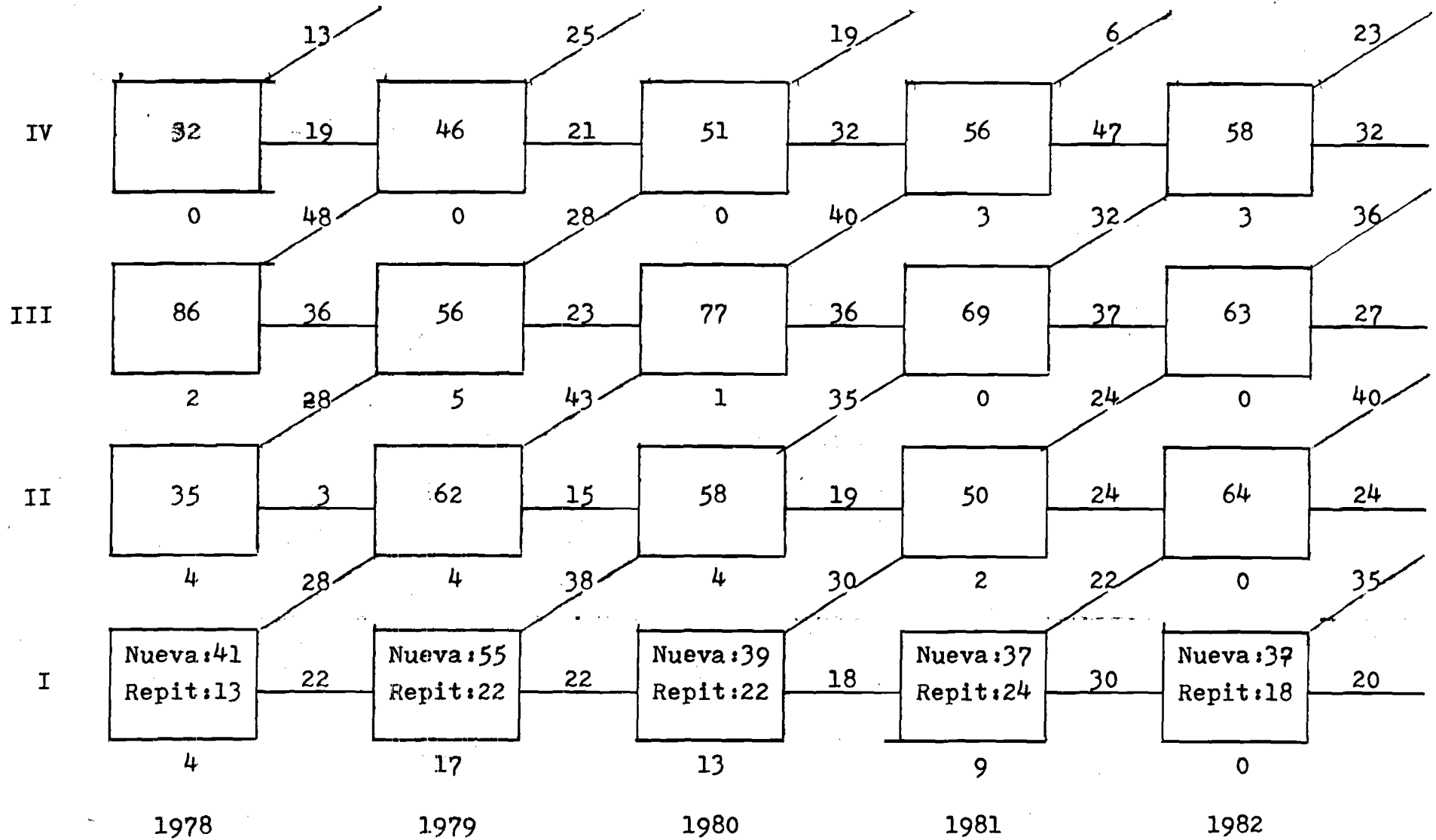


Diagrama 2

Numero de matrícula, repitentes, retiros, aplazados y aprobados, segun nivel y año, 1978-1982. Hombres

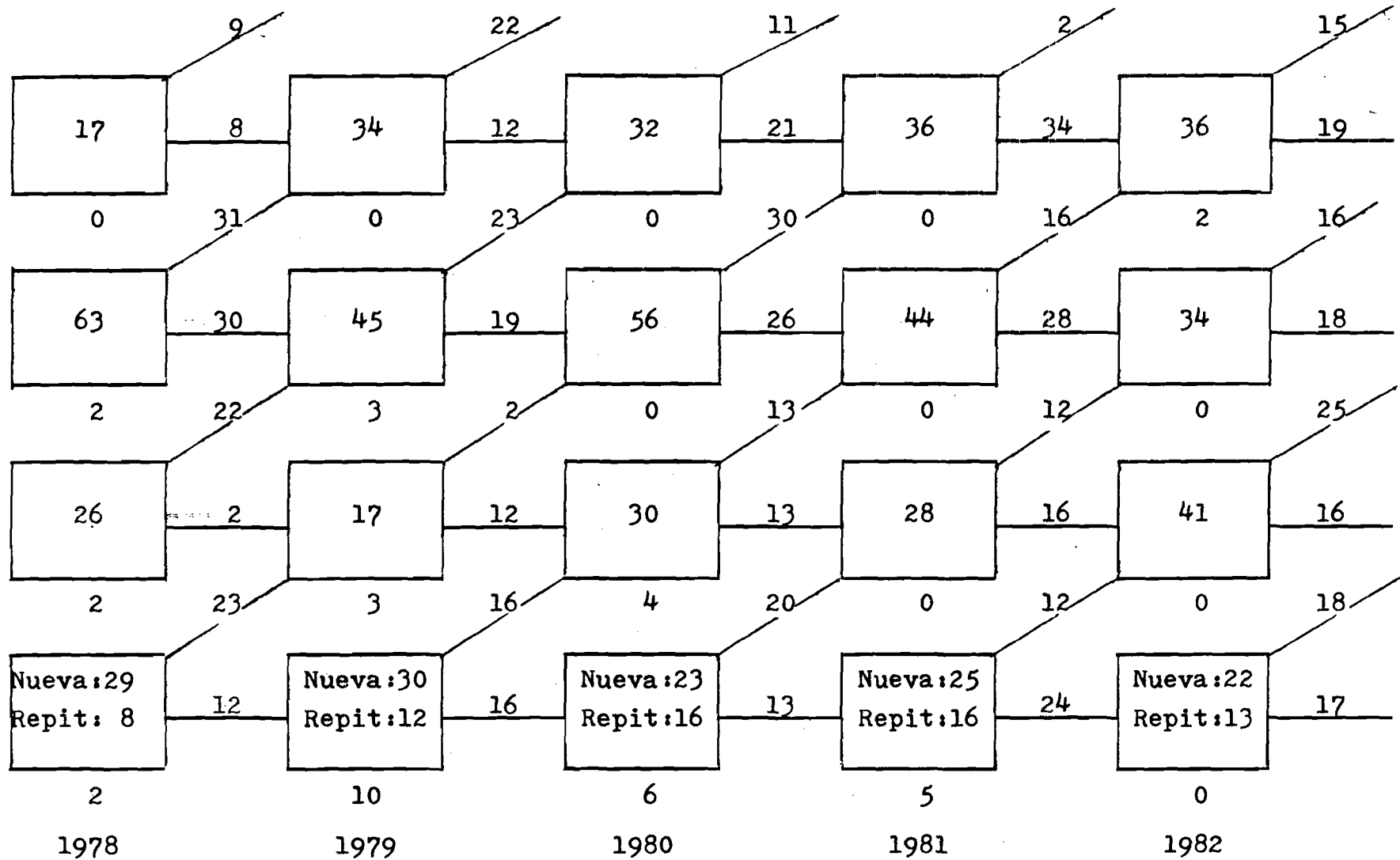


Diagrama 3
 Numero de matrícula, repitentes, retiros, aplazados
 y aprobados, segun nivel y año, 1978-1982. Mujeres

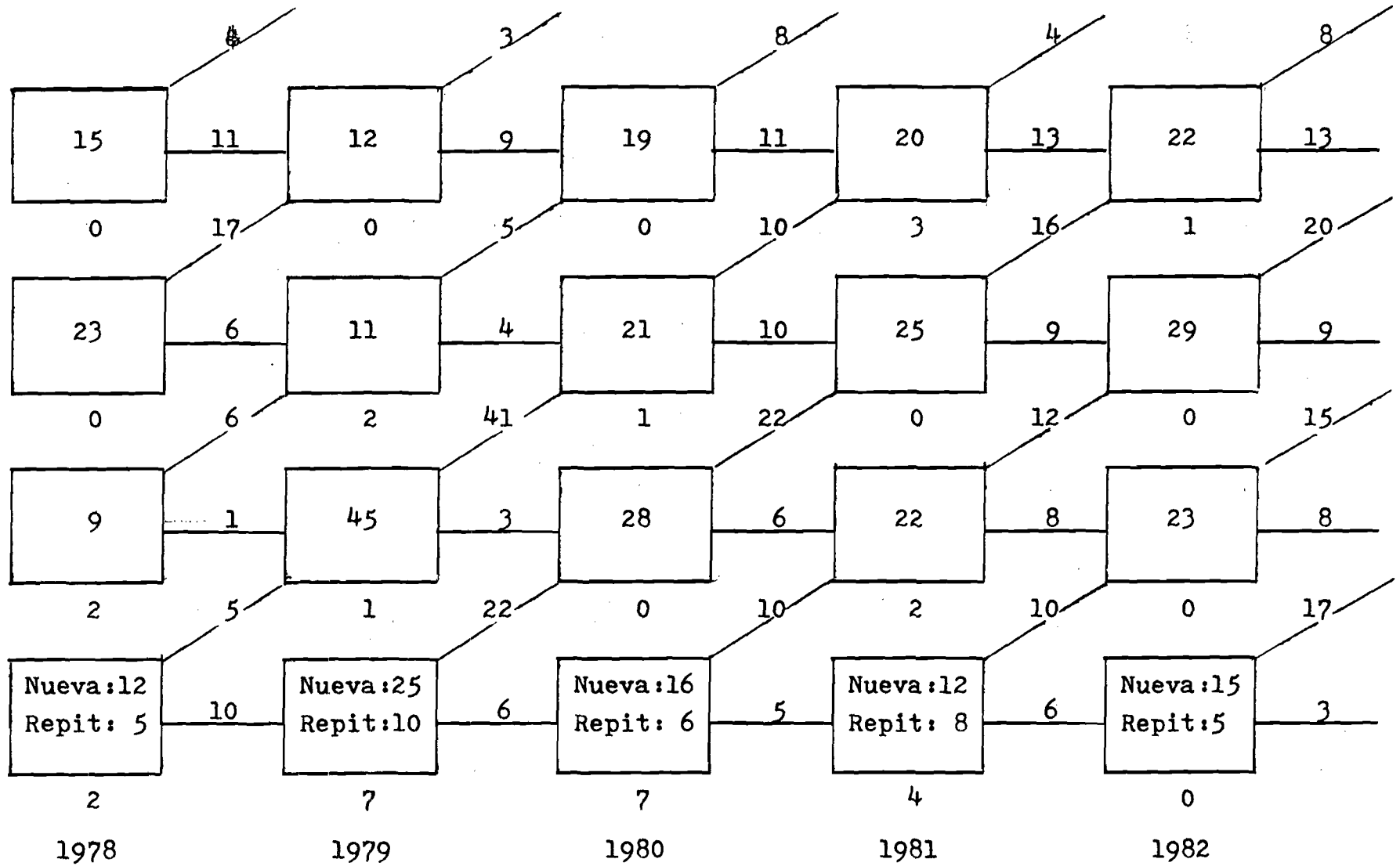
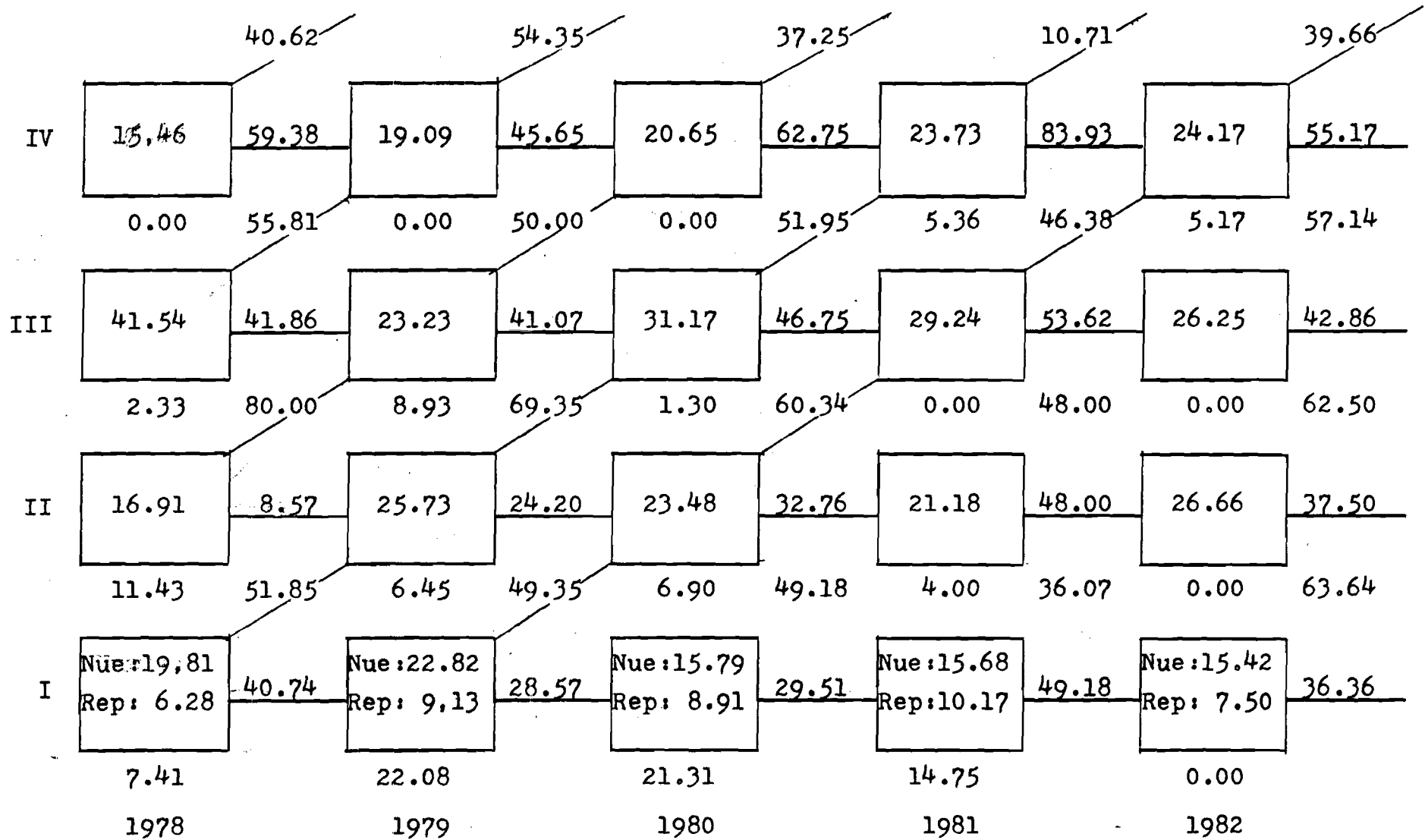
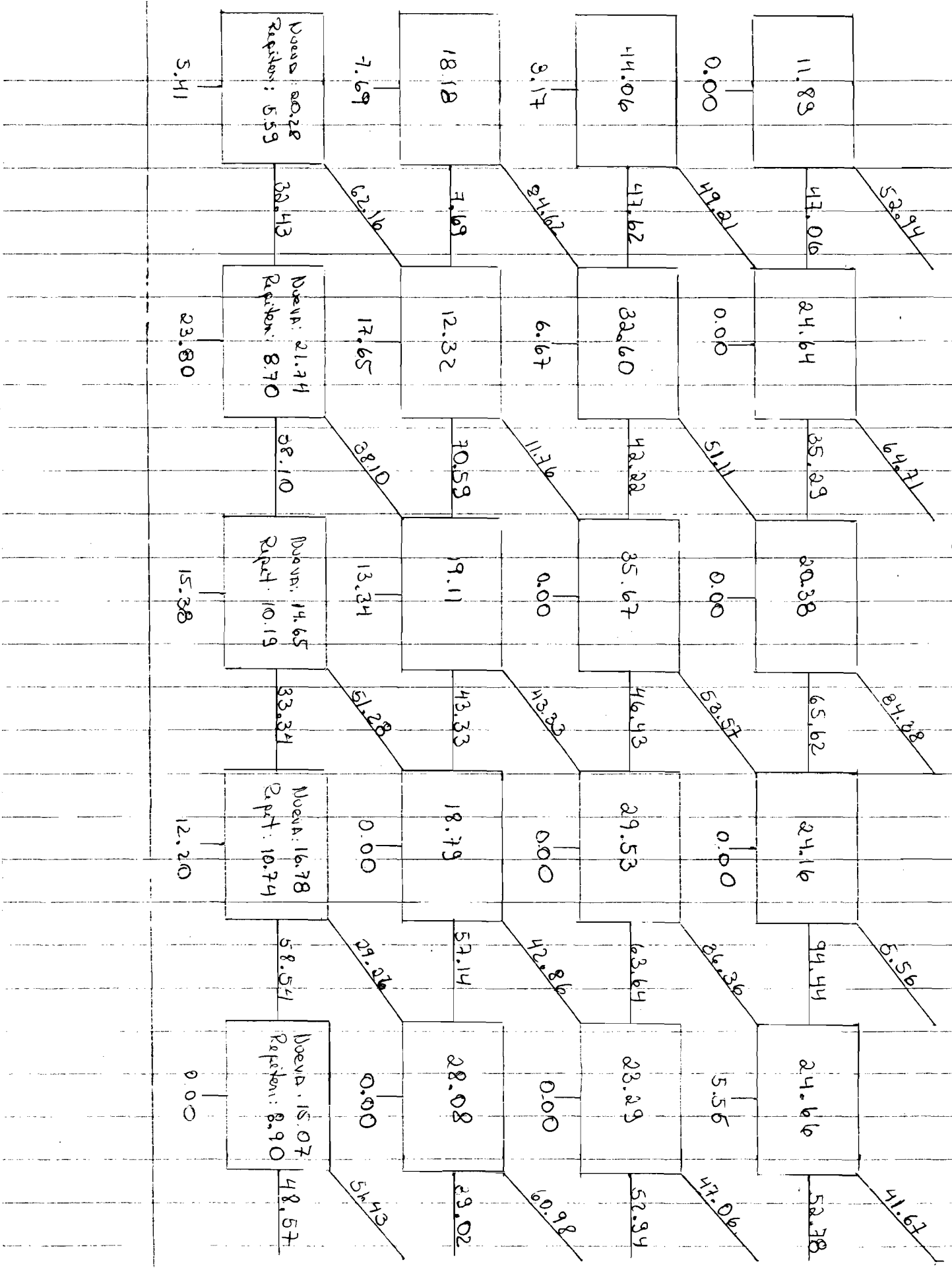


Diagrama 4

Indices de matricula, progresion, repitencia y retiro, segun nivel y ano, 1978-1982



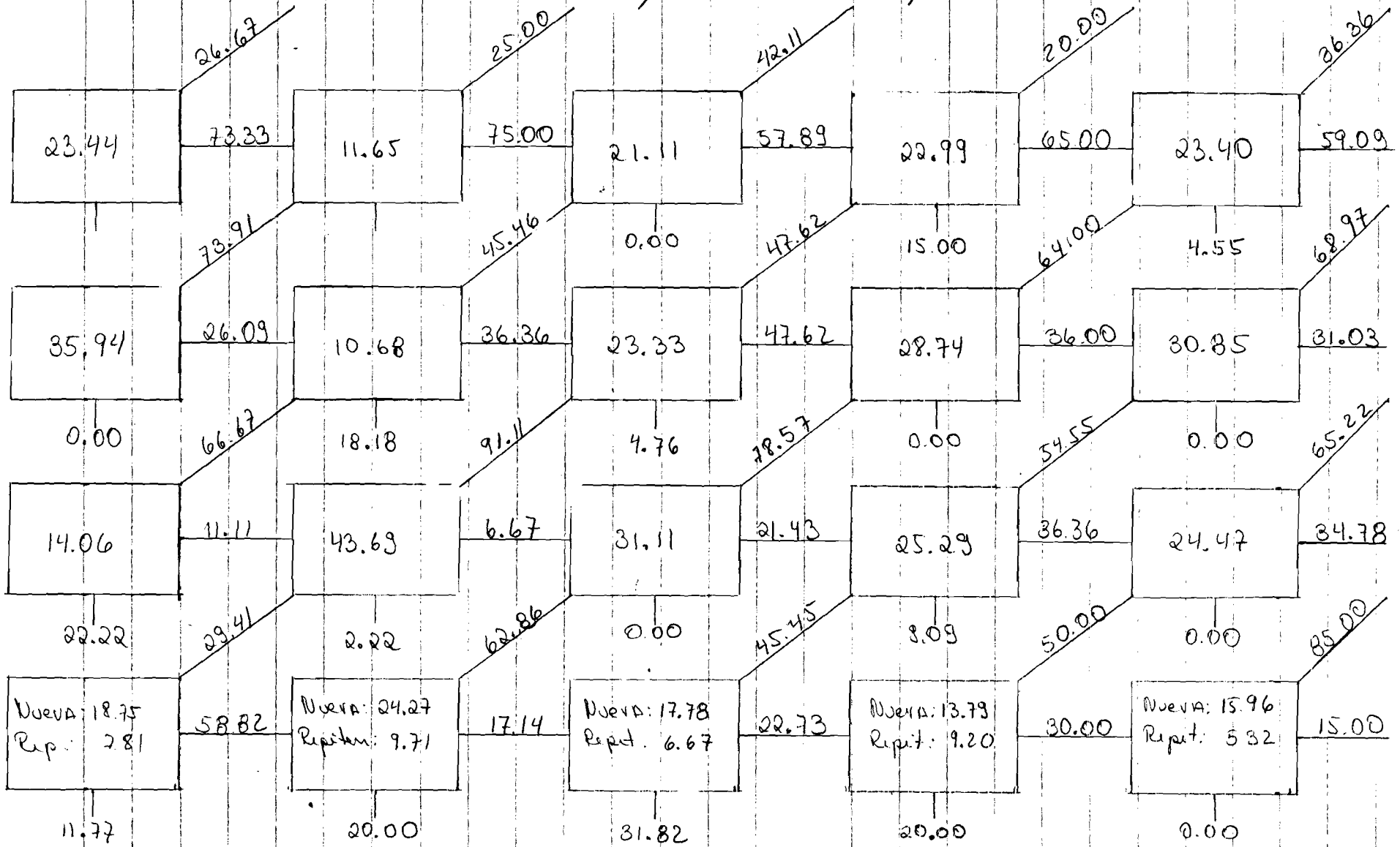
Indice de progression, repitencia, matricula y eliv. 829, con nivel y amo.



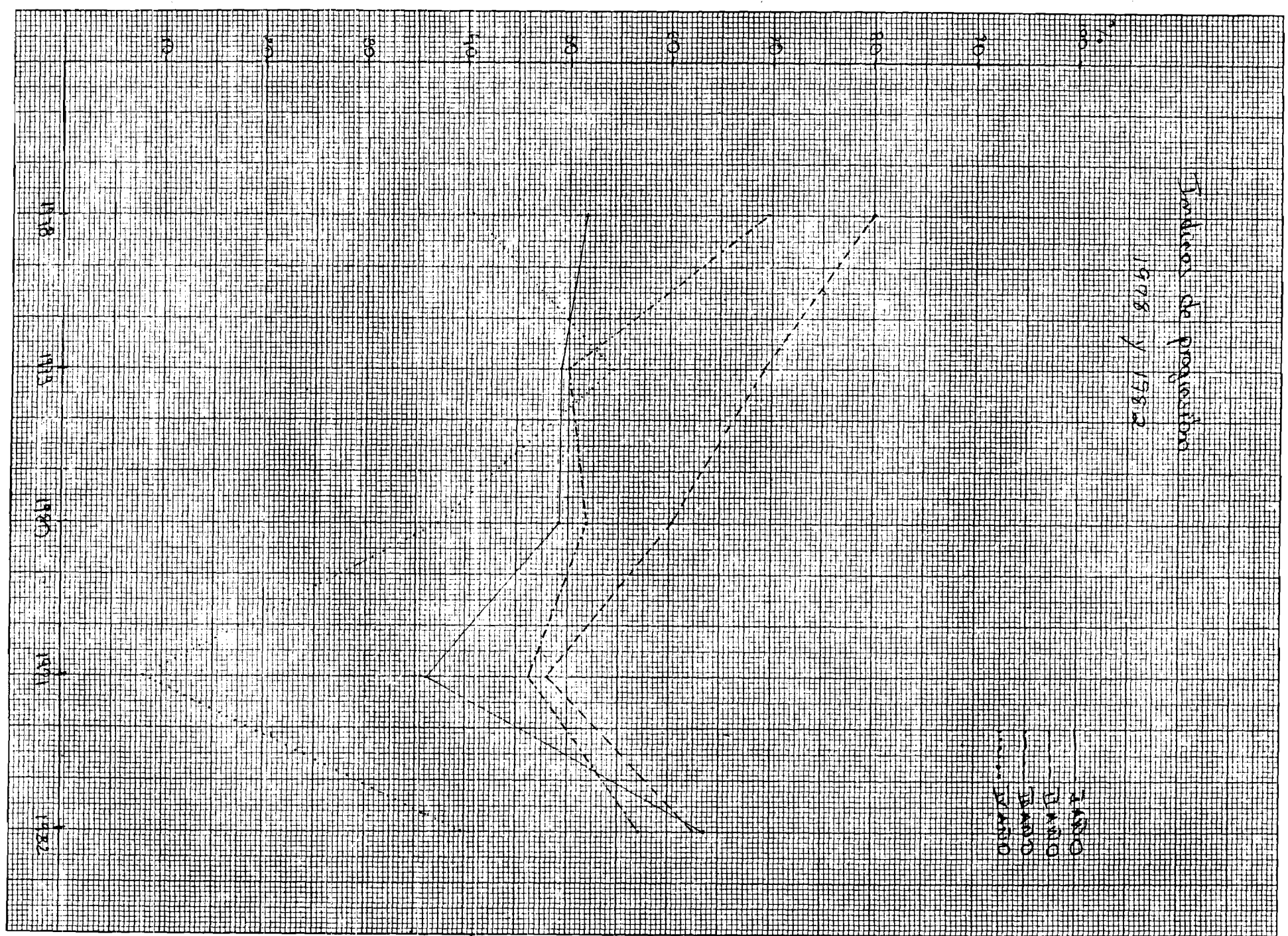
% Mujeres

Diagrama 6.

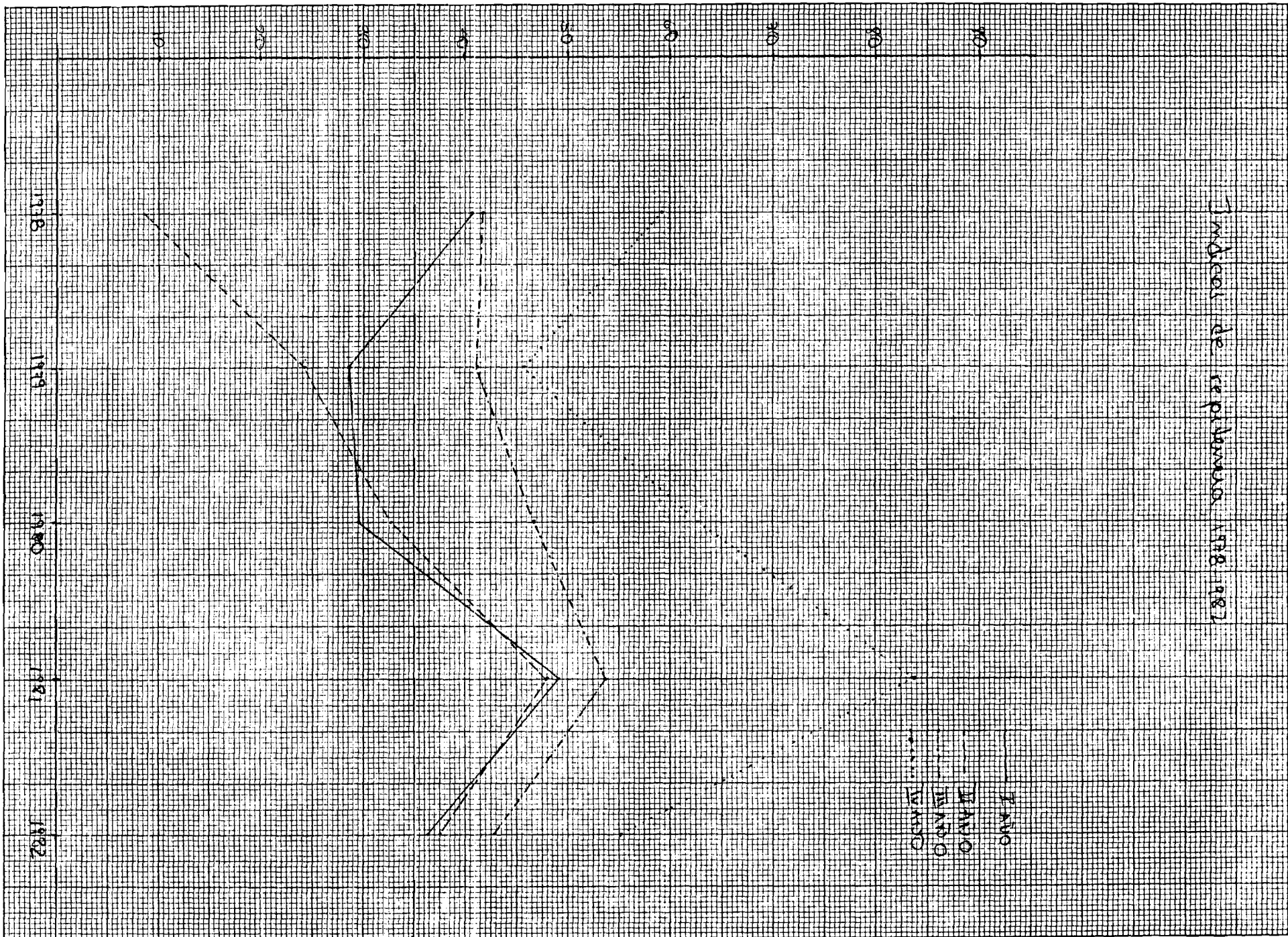
Indices de progresión, Repitencia, matrícula y retiro, según nivel y año, 1978 y 1982



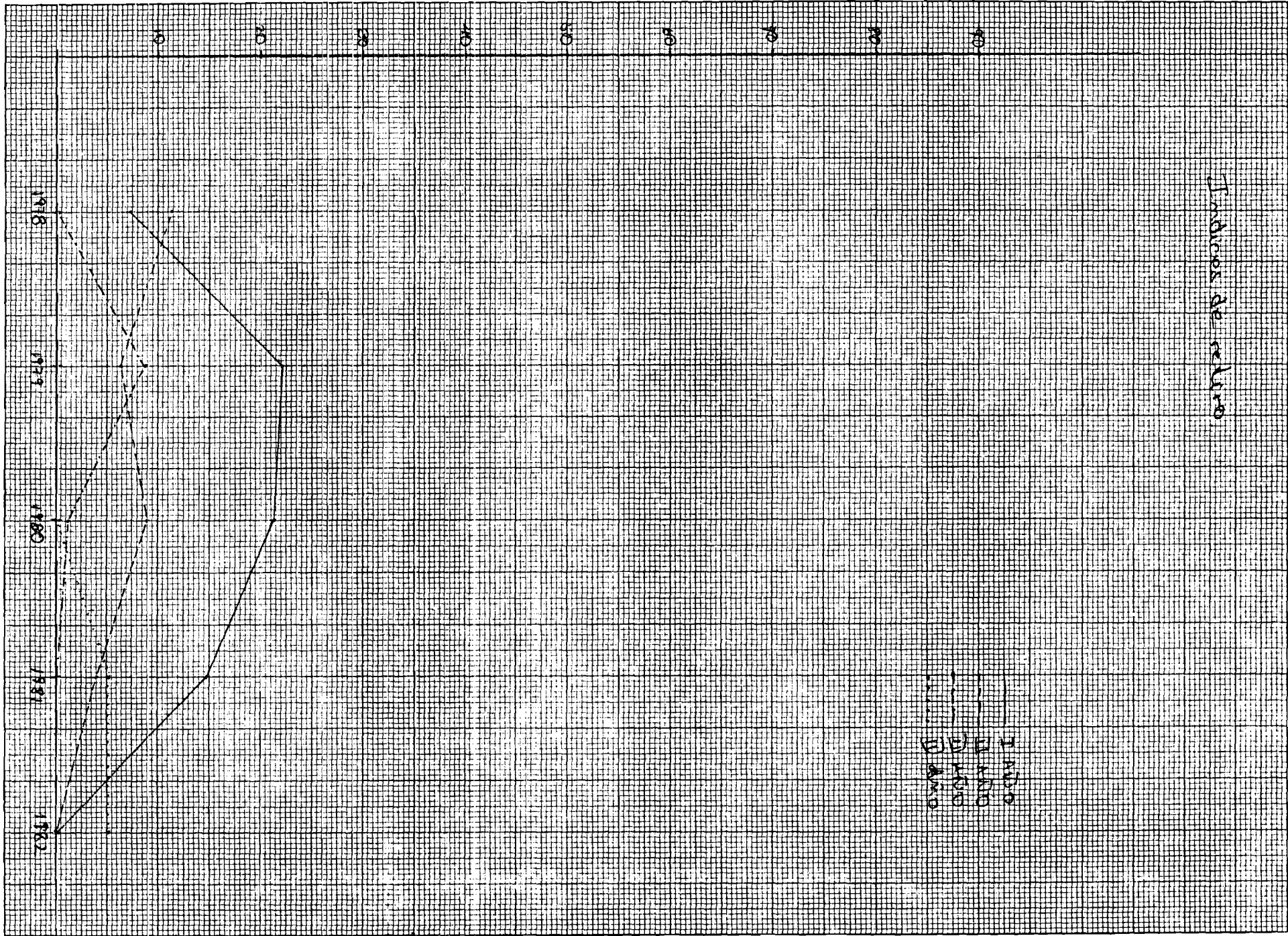
Fuerza Diagrama 4



Fuente: Boletín N.º 4.



Fuente: Biografía



Indicador de retorno

Trazo Sólido
Trazo Punteado
Trazo Rayado

La ecuacion anterior es la que se emplea para la proyeccion teniendo los valores de X y encontrando Y.

Para la estimacion de los parametros A y A, se resuelven las siguientes ecuaciones:

$$\sum Y : NA_0 + A_1 \sum X$$

$$\sum XY : A_0 \sum X + A_1 \sum X^2$$

Donde:

$\sum Y$: a la suma de la matrícula de los años base.

$\sum X$: a la suma de los números asignados a cada año base, siendo 1978 el 0, 1979 el 1, 1980 el 2, 1981 el 3 y 1982 el 4.

$\sum XY$: a la suma del producto de X y Y.

N : Número de años.

A₀ y A₁ : a los parámetros antes mencionados.

Una vez conocidos los valores de dichos parámetros, se obtiene el error standard de estimación, el cual indica el valor promedio de error que se presenta en la estimación. Su cálculo es el siguiente:

$$S^2_{rx} : \frac{\sum Y^2 - A_0 \sum Y - A_1 \sum XY}{N}$$

Donde:

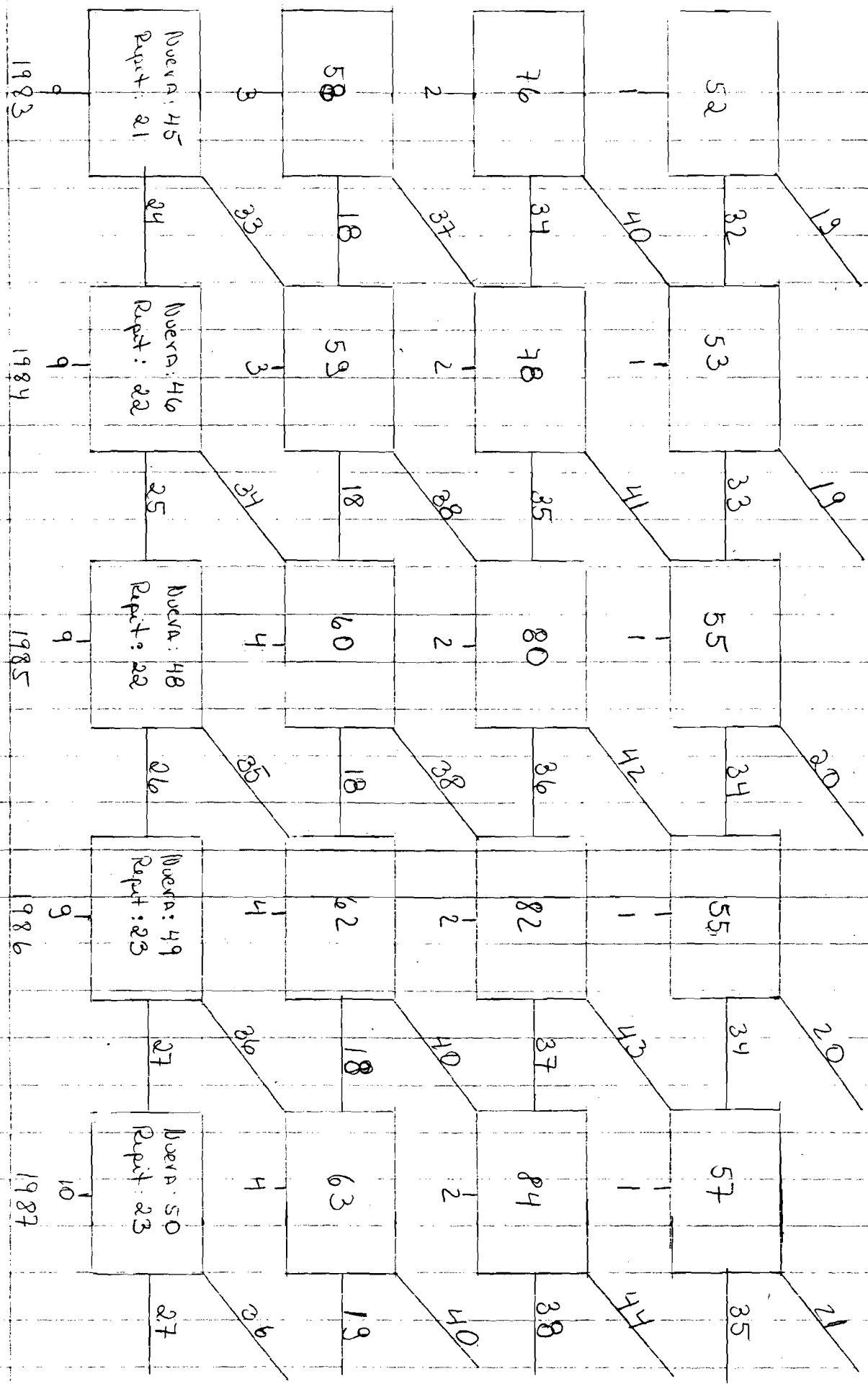
$\sum Y^2$: a la suma de la matrícula elevadas al cuadrado.

Para el cálculo del coeficiente de correlación se emplea la siguiente fórmula:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

ANOS	X	Y	XY	X ²	Y ²
1978	0	207	0	0	42849
1979	1	241	241	1	58081
1980	2	247	494	4	61009
1981	3	236	708	9	55696
1982	4	240	960	16	57600
\sum	10	1171	2403	30	275235

Diagrama 7.
Proyección de matrices IA, 1983-1987



Con los datos anteriores se obtiene:

$$\begin{aligned} A_0 &: 222 & \text{donde } Y &: 6.100 \text{ X } 222 \\ A_1 &: 6.100 \\ S_{rx} &: 1.5811 \\ r &: 0.614 \end{aligned}$$

1983: X:5

Y_{83} : 6.100(5) 222: 252

1984: X:6

Y_{84} : 6.100(6) 222: 258

1985: X:7

Y_{85} : 6.100(7) 222: 265

1986: X:8

Y_{86} : 6.100(8) 222: 271

1987: X:9

Y_{87} : 6.100(9) 222: 277

Estos son los valores que corresponden a la matrícula para el período 1983-1987, siempre considerando que la matrícula se comportara como una recta positiva.

En el diagrama 6 se desagrega el total de la matrícula según nivel, esto se realiza tomando los índices obtenidos de los años base, haciendo un promedio de estos y aplicando este índice promedio a cada total de matrícula por año.

b) Método del índice de retención:

Como se explicó anteriormente, ^{con} este método trata de realizar la proyección de matrícula, basándose en una estimación de los índices de retención. Para estimar los valores futuros de los índices se realiza una estimación con el mismo método de regresión y correlación, esto tomando los índices por nivel.

El método anterior se empleó para segundo, tercer y cuarto nivel, para el primer nivel se conocía de antemano que una política del Departamento es el aceptar como matrícula de nuevo ingreso un promedio de 40 estudiantes, por lo que lo que se tuvo que estimar fue el comportamiento que presentaría el índice de repitentes en este nivel. Para lo cual se empleó el método antes mencionado.

A continuación se presentan los resultados de los índices, tanto de repitencia en primer nivel, como de retención.

Indices de retencion proyectados

Anos	Indices de retencion		
	I-II	II-III	III-IV
1982	.885	1.055	.937
1983	.862	.948	1.010
1984	.839	.841	1.084
1985	.816	.733	1.157
1986	.793	.626	1.231
1987			

Para los datos anteriores el error standard de estimacion es de 1.291 y los coeficientes de correlacion son:

I-II : .159

II-III : .740

III-IV : .577

Los indices de repitencia para el primer nivel proyectados son:

1983: .094; 1984: .098; 1985: .101; 1986: .105; 1987: .108

El error standard de estimacion es de 1.581 y el coeficiente de correlacion es de .362.

Una vez obtenida la matricula para el primer nivel, se procede a aplicar los indices obtenidos a las matriculas de primer nivel y asi, se obtiene la matricula del segundo nivel del ano siguiente este procedimiento se continua a traves de las generaciones. En el diagrama 8 se muestra la proyeccion segun nivel.

Para obtener la matricula total se suman las matriculas por nivel de cada ano, en este caso los valores son:

1983: 232

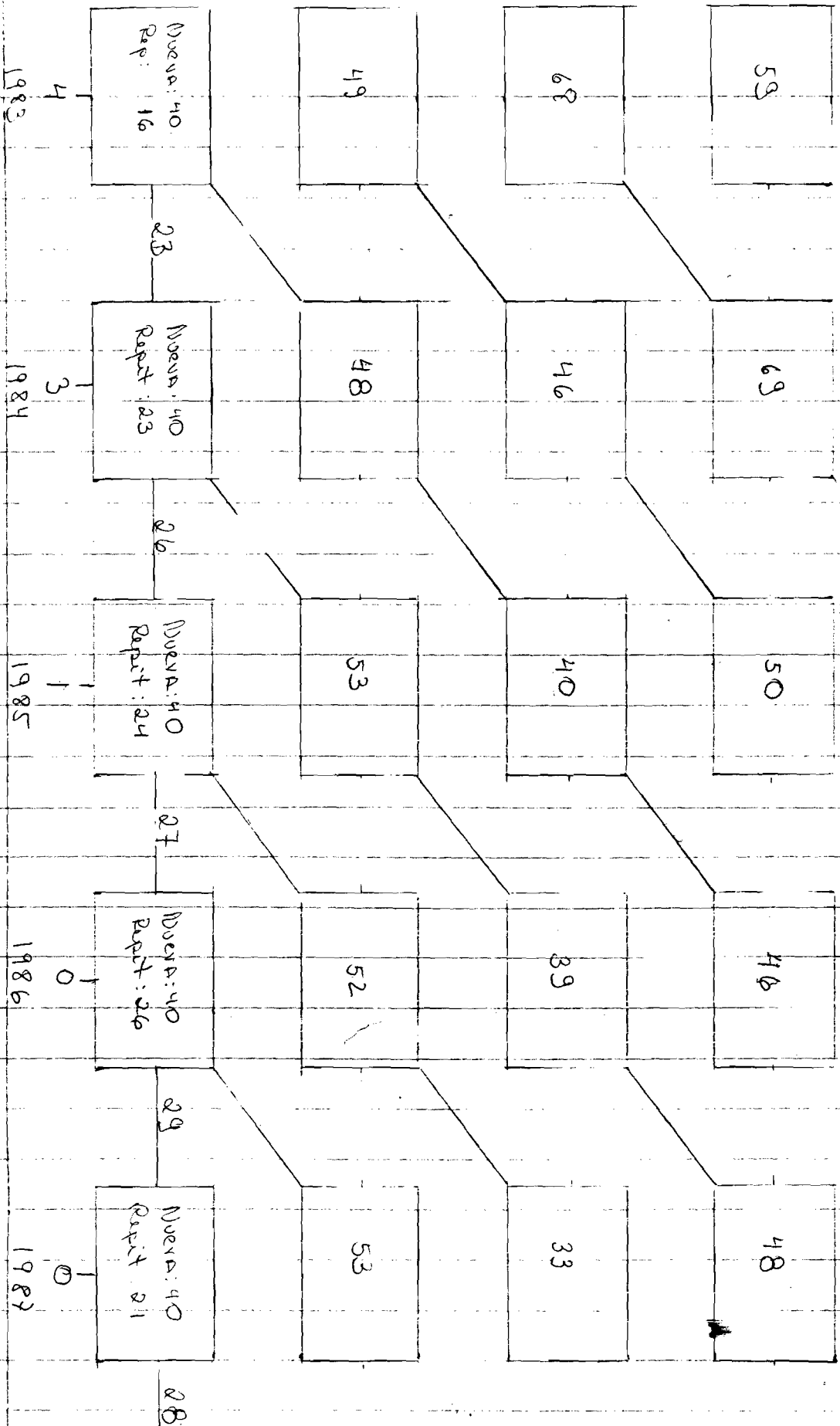
1984: 226

1985: 207

1986: 203

1987: 195

Diagrama 8.
 Proyección de matrícula
 1983 y 1987



En los diagramas 9, 10 y 11 se pueden observar los índices de retención de los años base, los cuales fueron utilizados para estimar los índices del período 1983-1987. En general, se nota que los índices más altos se ubican entre II y III nivel.

Financiamiento de inversión ambas series. Diagrama 9
1978 - 1982

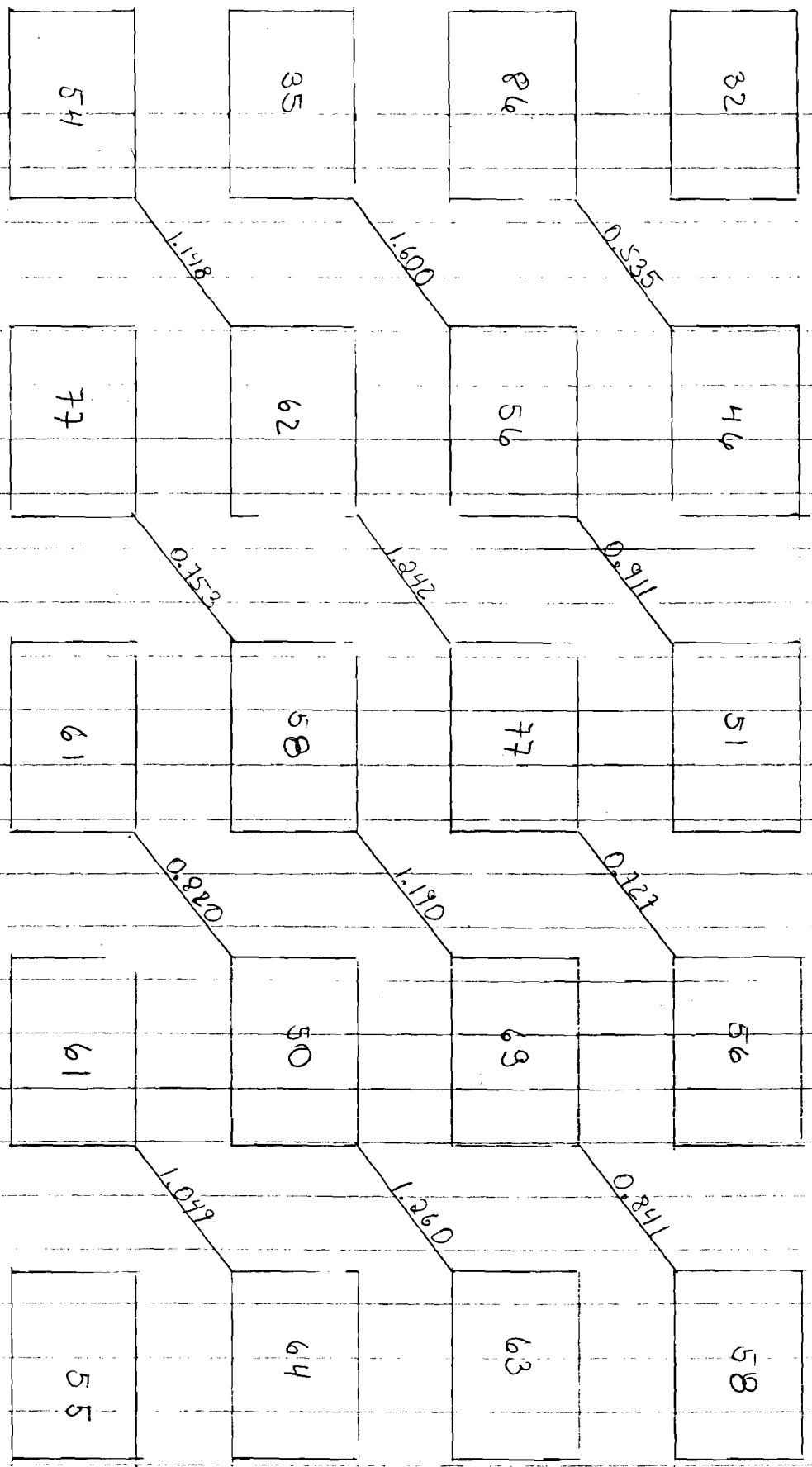


Diagrama 10

Indice de referencia, 1978-1982. Hombres

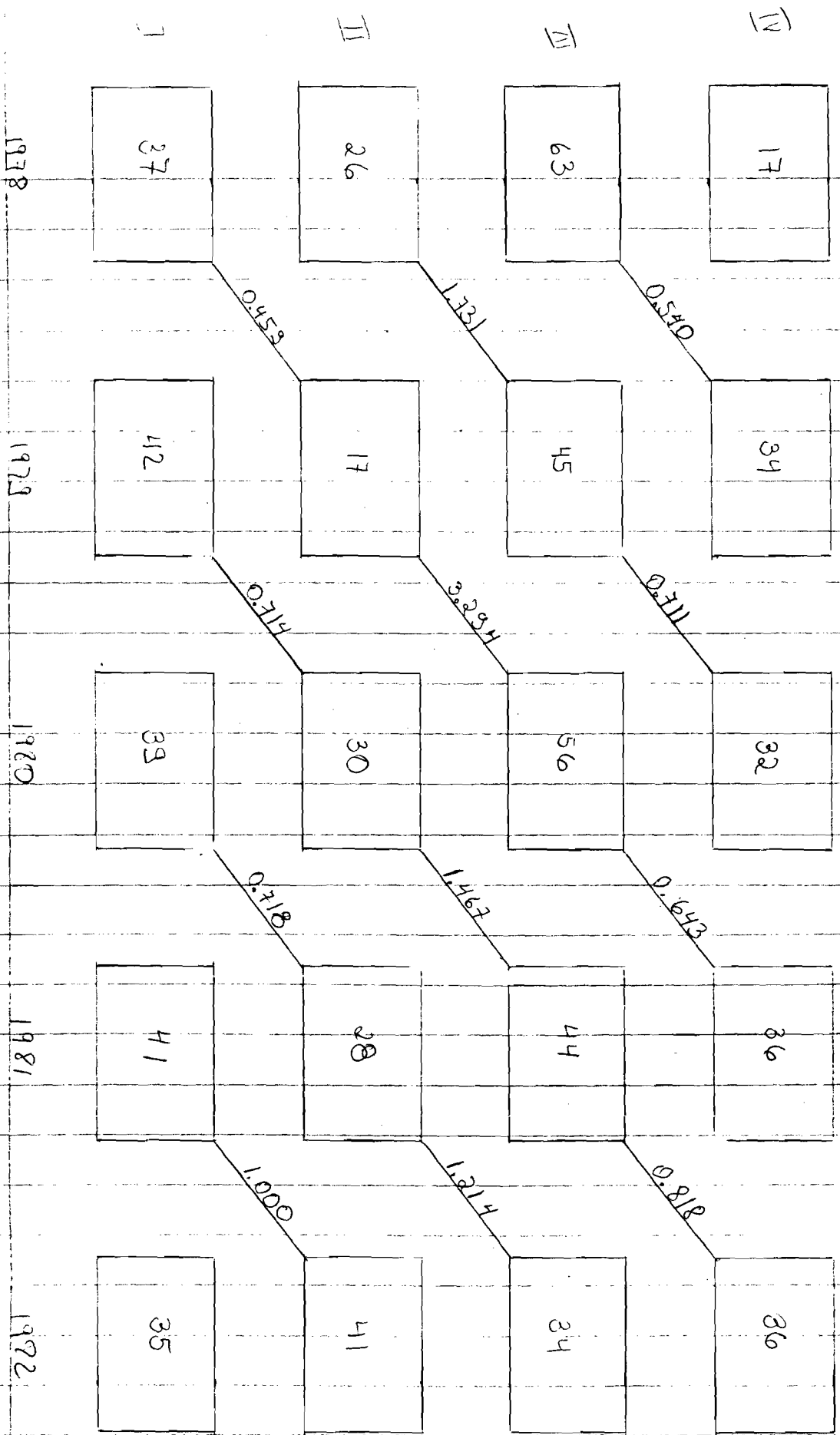
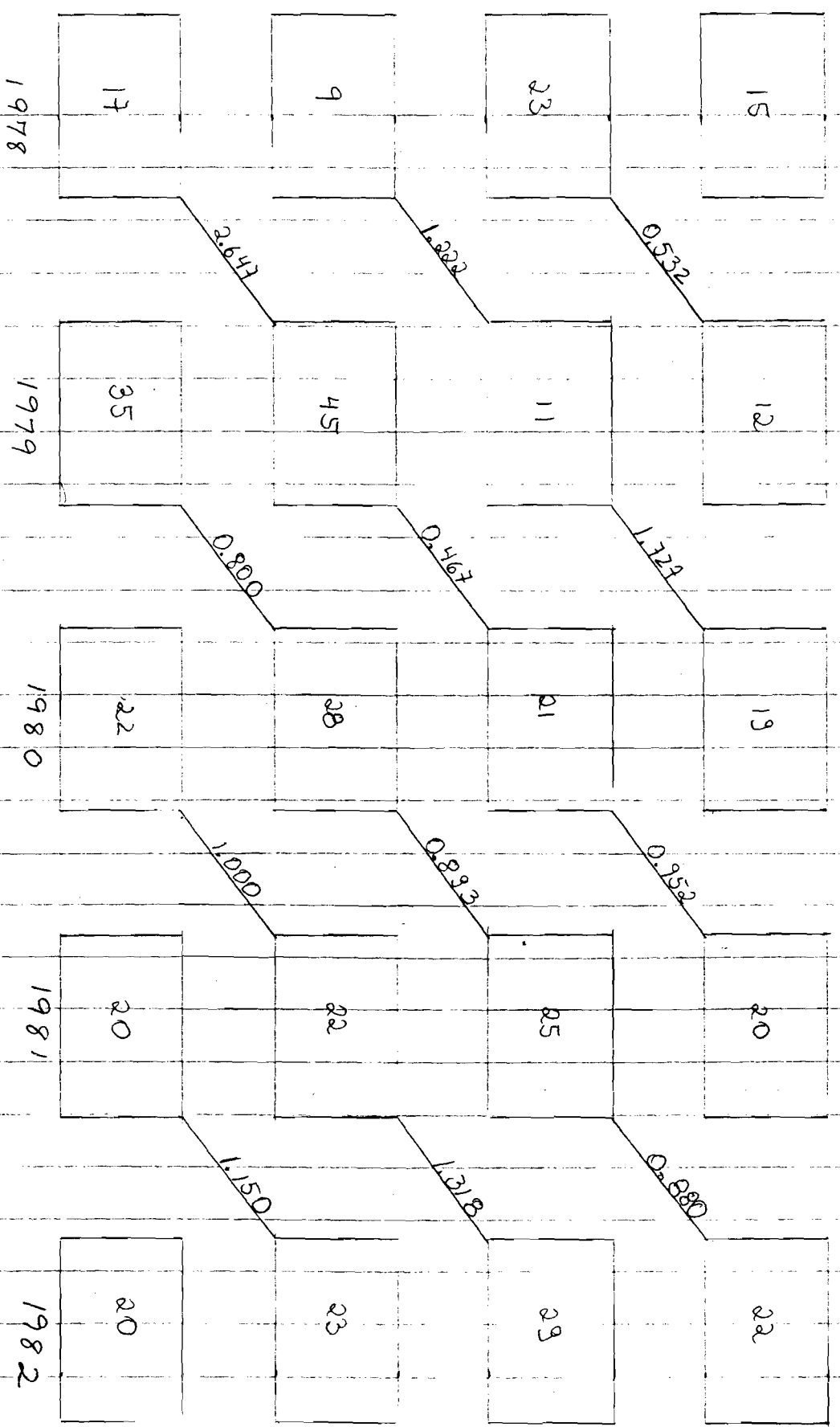


Diagrama 11.
 Índice de refinación, 1978-1982. Mujeres



Conclusiones

Ya que este trabajo pretendía analizar cuáles métodos de proyección podrían ser los óptimos para evidenciar el comportamiento de la matrícula, en una institución de educación superior, se puede considerar que el trabajo no está finalizado, ya que solo se pudo trabajar con dos métodos, lo que hace necesario, que se siga considerando el probar otros métodos que estén más acordes con la información existente y disponible.

En lo que se refiere al Departamento que sirvió como modelo para realizar este trabajo, se deben hacer ciertas apreciaciones, primero, se puede considerar que es una carrera nueva y que no se encuentra entre las carreras de prestigio, entendiéndose este, no como que sea mala o de mala formación, sino más bien, como que no ha sido una carrera de prestigio social. Segundo, no fue sino hasta 1977, que el Departamento empezó a brindar el Bachillerato, ofreciendo antes de esta fecha solo la carrera de profesorado.

Lo anterior fue citado, ya que si se observan las proyecciones hechas, una implica un crecimiento en la matrícula para los próximos cinco años, mientras la otra evidencia una disminución en la misma. Aunque se pueda considerar que esto sea falla de los métodos utilizados, también se puede deber a que la matrícula no tiene un comportamiento estable, pudiendo deberse este, como se comprueba durante el trabajo, al hecho de que el número de desertores no justificado y el número de reprobantes no tiene un comportamiento predecible.

La explicación de este hecho puede estar, en que los estudiantes de esta carrera pueden empezar a trabajar a partir de un año y medio de estudio, en el Ministerio de Educación, llegando muy pocos a obtener su título de bachiller.

También se puede observar que los índices de reprobancia son altos y parecen seguir una tendencia positiva, mientras que los índices de progresión parecen seguir la tendencia contraria.

En cuanto a las diferencias que se evidencian en las proyecciones, la más general sería la que se mencionó anteriormente, es decir, en una la matrícula futura va en aumento, mientras que en la otra va en descenso, esto hace pensar que se debería pensar en otra tendencia para la proyección.

Otra diferencia es que en la proyección por el primer método, se mantiene la tendencia de que el tercer nivel sea el que tiene el mayor porcentaje sobre la matrícula total, mientras que el segundo método muestra una desagregación mayor.