



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION

**Título :** COLOMBIA. ESTIMACION Y ANALISIS DE ALGUNOS INDICADORES  
DEMOGRAFICOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CALDAS, SEGUN EL  
CENSO DE 1973 Y LAS ESTADISTICAS SOBRE DEFUNCIONES DE  
1969.

**Autor:** Jaime Alvarez Marín

**Asesor:** Profesor Guillermo A. Macció

DISTRIBUCION INTERNA

Santiago - Chile  
Diciembre de 1978

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY



UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY  
1200 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

I N D I C E

	Página
I INTRODUCCION .....	1
II Aspectos Generales.....	3
2.1. Alcances y limitaciones del Estudio.....	3
2.2. Comportamiento General de la tendencia y Estructu ra de la Población.....	5
III ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD ACTUAL Y RETROSPECTIVA EN COLOMBIA Y CALDAS, SEGUN EL CENSO DE 1973.....	13
IV ANALISIS DE LA MORTALIDAD EN CALDAS A TRAVES DE LA ES- TRUCTURA DE LAS DEFUNCIONES PARA EL AÑO DE 1969.....	33
4.1. Aspectos Generales.....	33
4.2. Descripción del Método de Carrier.....	34
4.3. Aplicación del Método de Carrier.....	36
4.3.1. Información Básica.....	36
4.3.2. Procedimiento de Cálculo.....	38
4.3.3. Análisis de los resultados.....	41
V CONCLUSIONES.....	43
ANEXO.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	71

Indice de Cuadros y Gráficos

<u>Cuadros</u>	<u>Página</u>
2.1 Superficie, Población y Crecimiento Geométrico Inter censal del país y el Departamento de Caldas. 1973..	7
3.1 Caldas. Tasas y Estructuras de la Fecundidad actual por edad, octubre 1973-octubre 1974.....	14
3.2 Porcentaje de mujeres en edad fértil que informaron fecundidad, en el país y Caldas octubre 1973-octubre 1974.....	16
3.3 Estimaciones de las tasas y Estructura de la Fecundidad actual, para el país y Caldas octubre 1972-octubre 1973.....	21
3.4 Estructura de la Fecundidad actual, según el modelo de Coale-Trussell, para el país y Caldas, oct. 1972-oct. 1973	29
4.1. Caldas. Aplicación del método de Carrier para el cálculo de la función de sobrevivencia de la población. 1969. ....	39
 <u>Gráficos</u>	
2.1. Caldas. Población por sexo y grupos quinquenales de edad, Censo Nacional 1951.....	9
2.2. Caldas. Población por sexo y grupos quinquenales de edad, Censo Nacional 1964.....	9
2.3. Caldas. Población por sexo y Grupos quinquenales de edad Censo Nacional 1973.....	11
3.1. Colombia. Tasas de Fecundidad actual por grupos de edad, según tres estimaciones, octubre 1972- octubre 1973.....	25
3.2. Colombia Estructura de la Fecundidad actual por grupos de edad, según tres estimaciones, octubre 1972-octubre 1973.....	25
3.3. Caldas. Tasa de Fecundidad actual por grupos de edad, según tres estimaciones, octubre 1972-octubre 1973.....	27
3.4. Estructura de la Fecundidad actual por edad, para el país y el Departamento de Caldas, octubre 1972-octubre 1973.....	27
3.5. Colombia. Estructura de la Fecundidad actual y Ajustes obtenidos mediante un modelo de Coale-Trussell, octubre 1972, octubre 1973	31
3.6. Caldas. Estructura de la Fecundidad actual y ajustes obtenidos mediante un modelo de Coale-Trussell, octubre 1972-octubre 1973.....	31

## I. INTRODUCCION

El conocimiento sobre la situación demográfica regional, a la luz de las técnicas disponibles para su medición, desafortunadamente hasta el momento, es bastante precario en Colombia.

Sin embargo, cada vez se hace más urgente, disponer de claros y objetivos estudios sobre la población, que permitan explicar su comportamiento, y por consiguiente proporcionen elementos de análisis más exhaustivos, a la planeación socioeconómica.

No es prematuro decir que uno de los mayores obstáculos encontrados hasta el momento en los planes de desarrollo regional, es precisamente el no poder contar con un análisis demográfico más profundo.

El presente trabajo desarrollado para el Departamento de Caldas, pretende ser un aporte inicial a dicha inquietud; y consecuente con la disponibilidad de información, que por demás es muy limitada, sólo fue posible realizar un breve análisis de la tendencia y composición de la población en el período 1951-1973, estimar el nivel y la estructura de la fecundidad, comparándola con el total nacional, y determinar la esperanza de vida al nacer para el año 1969, aplicando un método indirecto.

SECRET

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..  
... ..

## II. ASPECTOS GENERALES

### 2.1. Alcances y Limitaciones del Estudio

Quando se trata de elaborar estimadores demográficos para una determinada población, ello implica no sólo conocer con suficiente propiedad las técnicas adecuadas, sino disponer de información básica y confiable. Si esto último no es posible, se precisa entonces hacer la evaluación y corrección y ajustes necesarios a los datos, ya que prescindir de esta fase implicaría correr el riesgo de obtener valores distorsionados o atribuirlos a la realidad objeto de estudio, características que no le son propias.

En América Latina, los datos demográficos son "escasos y en su mayoría deficientes" <sup>1/</sup>, siendolo aún más a nivel regional. Para el caso de Caldas, este hecho reviste especial importancia; y es necesario hacer claridad respecto a las perspectivas que a corto y mediano plazo ofrecen para el análisis demográfico, la calidad y oportunidad de las cifras. La información censal de la región es insuficiente ya que en algunos casos no se dispone de información más detallada, como lo es el volumen de migrantes por grupos, de edad y sexo. A esta situación adversa, debe agregarse el hecho de no poderse realizar comparaciones de algunas variables con períodos anteriores por haber sido Caldas hasta el año 1964, una división político-administrativa mayor <sup>2/</sup>.

1/ Chackiel, J., y Macció, G., Evaluación y Corrección de datos demográficos, CELADE, Serie B, N° 39, Santiago de Chile, agosto 1978, pág. 1

2/ Entre el período 1966-1967, el entonces departamento de Caldas con 1'455.872 habitantes, según el Censo Nacional de Población de 1964, se subdivide en tres nuevos departamentos así: Caldas con 712.916 habitantes, Quindío: 305.745 habitantes (creado por ley 2<sup>a</sup> de enero 7 de 1966) y Risaralda: 437.211 habitantes (creado por ley 70 de agosto 30 de 1967).

Por otra parte las estadísticas vitales, son muy incompletas, sobre todo a partir del año 1970, a raíz de los desajustes producidos por los cambios en los sistemas de registro y recolección <sup>3/</sup>.

Todo lo anterior permite establecer no solo la gran ausencia de información básica, sino también la mayor dificultad en la evaluación de las estimaciones que puedan obtenerse.

No es posible entonces, de acuerdo a la situación concreta, llegar más allá de la estimación de tasas, las cuales son elementos muy burdos de medición, por lo que es difícil hacer un análisis más exhaustivo <sup>4/</sup>.

Quizás cuando se conozcan todos los resultados del último Censo Nacional de Población, y se logre una mejor calidad en las estadísticas vitales, sea posible lograr significativos avances.

Sin embargo, a pesar de todas estas limitaciones, no debe adoptarse una actitud exceptica, sino que al contrario, se tratará de usar los recursos que estan al alcance, ya que por muy insuficientes que sean, servirán como punto de partida.

Solo se podrá hacer entonces por el momento una evaluación muy somera de la información censal, y determinar a grosso modo, el comportamiento de la tendencia y estructura de la población.

Aprovechando además, información de la Muestra de Avance del último Censo Nacional de Población, y las estadísticas sobre defunciones del año 1969, se estimará el nivel y la estructura de la fecundidad, y se determinará la esperanza de vida al nacer para el año 1969. Estos dos

<sup>3/</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Evaluación del Subregistro de las Estadísticas Oficiales de Nacimientos y Defunciones, Bogotá 1976, pág. 39.

<sup>4/</sup> Presat Roland El Análisis Demográfico, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., Noviembre 1973.



últimos aspectos, que serán tratados en los capítulos III y IV, son los que con mayor amplitud se lograron desarrollar en el presente estudio.

## 2.2. Comportamiento General de la Tendencia y Estructura de la Población.

Una muy rápida visión a la tendencia del crecimiento de la población Caldense, medida a través de la tasa de crecimiento intercensal, y su estructura reflejada en la pirámide de edades, muestra cambios bastante acentuados, de manera especial, durante el período 1964-1973.

Dada la magnitud de los valores, cabe preguntarse si una buena parte obedece a errores censales tanto de cobertura como de contenido, o si realmente se produjeron sustanciales cambios demográficos, los cuales deberán ser explicitados.

Como antes se indicó, no fué posible por el momento, hacer una evaluación más detallada de los censos, factor imprescindible en este caso para llegar a conclusiones más certeras, y sólo se poseen indicios muy generales sobre los errores, sin que haya sido posible expresar su verdadera magnitud. Se sospecha por ejemplo, de una posible sobreenumeración del Censo de Caldas para el año 1964, pero su dimensión es desconocida.<sup>5/</sup>

En cuanto a errores de contenido, se ha logrado determinar la existencia de mala declaración en la edad, lo que estaría en cierta medida afectando la estructura. A través del índice de Whipple, indicador que permite medir la preferencia en las edades terminadas en cero y cinco, se comprueba para los dos últimos Censos, la existencia de un alto grado de atracción, siendo en ambos casos mayor en las mujeres que en los hombres. El índice de Meyers determinó además preferencia por el ocho; y

<sup>5/</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística "La Migración Interna y el Proceso de Concentración de la población de los departamentos". Boletín Mensual de Estadística N° 314 (Bogotá). septiembre 1977, pág. 13.

rechazo por el nueve y el seis. Esta situación es bastante similar con el resto del país <sup>6/</sup>. En el supuesto de que los errores de cobertura y contenido no hayan sido de una dimensión tal, que esten distorsionando de manera significativa la real tendencia y estructura de la población Caldense, sería entonces válido pensar que esta región tuvo cambios bastante trascendentales que exigen ser analizados con más detalle. Los componentes demográficos en este caso, debieron actuar de un modo muy diferente a como lo venían haciendo, siendo lo más lógico un ostensible descenso en la fecundidad y/o aumento en el flujo emigratorio.

Dentro del contexto nacional, algunos análisis ya realizados, coinciden en que los cambios observados en el crecimiento y composición de la población, obedecen a juicio de importantes instituciones e investigadores, al marcado descenso en la fecundidad (7.04 hijos por mujer en el período 1960-1964 a 4.5 en 1973), y/o acelerado proceso de migración interna generándose una inusitada urbanización y acentuada redistribución especial de la población <sup>7/</sup>.

Mientras en 1951 el 35.4 por ciento de la población Caldense era urbana y el 64.6 por ciento rural, en 1973 el 54,1 por ciento es urbano y el 45.9 por ciento rural. Manizales, la capital representaba el 47.4 por ciento de la población urbana en 1951 y el 51,5 por ciento en 1973.

6/ Departamento Administrativo Nacional de Estadística. "La Cobertura del Censo de Población de 1973". Boletín Mensual de Estadística N° 308 (Bogotá), Marzo 1977, pág. 16.

7/ Al respecto existe amplia bibliografía, dentro de la que es destacable: a) Elkins Henry "Cambio de la fecundidad en Colombia" La fecundidad en Colombia ENF, publicación número 5; Ascofame, Bogotá, noviembre 1973. b) Potter Joseph, Ordóñez Myriam y Mesham Antony, The Decline in Colombia Fertility New Evidence from Census, inédito, ~~november~~ 1976. c) Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Boletín Mensual de Estadística N° 297/98, 308, Bogotá Mayo /76 y junio /77.

Cuadro N° 2.1.

## SUPERFICIE, POBLACION Y CRECIMIENTO GEOMETRICO INTERCENSAL DEL PAIS, Y EL DEPARTAMENTO DE CALDAS, 1973

Concepto	País <sup>a/</sup>		Caldas	
	Número	%	Número	%
Superficie (Km <sup>2</sup> )	1'138.914	100.0	7.283	0.6 <sup>b/</sup>
Población	22'551.811	100.0	739.592	3.3 <sup>b/</sup>
Crecimiento Intercensal				
1951-1964 (%)	32.0	--	24.6	--
1964-1973 (%)	27.5	--	4.0	--

a/ Datos ajustados por el DANE,

b/ Respecto al total del país.

Fuente DANE, Boletín Mensual de Estadística N° 314.

También diversos estudios de índole socioeconómico, coinciden en que comprobados cambios en la estructura agraria Caldense, en los referido más que todo al régimen de tenencia de la tierra y al proceso de tecnificación en el cultivo del café, han producido un sostenido y acelerado movimiento migratorio campo-ciudad, creándose a la vez una inevitable expulsión de personas hacia otros departamentos adyacentes, ante la imposibilidad de que los centros urbanos de la región puedan absorber dichos efectivos.

El DANE, estimó que entre el período 1964-1973, Caldas pierde un volumen de 123.000 personas <sup>3/</sup>.

<sup>3/</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística 'La migración Interna.....op. cit., pág. 13

1948

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY

ANN ARBOR, MICHIGAN

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

1948

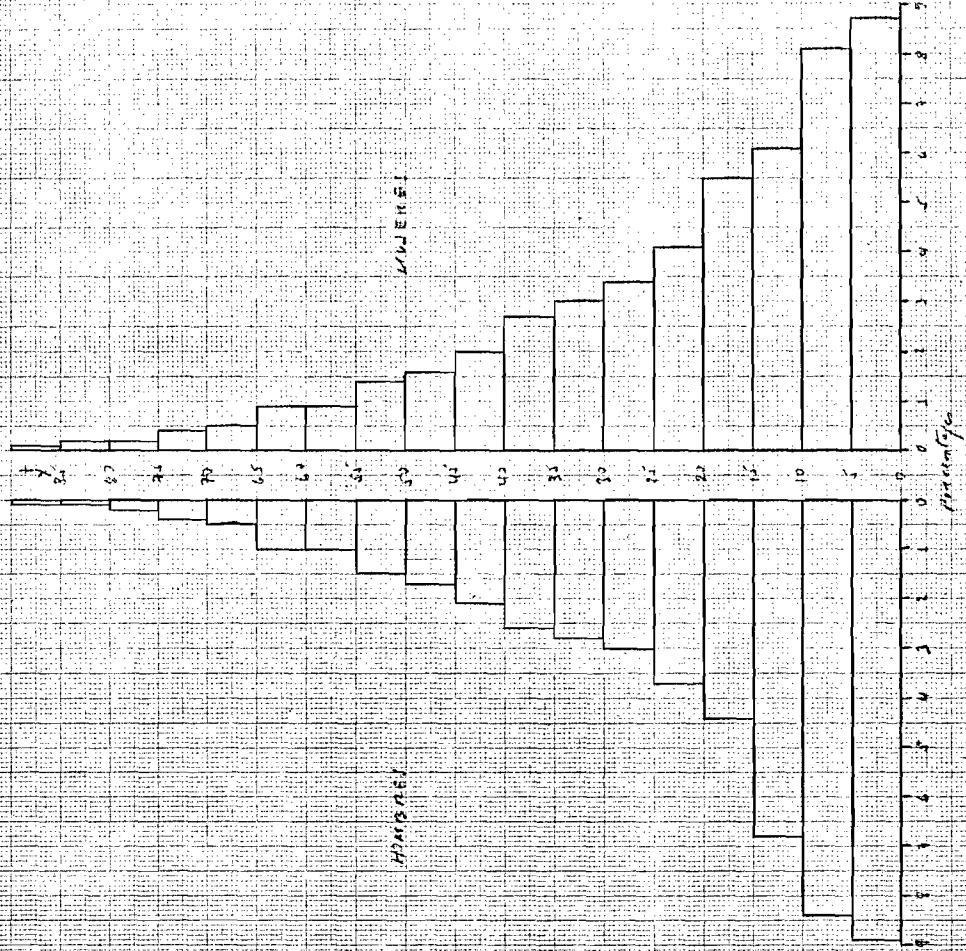
1948

1948

1948

GRAFICO 2.2

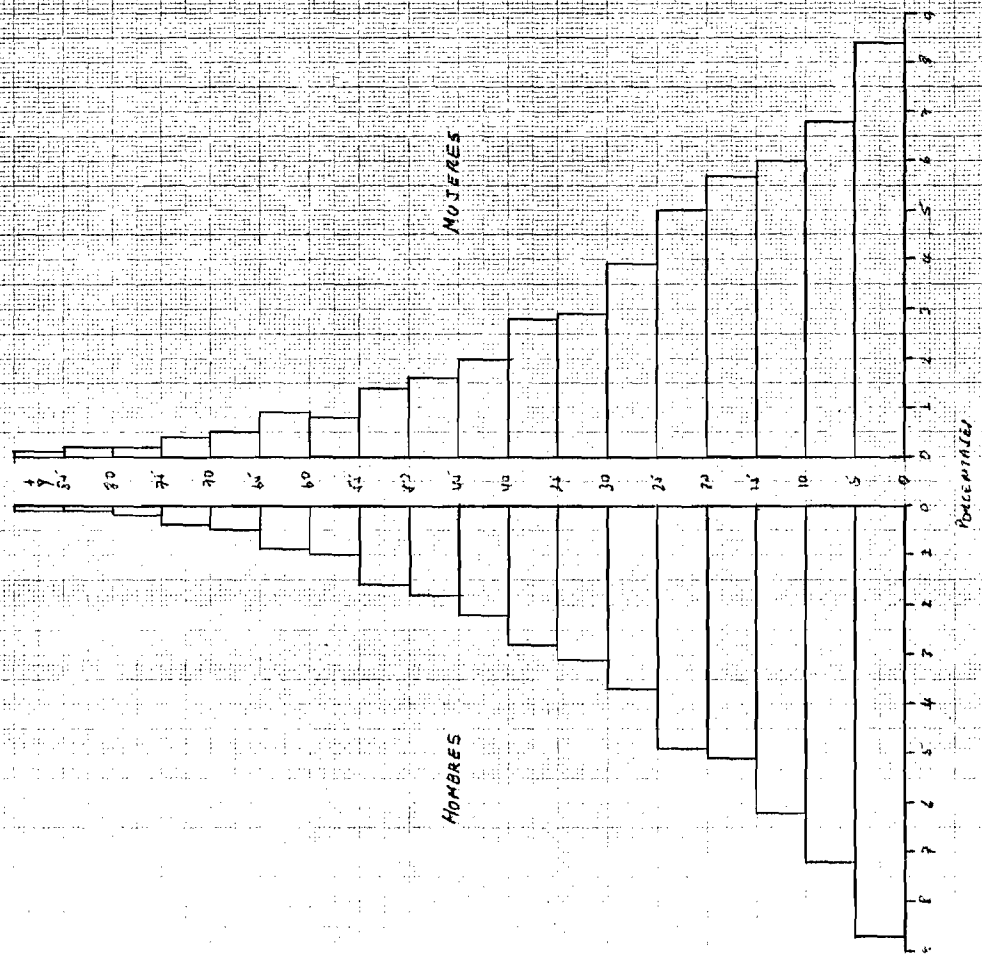
CALDAS: POBLACION POR SEXO Y GRUPOS DE QUINQUENALES DE EDAD  
 CENSO NACIONAL 1964



Fuente: Censo A 4, 1964

GRAFICO 2.1

CALDAS: POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD  
 CENSO NACIONAL 1951



Fuente: Censo A 4, 1951

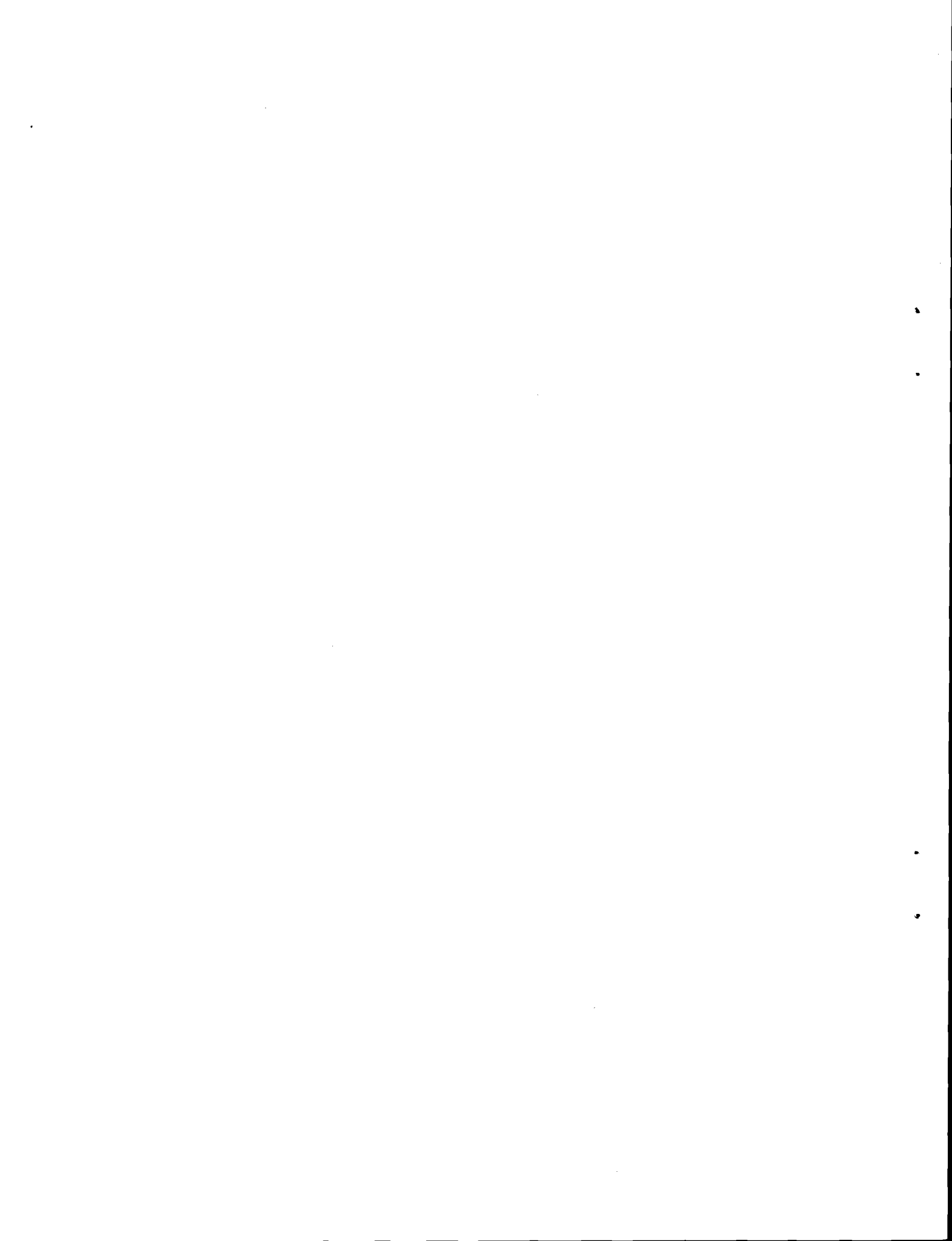
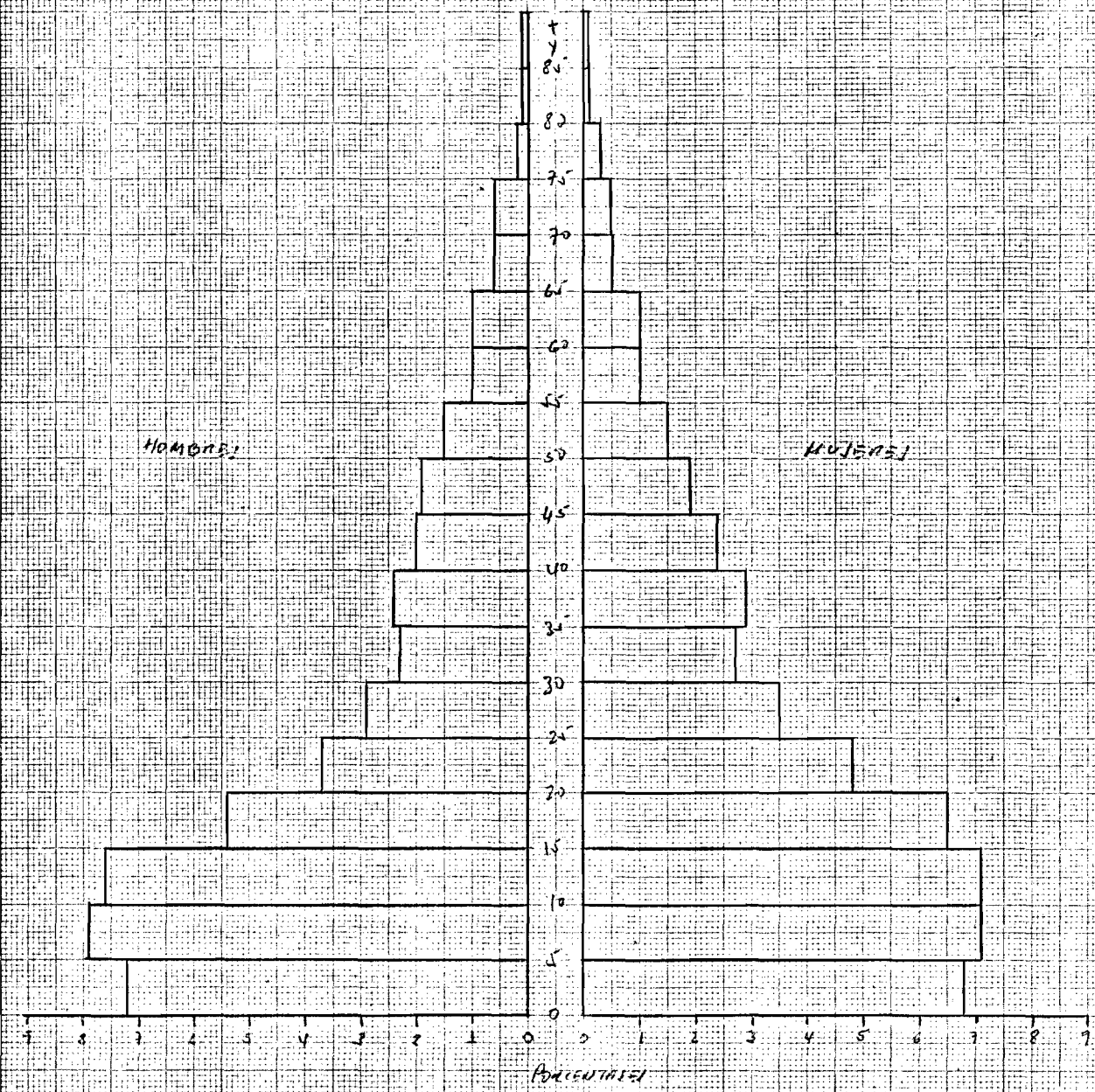


GRAFICO 2.3

CALDAS. POBLACION POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD  
CENSO NACIONAL 1973



al información correspondiente a Muertes de Avance del Censo y Sol. correspondiente a Hogares particulares  
 Fuente: Censos AH, Anexo





### III. ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD ACTUAL Y RETROSPECTIVA EN COLOMBIA Y CALDAS, SEGUN EL CENSO DE 1973

El conocimiento del nivel de la fecundidad a través de la tasa global de fecundidad (TGF)<sup>9/</sup>, constituye un elemento de gran importancia para el análisis demográfico, ya que dicha medida resúmen, posee la gran ventaja de no estar afectada por factores extrínsecos como son la estructura de las mujeres en edad fértil y la estructura de la fecundidad por edad, limitantes que si tienen otras medidas tradicionales.

En razón a que el DANE, introduce por primera vez en la historia censal del país, preguntas en el cuestionario del año 1973, sobre el número de hijos nacidos vivos, hijos sobrevivientes y nacimientos correspondientes al año inmediatamente anterior al censo<sup>10/</sup>, se abrían así las posibilidades de conocer a nivel de división político-administrativa menor, el comportamiento de su fecundidad, ya que sólo hasta ese entonces se realizaron encuestas a nivel nacional, tan sólo representativas para zonas geográficas mayores.

Respecto al departamento de Caldas, al conocerse los primeros resultados de la "muestra de Avance del Censo", se procedió a realizar las es

---

9/ "La tasa global de fecundidad (TGF), se interpreta como el número de hijos que en promedio tendría cada mujer de una cohorte hipotética de mujeres que cumplieran con las dos condiciones siguientes; a/ durante el período fértil tuvieran sus hijos, de acuerdo a las tasas de fecundidad por edad de la población en estudio, y b/ No estuvieran expuestas al riesgo de mortalidad desde el nacimiento hasta el término del período fértil". Ver: Camisa Zulma, Introducción al Estudio de la Fecundidad, CELADE, Serie B, N°1.007, Santiago de Chile, abril 1975, pág. 17-20

10/ Departamento Administrativo Nacional de Estadística, "La fecundidad en las capitales de Departamento" Boletín Mensual de Estadística, (Bogotá), N° 304, noviembre 1976, pág. 7.

estimaciones de las tasas de fecundidad por edad y la tasa Global de Fecundidad. Para efecto de dicho análisis, el DANE consideró conveniente expandir los datos de la muestra, con base en el recuento manual realizado inmediatamente después del censo, y la muestra de cobertura personal efectuada en octubre de 1974, teniendo en cuenta además, en la expansión definitiva la población en hogares particulares y colectivos<sup>11/</sup>.

Es obvio pensar, que las estimaciones de fecundidad obtenidas, de acuerdo a estas limitaciones, tendrán un carácter provisional, hasta cuando se conozca toda la información desagregada para el universo censal, y pueda así realizarse estimaciones más firmes.

Para determinar la fecundidad actual, el DANE relacionó el número de hijos nacidos vivos durante el año inmediatamente anterior al censo<sup>12/</sup>, y el número de mujeres en edad fértil, obteniéndose así los siguientes resultados:

Cuadro N° 3.1.

CALDAS. TASAS Y ESTRUCTURA DE LA FECUNDIDAD ACTUAL POR EDAD  
OCTUBRE 1973- OCTUBRE 1974

Grupos de edad	$f_x$	Distrib. relativa %
15-19	0,060	7,4
20-24	0,187	23,1
25-29	0,089	23,4
30-34	0,156	19,3
35-39	0,136	16,3
40-44	0,066	8,2
45-49	0,014	1,7
T.G.F.	4,04	

Fuente: DANE, Boletín Mensual de Estadística N° 297-98.

11/ Departamento Administrativo Nacional de Estadística, "Fecundidad Actual y Retrospectiva", Boletín Mensual de Estadística (Bogotá), N° 297-298, abril-mayo 1976, pág. 34.

12/ El período de referencia va del 24 de octubre de 1973 al 23 de octubre de 1974.

Sobre la conducta de análisis que debe tomarse por el momento, se plantea la disyuntiva de que ésta, se refiera a una actitud crítica de los resultados desde el punto de vista operativo, es decir indagar sobre la información básica utilizada y la metodología de cálculo, o buscar las posibles causas del comportamiento sobre los valores observados. Para ambas alternativas se encuentra una primera dificultad; es la de no contar con datos históricos que sirvan de apoyo, para poder juzgar con mayor seguridad las estimaciones obtenidas. No obstante, se podría acudir a la información nacional, ya que por tratarse de una región, es lógico pensar en la existencia de muchas características comunes, ante la influencia ejercida por el resto del país.

Con base en los elementos de juicio e información disponible hasta el momento, limitarnos a la primera conducta parece ser lo más sensato, pues dada la complejidad y alcance del fenómeno observado, emitir conclusiones sobre las causas en el descenso y comportamiento de la fecundidad, tendría mucho de subjetividad y sólo se estaría dentro del marco puramente especulativo.

Una de las observaciones más destacables a las estimaciones del DANE, se refiere al cálculo mismo de las tasas de fecundidad por edad, las que fueron obtenidas con base en las mujeres en edad fértil, y no en las que informaron fecundidad.

A través del siguiente cuadro se puede observar cómo una alta proporción de mujeres, no declararon esta característica:

Cuadro N° 3.2.

PORCENTAJE DE MUJERES EN EDAD FÉRTIL QUE NO INFORMARON FECUNDIDAD,  
EN EL PAÍS Y EN CALDAS OCTUBRE 1972-OCTUBRE 1973

Grupos de edades	País	Caldas
15-19	36.4	32.2
20-24	19.2	19.5
25-29	10.5	10.9
30-34	6.9	8.1
35-39	5.7	6.7
40-44	5.3	5.0
45-49	6.1	6.7

Dada la magnitud de no respuesta a las preguntas de fecundidad formuladas en el Censo, se precisa reflexionar sobre las causas que determinaron ese hecho. El motivo principal parece radicar en la falta de una adecuada comunicación entre el empadronador y el informante, ya que suelen confundirse las mujeres sin hijos con las que no declararon hijos (fecundidad ignorada). De acuerdo a lo anterior, para efectos de calcular las tasas de fecundidad, resulta difícil distinguir con propiedad, aquellas mujeres que no declararon hijos con las que no tuvieron.

Es así como, se plantea la necesidad de establecer supuestos, y por consiguiente las estimaciones esten condicionadas en gran parte a la decisión que se adopte al respecto, por lo que siempre en dicho caso, se corre el riesgo de subestimar o sobreestimar las tasas de fecundidad por edad, lo que afectaría en la misma proporción el nivel y la estructura.

A fin de reunir más elementos de juicio, que sirvan para estimar el verdadero nivel y estructura de la fecundidad, particularmente del departamento de Caldas, se compararán las estimaciones del país, elaboradas por el DANE, el CELADE, y las obtenidas en el presente trabajo, con la advertencia, de que sus significativas diferencias son atribuibles en mayor parte, al criterio adoptado en la asignación de la fecundidad a la población femenina no informante.

El DANE (con una estimación de 4,55 hijos por mujer <sup>13/</sup>), al incluir en el denominador a todas las mujeres que no informaron fecundidad, y de las cuales se desconoce su comportamiento, estaría asignándoles cero hijos, lo que ocasionaría en cierta medida una subestimación al nivel.

A su vez, el CELADE decide promediar las tasas calculadas con base en las mujeres que declararon y en el total de mujeres en edad fértil, lo que implica suponer que aproximadamente a la mitad de las mujeres no declarantes, les asignó cero hijos, en tanto que a la otra mitad, les asignó la fecundidad de las declarantes <sup>14/</sup>. Esto por supuesto sería una posición intermedia ante el hecho de no conocerse la participación en la fecundidad de las no declarantes, obteniéndose una tasa global de 4,70.

En el presente trabajo, al considerarse exclusivamente las mujeres que informaron fecundidad, se parte del supuesto de que éstas tienen el mismo comportamiento de las no informantes, de ahí la razón por la que el nivel obtenido (5.33), sea el más alto respecto a los otros dos, y quizás pueda ser el punto máximo que debe alcanzar el verdadero nivel, ya que es difícil aceptar que dentro de las mujeres no informantes, se hayan omitido algunas con fecundidad superior a las informantes.

Las tasas obtenidas por el DANE, no están ajustadas aún, teniendo en cuenta la paridez media, ante la posible omisión en el número de hijos nacidos vivos declarados el último año, ni se ha considerado el desplazamiento que existe en la edad de la madre con relación a la fecha de nacimiento de su hijo.

---

<sup>13/</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística. "Fecundidad Actual y Retrospectiva".....op. cit., pág. 43

<sup>14/</sup> Centro Latinoamericano de Demografía. Colombia. Proyecciones de la Población, según sexo y grupos de edad 1950-2000, (inédito), Santiago de Chile, octubre 1977.

El CELADE adopta el segundo método de Brass <sup>15/</sup> para el ajuste de las tasas de fecundidad por edad, el cual consiste en corregir la sobreestimación o subestimación del nivel, que ocasionan los errores cometidos en la determinación del período de referencia que las mujeres toman como un año para dar la información de los nacidos vivos. Esto se hace, a través de un factor derivado de la relación que existe entre la proporción de madres (generalmente las del grupo de edad 20-24), y los primeros nacimientos, registrados el año inmediatamente anterior, obtenidos en esta ocasión a través de un programa por computador, combinando el número de nacimientos por mujer y la fecha de nacimiento del último hijo. <sup>16/</sup>

Por otra parte, la corrección del nivel de la fecundidad, se hizo aquí, aplicando el primer método de Brass. <sup>17/</sup> (ver cuadros A8 y A9 de anexo), donde el factor utilizado tiene en cuenta el número medio de hijos nacidos vivos, que tuvieron las mujeres en el transcurso de toda su vida (paridez media), y las tasas de fecundidad actual por edad, ambos elementos corresponden igualmente, al grupo de mujeres de edades 20-24, por ser considerada este, como el mejor indicador del nivel de la fecundidad. También se tuvo en cuenta el corrimiento de la edad de la madre respecto a la fecha de nacimiento de su hijo.

En razón a que el censo se preguntó por la fecha de nacimiento del último hijo nacido vivo, es lógico pensar que no se presentó dificultad en la determinación del período de referencia para la fecundidad actual, aspecto que permite colocar en igual ventaja la aplicación del primer método con relación al segundo, difiriendo tan solo en la posible omisión de la paridez media. Aunque no quedaría exento del riesgo de omisión, el último hijo nacido vivo el año inmediatamente anterior, que pudo haber fallecido posteriormente.

Es bueno recordar, el error que en la medición, se puede introducir por la mala declaración de la edad, habida cuenta de que este tiene rela

---

<sup>15/</sup> y <sup>17/</sup> Camisa Zulma, op. cit. pp. 56-70

<sup>16/</sup> CELADE, op. cit.

tiva importancia en la población objeto de análisis, tal como se ha determinado al comienzo del presente estudio. No obstante ambos métodos adoptados tienen la ventaja de que tanto la fecundidad actual, como la retrospectiva se estima con base en información proporcionada por una misma fuente, e igual medición en la edad, aunque no por ello, se estaría excluyendo los errores subyacentes que en tal sentido, trae la información básica <sup>18/</sup>.

En el caso concreto del departamento de Caldas, no fue posible aplicar el método de Brass, para el ajuste del nivel, pues la serie de valores obtenidos  $P_i/F_i$ , son relativamente altos, respecto a la unidad, y se apartan sistemáticamente de ella, sobre todo a partir del grupo de edad 30-34, dando indicios de que existe descenso en la fecundidad y omisión en el número de hijos declarados para las mujeres de edades superiores. Es así como se obtiene un nivel de 4.67 hijos por mujer, en tanto que el obtenido por el DANE es de 4.04 (ver cuadro 3.3.). Al analizar la estructura de la fecundidad actual para el país, de acuerdo a las tres estimaciones (ver gráficos 3.1 y 3.2), es obvio que se observen manifiestas diferencias, lo que es consecuente con los niveles obtenidos. Estas, como se determinó en el cálculo de la tasa global, obedecen en mayor parte, al criterio adoptado sobre la designación de fecundidad en las mujeres no informantes.

Es así, como la mayor participación del grupo de edad 20-24 años, de acuerdo al supuesto de este estudio, se debe al superior aporte que recibe, por su alto porcentaje de no respuesta (19.2%)

Situación similar se presenta con el grupo de edad 15-19 años, cuya tasa es la que registra un mayor aumento, respecto a las determinadas por el DANE y el CELADE.

Sin embargo, existe semejanza entre la estructura del CELADE, y la acá obtenida, ambas coinciden en ser de cúspide temprana, y equivalente participación de las edades 35 y más.

---

<sup>18/</sup> Brass, W., Métodos para estimar la Fecundidad y la Mortalidad en poblaciones con datos limitados, CELADE, Santiago de Chile, noviembre 1974





recorrido No 3.3

ESTIMACIONES DE LA TENDENCIA Y ESTRUCTURA DE LA FERTILIDAD ACTUAL, PARA EL PAIS Y CALDAS

Octubre 1972 - octubre 1973

Grupo de Edad	Tasa (Por mil)			Estructura %		
	DANE	CELADE	Auton	DANE	CELADE	Auton
PAIS						
15-19	0,065	0,090	0,125	7,2	9,4	11,7
20-24	0,207	0,233	0,266	22,8	24,4	25,0
25-29	0,213	0,223	0,238	23,4	23,4	23,3
30-34	0,153	0,155	0,195	20,1	19,4	18,3
35-39	0,145	0,139	0,150	16,0	14,5	14,1
40-44	0,072	0,067	0,071	7,9	7,0	6,7
45-49	0,024	0,019	0,021	2,6	2,0	2,0
$\Sigma f_x$	0,909	0,955	1,066	—	—	—
TGF	4,545	4,78	5,33	—	—	—

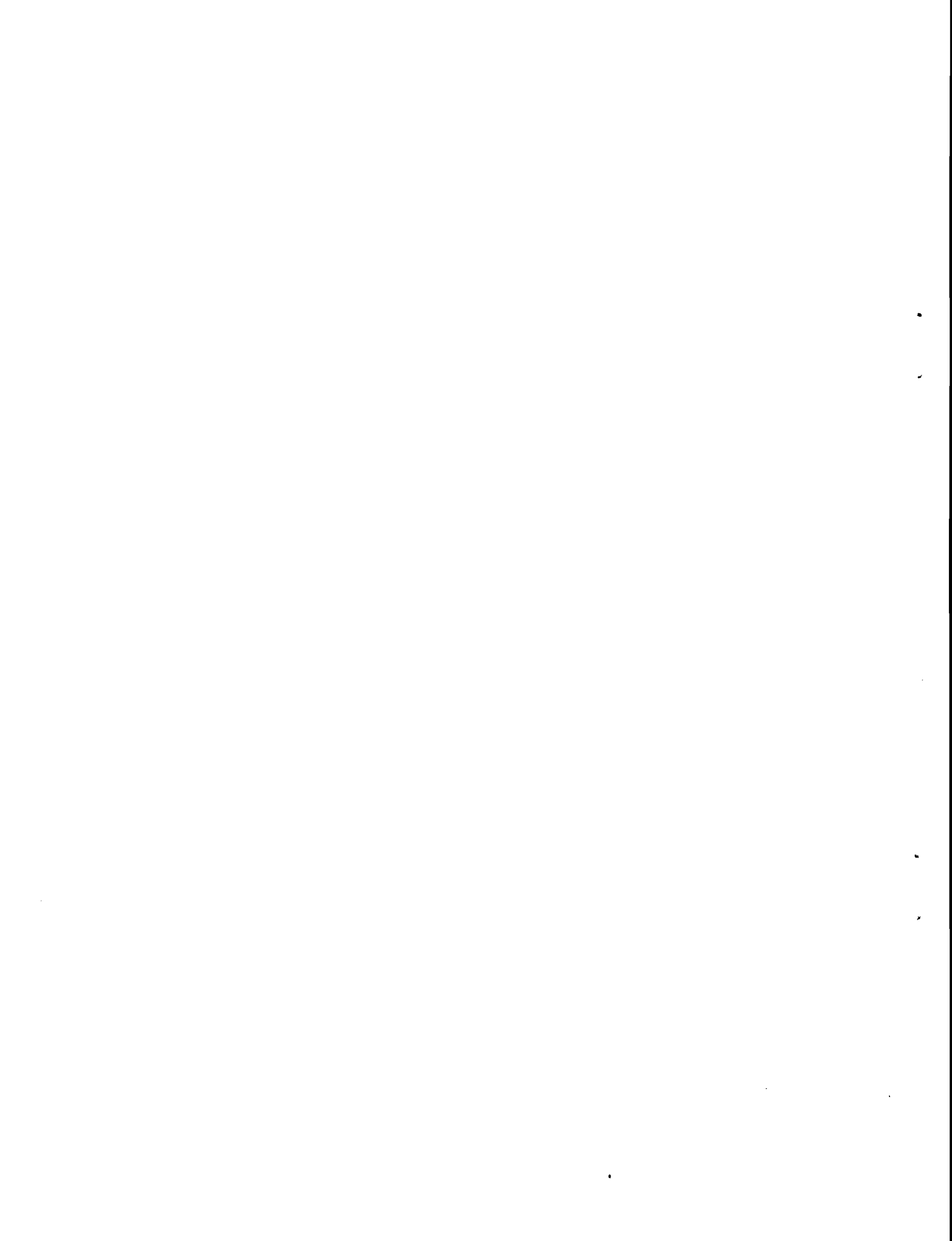
CALDAS						
15-19	0,060	...	0,105	7,4	...	11,3
20-24	0,187	...	0,238	23,1	...	25,5
25-29	0,159	...	0,209	23,4	...	22,4
30-34	0,116	...	0,167	19,3	...	17,9
35-39	0,136	...	0,141	16,8	...	15,1
40-44	0,066	...	0,062	8,2	...	6,6
45-49	0,014	...	0,011	1,7	...	1,2
$\Sigma f_x$	0,808	...	0,933	—	—	—
TGF	0,040	...	4,665	—	—	—

Fuentes: DANE, "Boletín Anual de Estadística No 279-98 op cit.

PP 43-47

CELADE, "Colombia Proyección", op cit, p 14

Auton: ver anexo cuadros A5 y A9



Respecto al departamento de Caldas, se observa una marcada divergencia con la estructura del DANE, por las mismas causas ya analizadas a nivel nacional (ver gráfico 3.3.).

Al pretender profundizar un poco más en el tema, se puede acudir a instrumentos análiticos que permiten apreciar con mayor nitidez las regularidades del fenómeno en estudio.

A través de estructuras modelo, elaboradas por Coale y Trussell, puede visualizarse mejor el comportamiento de la fecundidad real, e igualmente determinar la coherencia de la estructura dada y su respectivo nivel. Esto se fundamenta en la relación establecida entre dos subestructuras; son ellas: la proporción de mujeres casadas por edades y la fecundidad matrimonial por edades, las cuales al multiplicarse entre sí, conforman la estructura modelo <sup>19/</sup>.

A través de un programa de computación y mediante la determinación de los parámetros  $a_0$ ,  $K$  y  $m$ , puede establecerse la estructura modelo, en donde  $a_0$  corresponde a la edad de inicio en el matrimonio,  $K$  es el ritmo con que se da el proceso de nupcialidad y  $m$  es el grado de control de la fecundidad.

Para la obtención de dichos parámetros se procede de la siguiente forma:

- a) Se obtiene las  $F_i$ , para  $(i=1, 2, 3)$ , que es la acumulación de las tasas de fecundidad actual por edad ( $f_i$ )
- b) Con base en las  $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$ , se calcula PAR 1 y PAR 2.
- c) Mediante interpolación gráfica, utilizando los PAR 1 y PAR 2, observados, se obtiene el valor de los parámetros  $a_0$ ,  $K$  y  $m$ . Estos valores se introducen en el computador, obteniéndose así la estructura modelo.

---

<sup>19/</sup> Fernández Rogelio. Las Estructuras Modelo de Fecundidad de Coale-Trussell. Un Análisis Emplendo Información de América Latina. (inédito).

En la medida en que los valores del PAR modelo sean iguales a los PAR observados, las estructuras correspondientes lo serán también. Con base en los PAR modelo el computador también determina los  $P_{ti}$ , o sea la paridez media del modelo. Si se establece la relación entre  $F_i/P_{ti}$ , se puede obtener una estimación del nivel de la fecundidad, con base en la estructura del modelo.

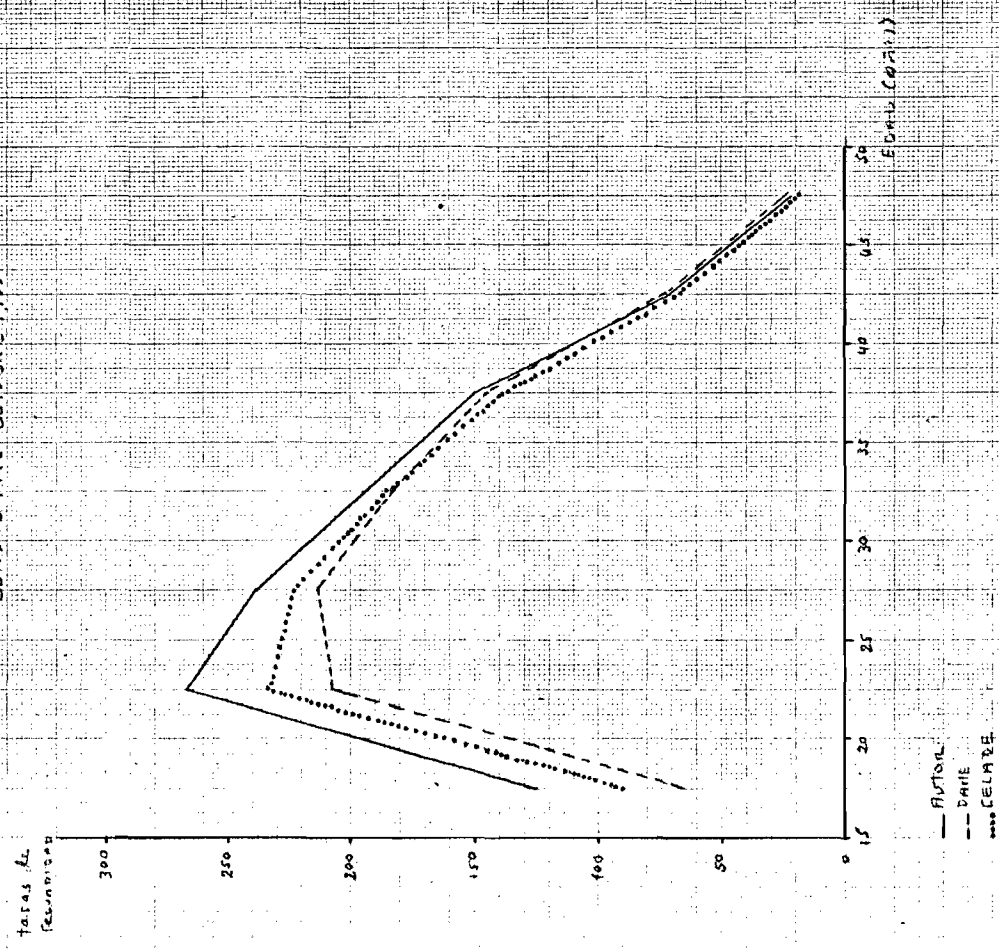
Para el caso concreto de Colombia y el Departamento de Caldas se utiliza en esta oportunidad, un programa de computación disponible en el CELADE, lográndose determinar lo siguiente:

- a) Tanto para Colombia como para Caldas, el patrón teórico determinado por  $m = 0.4$ , es el que más se ajusta a la estructura de la población real.
- b) Con relación a dicho modelo, se ve un marcado descenso en la fecundidad de las mujeres de edades más tempranas, lo que parece obedecer a un patrón de fecundidad más controlada, en tanto que las mujeres por encima de los 35 años están respondiendo a una conducta reproductiva que implica un control menos riguroso.
- c) El nivel obtenido por el patrón elegido, está muy próximo a la estimación correspondiente a ambas poblaciones.

GRAFICO 3.1

COLOMBIA. TAMAÑO DE FECUNDIDAD ACTUAL POR GRUPOS DE EDAD, SEGUN TRES ESTIMACIONES

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973

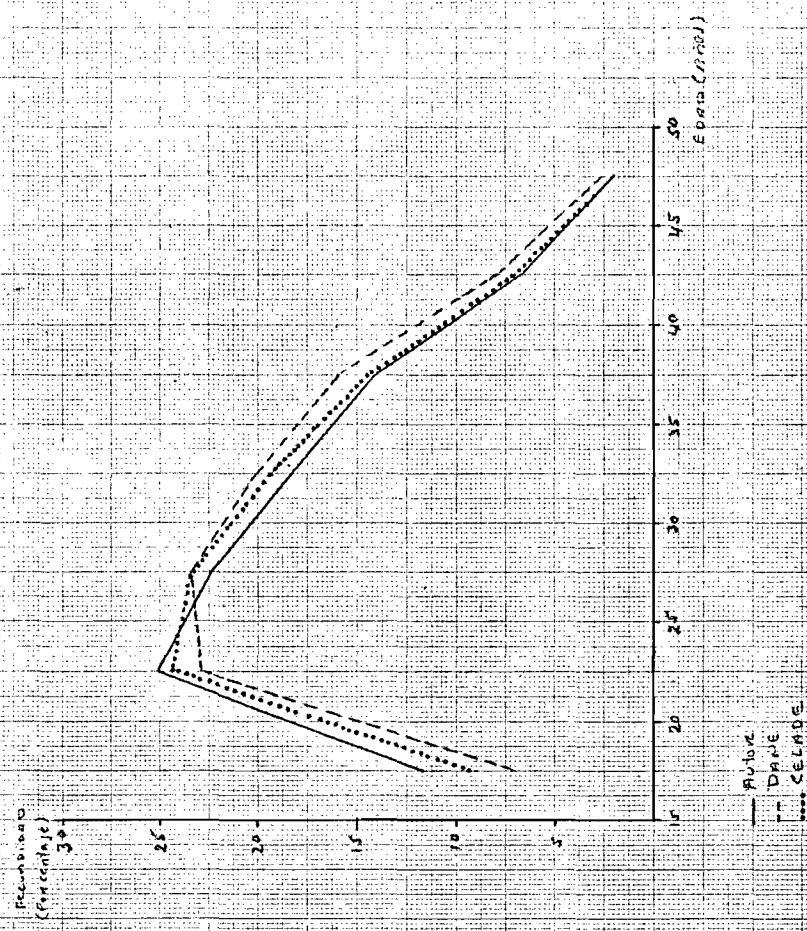


Fuente: Cendro 3.03

GRAFICO 3.2

COLOMBIA. ESTRUCTURA DE LA FECUNDIDAD ACTUAL POR GRUPOS DE EDAD, SEGUN TRES ESTIMACIONES

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973



Fuente: Cendro 3.03

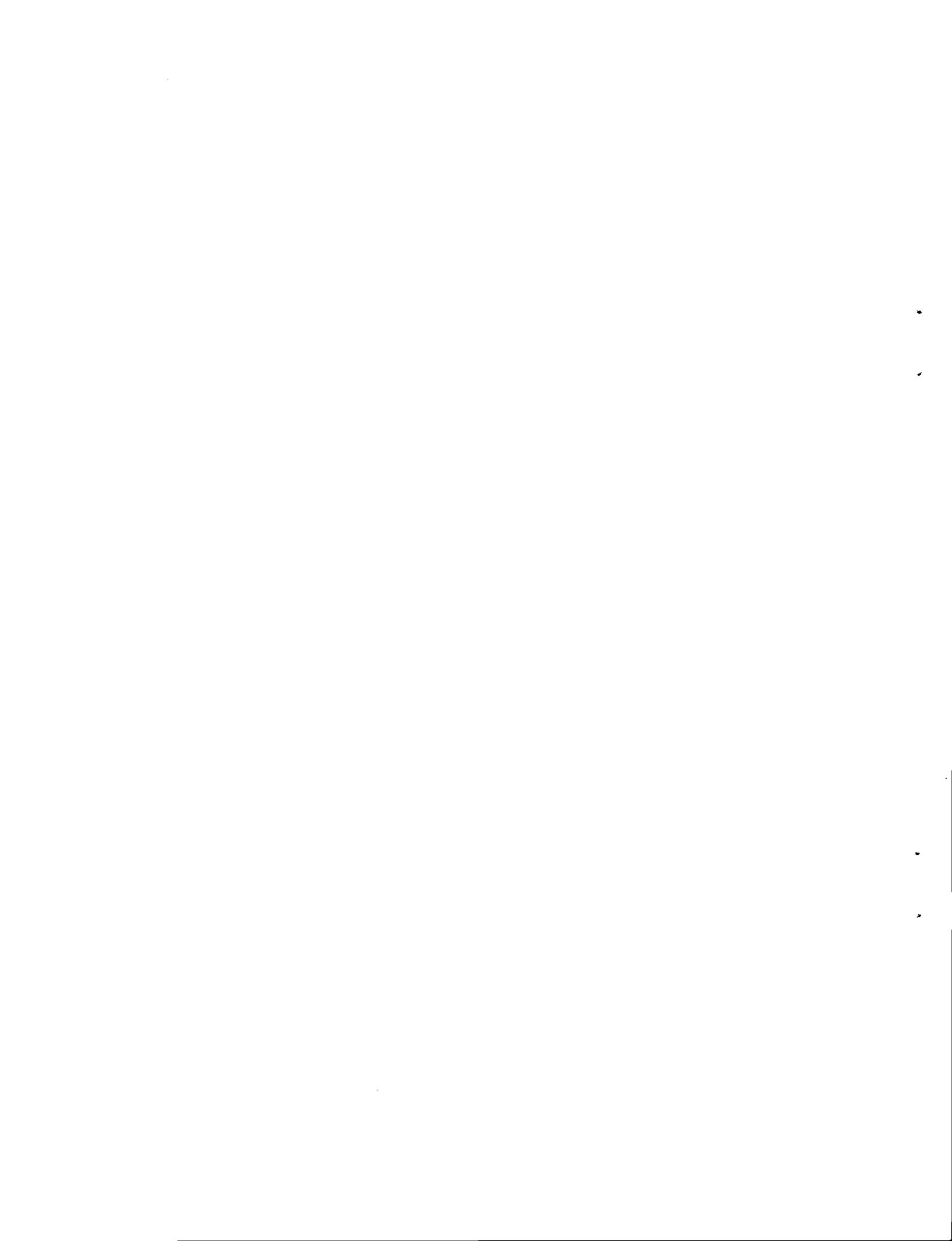
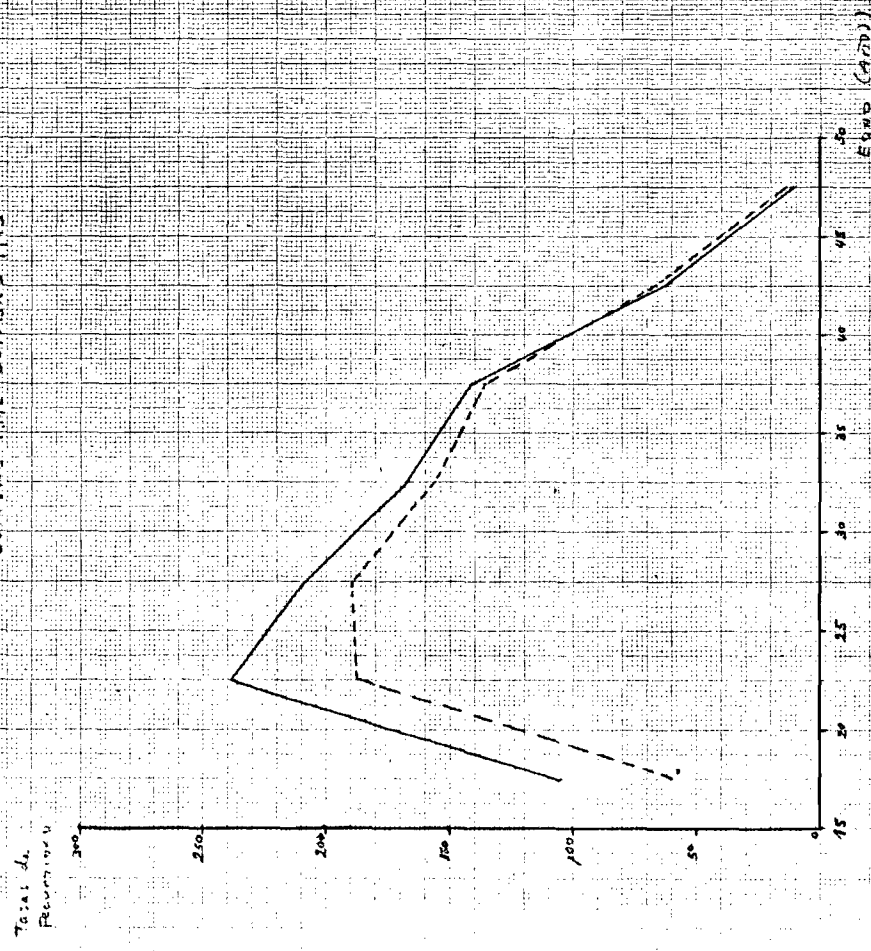


Gráfico 3.3

CALIDAD DE LA FERTILIDAD ACTUAL POR GRUPOS DE EDAD SEGUN DOS ESTIMACIONES

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973



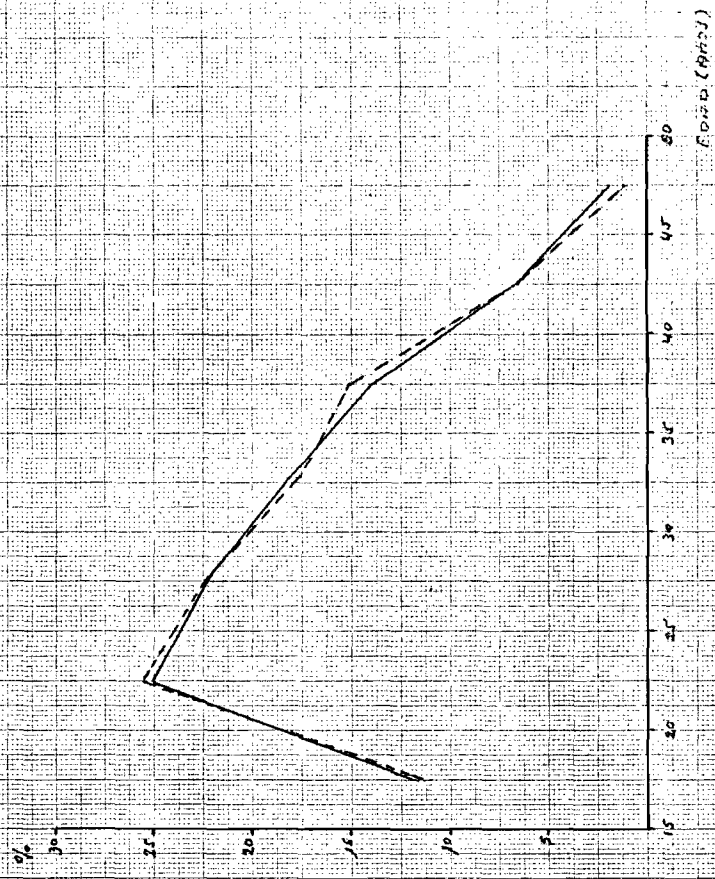
— ACTUAL  
-- DANE

Fuente: Cuadro 3.3

Gráfico No 3.4

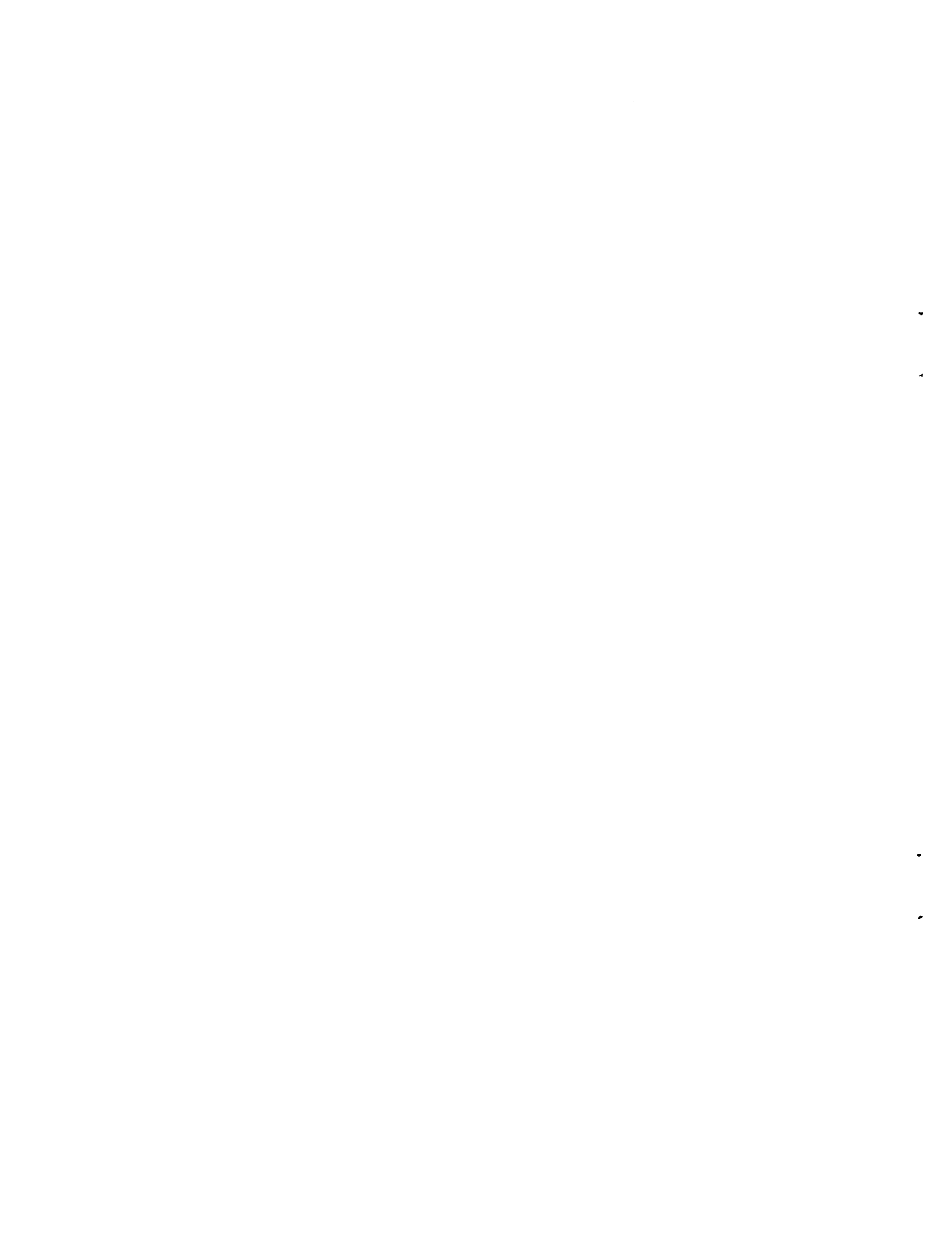
ESTRUCTURA DE LA FERTILIDAD ACTUAL POR EDAD PARA EL PAIS Y EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973



— PAIS  
-- CALDAS

Fuente: Cuadro 3.3





## Cuadro 3.4

ESTRUCTURA DE LA FECUNDIDAD ACTUAL  
SEGUN EL MODELO DE COALE-TAUSSELL  
PARA EL PAIS Y CALDAS  
OCTUBRE 1992 - OCTUBRE 1993

Grupo de Edades	PAIS	CALDAS
15 - 19	12.17	12.41
20 - 24	25.37	25.50
25 - 29	23.73	23.62
30 - 34	18.77	18.65
35 - 39	13.18	13.09
40 - 44	5.98	5.94
45 - 49	0.80	0.80

a) Para valores del parámetro  $m=0.4$

Fuente: Proceso, Cuadros A11

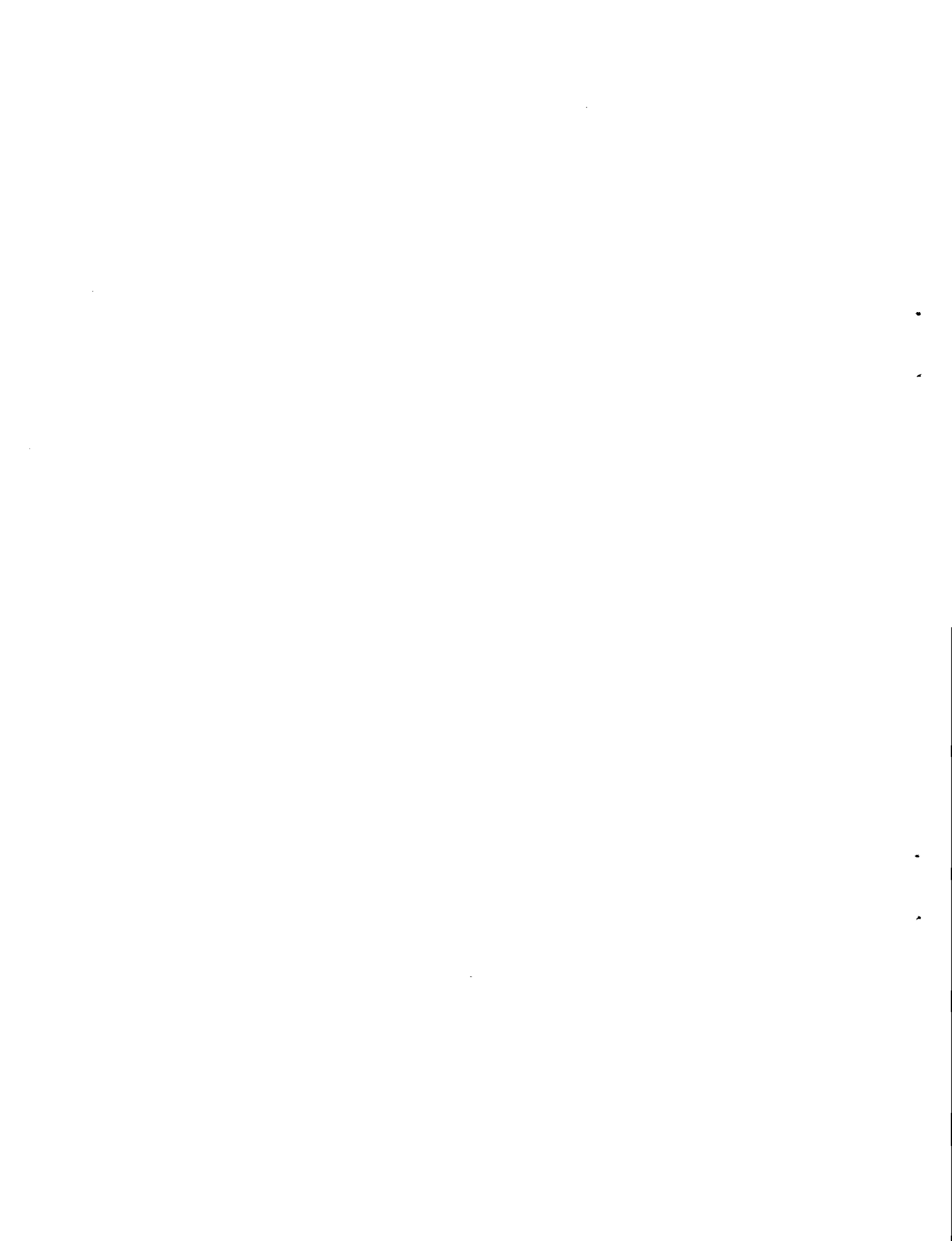
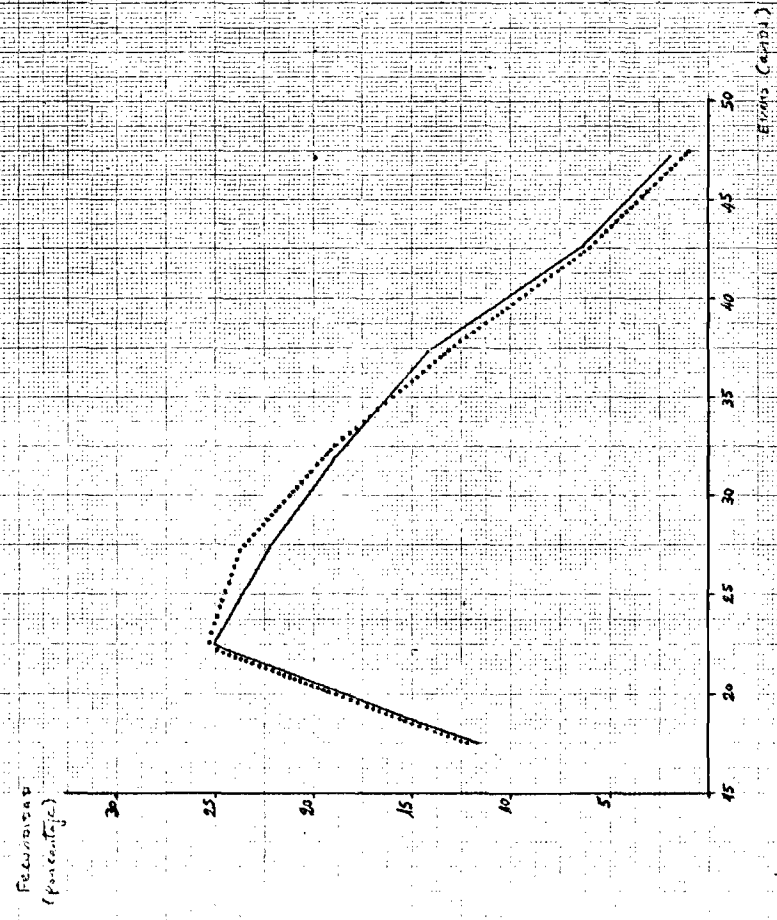


GRÁFICO 31

COLOMBIA ESTRUCTURA DE LA FECUNDIDAD ACTUAL Y  
JUSTA OBTENIDA MEDIANTE UN MODELO DE CORIE-TRUSSEL

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973



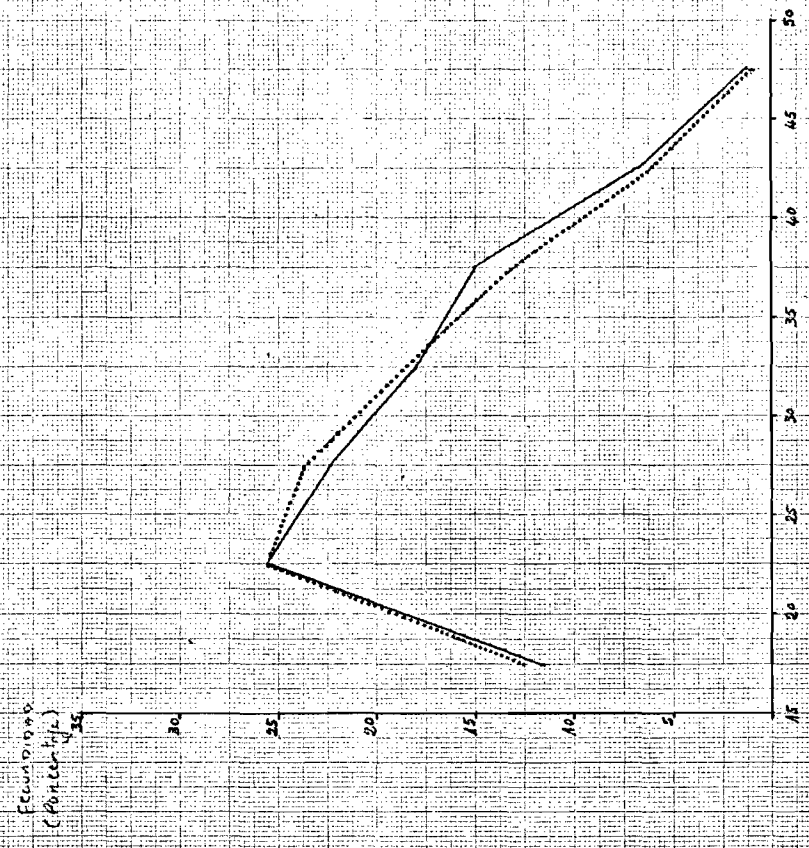
ACTUAL  
MODELO:  $R_0 = 1333$ ,  $K = 0.94$ ,  $M = 0.6$

Fuente: Cuadros 3.4

GRÁFICO 34

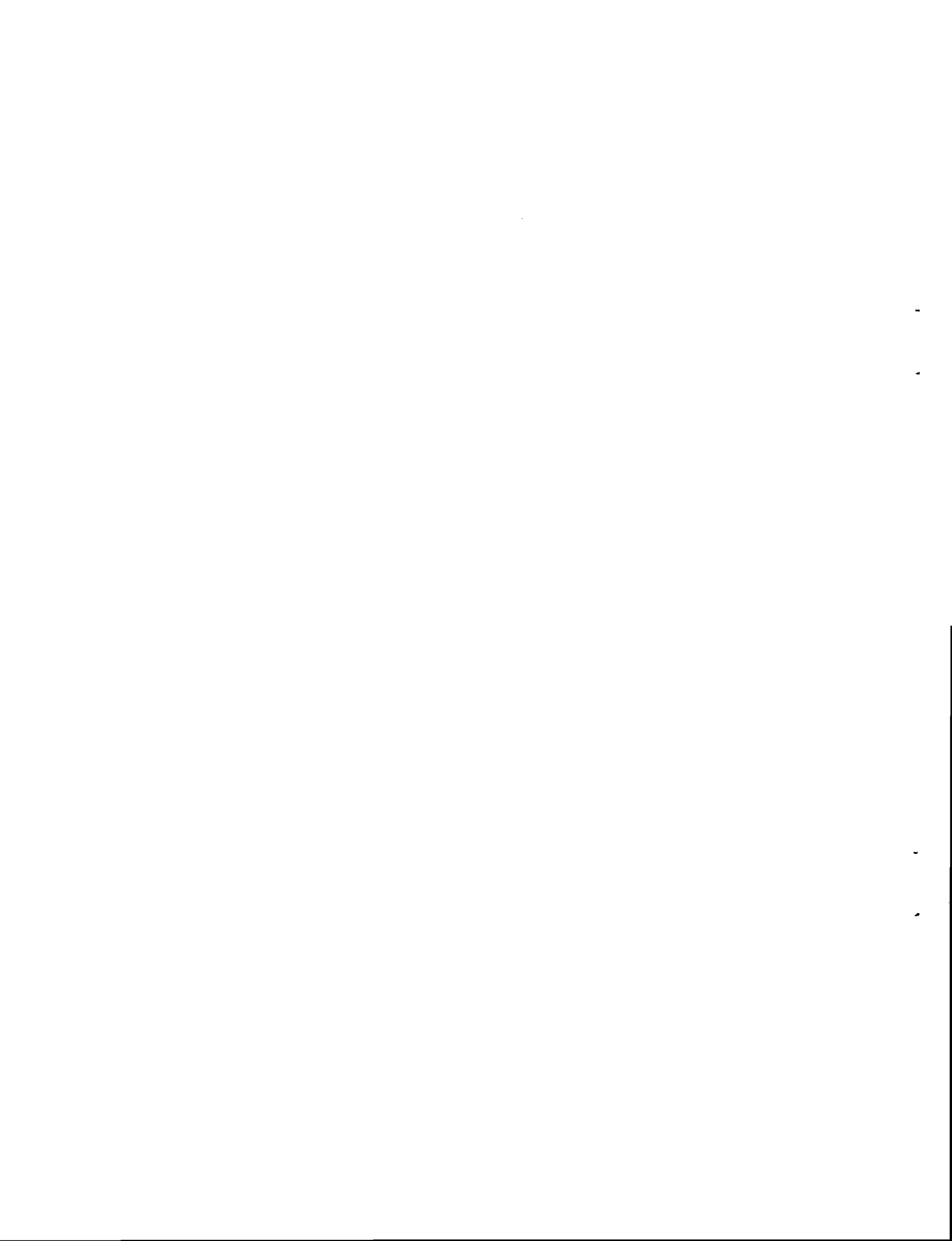
COLOMBIA ESTRUCTURA DE LA FECUNDIDAD ACTUAL Y  
JUSTA OBTENIDA MEDIANTE UN MODELO DE CORIE-TRUSSEL

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973



ACTUAL  
MODELO:  $R_0 = 1344$ ,  $K = 0.92$ ,  $M = 0.6$

Fuente: Cuadros 3.4



IV. ANALISIS DE LA MORTALIDAD EN CALDAS A TRAVES DE LA ESTRUCTURA DE LAS DEFUNCIONES PARA EL AÑO 1969

4.1. Aspectos Generales.

Uno de los instrumentos de mayor utilidad en el análisis demográfico, para una población real, es la tabla de vida. Sin embargo, para su construcción se precisa contar con información completa y fidedigna, la que desafortunadamente aún no se dispone para esta región.

No obstante, se han desarrollado métodos basados en poblaciones estables, que permiten usando datos incompletos, determinar en forma indirecta, estimadores de mortalidad, destacándose entre ellos, la esperanza de vida, importante medida resumen que tiene la particularidad de no estar afectada por la estructura por edad de la población, y expresa de una manera sintética, la duración media de la vida de acuerdo a las condiciones de mortalidad <sup>20/</sup>.

El método a emplearse en este caso, ha sido propuesto por Carrier <sup>21/</sup>, tan sólo requiere de información sobre las defunciones por grupos de edades, y la tasa anual media de crecimiento natural.

Se ha elegido como período de referencia, en el presente análisis, el año 1969, por los siguientes motivos:

- a) Es el último año con que se cuenta con información confiable, ya que a partir del año 1970, a raíz de la reforma administrativa del DANE (Decreto 3176 de diciembre 26 de 1968), las estadísticas vitales se

---

<sup>20/</sup> Pressat Roland...op. cit. pág. 123

<sup>21/</sup> Castellanos Adrian, Honduras: Estimaciones Demográficas a partir de la Estructura por edad de las defunciones, CELADE, Serie C. N° 1.002 San José, Costa Rica, junio 1976, pág. 5-13

ven afectadas por un marcado descenso, a raíz del creciente subregistro<sup>22/</sup>.

- b) Para ese entonces, el comportamiento de la natalidad y la mortalidad venía siendo relativamente estable (36% tasa bruta de natalidad y 10% tasa bruta de mortalidad)<sup>23/</sup>.
- c) Dicho período servirá como punto de referencia para estudios posteriores que se hagan en relación con los sustanciales cambios demográficos registrados en Caldas durante esta última década.

#### 4.2. Descripción del método de Carrier.

El propósito del método es determinar un valor de  $l_x$ , deducido de las defunciones por grupos de edades y la tasa de crecimiento natural, luego se establece la equivalencia entre dicho valor y el correspondiente al  $l_x$  de una tabla modelo de vida (en esta oportunidad se utilizará el modelo de Coale Demeny). Con base en lo anterior quedaría ahora fácil establecer mediante interpolación lineal el nivel correspondiente en la tabla modelo y por consiguiente el de la esperanza de vida.

En la población real se deben dar las condiciones de estabilidad, es decir que sea cerrada (no esté afectada por migraciones), los niveles de mortalidad y fecundidad permanezcan constantes, y la estructura por edades sea invariable.

Se supondrá de igual forma, que el aumento de la población será exponencial con una tasa intrínseca de crecimiento ( $p$ ).

De tal manera se determina :

---

22/ Departamento Administrativo Nacional de Estadística Evaluación del Subregistro de las Estadísticas oficiales de Nacimientos y Defunciones Bogotá 1976

23/ Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Anuario Demográfico 1968-1969, Bogotá, octubre 1974

De igual forma, una fracción  $\frac{l(z-1)}{l_0}$  ha de sobrevivir para cumplir la edad exacta  $z-1$ , luego entonces, una fracción  $\frac{l_z}{l_0} - \frac{l(z+1)}{l_0} = \frac{d(z)}{l_0}$

morirá entre las edades exactas  $z$  y  $z+1$ , correspondiendo  $d(z)$  a las defunciones entre las edades exactas  $z$  y  $z+1$ .

Es así como, puede estimarse para el año señalado, el número de personas de la población estable, que murieron teniendo la edad cumplida  $z$  años, mediante la ecuación fundamental:

$$D(z) = \frac{B(1-p)^z dz}{l_0} \quad (3)$$

Si se conoce  $p$ , para cada edad  $z$ , se puede calcular:

$$\frac{D(z)}{(1-p)^z} = \frac{B d(z)}{l_0} \quad (4)$$

Sea  $w$  la mínima edad que nadie llega a cumplir en la población estable, o sea  $l(w) = d(w) = 0$ , y entonces  $l(w-1) = d(w-1)$ ;  $l(w-2) = d(w-2) + d(w-1)$ , etc., y en general para cualquier edad  $z < w$ :

$$l(z) = d(z) + d(z+1) + \dots + d(w-1)$$

en particular:

$$l_0 = d(0) + d(1) + \dots + d(w-1)$$

Entonces se tiene:

$$\begin{aligned} \sum_{z=0}^w \frac{D(z)}{(1-p)^z} &= \frac{B}{l_0} [d(0) + d(1) + \dots + d(w-1)] \\ &= \frac{B}{l_0} l_0 = B \end{aligned} \quad (5)$$

y para una edad  $x$  cualquiera:

$$\sum_{z=x}^w \frac{D(z)}{(1-p)^z} = \frac{B}{l_0} [d(x) + d(x+1) + \dots + d(w-1)]$$

$$= \frac{B \cdot l_0}{l(x)} l(x)$$

(6)

despejando  $l(x)$  en (6), se tiene que:

$$l(x) = \frac{l(0) \sum_{z=x}^w \frac{D(z)}{(1-p)^z}}{\sum_{z=0}^w \frac{D(z)}{(1-p)^z}} \quad (7)$$

La fórmula (7) permite entonces, determinar los sobrevivientes a la edad exacta  $x$ , que podrán ser comparables con los de la tabla de vida modelo elegido, lo que permite a su vez, determinar la esperanza de vida al nacer, y por consiguiente todos las demás funciones de la tabla de vida para la población real.

#### 4.3. Aplicación del método de Carrier

##### 4.3.1. Información Básica

Tal como se anotó al comienzo de éste capítulo, una de las principales ventajas del método adoptado, era el hecho de que hasta ese entonces (año 1969), el departamento de Caldas venía registrando, una tasa de natalidad y mortalidad relativamente constante. Sin embargo, otro tanto no sucedía con las migraciones y por consiguiente con la estructura de la población, pues como antes se indicó dicha región durante el período intercensal 1964-1973 registró significativos movimientos migratorios con saldo neto negativo.

Lo anterior permite suponer, que si bien, no se dieron las condiciones necesarias de estabilidad, estas apuntaron hacia una situación cuasi estable. Se espera además que en este caso, haya robustez en la aplicación del método, es decir, aunque no se cumplan todos los supuestos, se llegaría a resultados aceptables.

Debido a que, la proporción de omisión y errores en la declaración



$N(0)$  = población inicial o año cero

$N(t)$  = población en el año  $t$ .

$p$  = tasa intrínseca de crecimiento.

Entonces:

$$N(t) = N_0 e^{pt} \quad (1)$$

En el campo discreto, la fórmula (1) se expresaría así:

$$N(t) = N(0) (1 + p)^t \quad (2)$$

En el presente análisis se trabajará con la fórmula (2)

Si los efectivos de población, crecen exclusivamente por nacimientos y disminuyen por defunciones, podemos afirmar en este caso que los nacimientos de un determinado año son iguales en cantidad a los del año anterior multiplicados por  $(1+p)$ , o también los del año anterior son iguales a los del año actual multiplicados por  $(1-p)$ , es así como:

$B$  = Nacimientos del año considerado

$B(1-p)$  = Nacimientos del año anterior

$B(1-p)^2$  = Nacimientos dos años atrás del año considerado

$B(1-p)^n$  = Nacimientos  $n$  años atrás del año considerado

Dadas las condiciones de estabilidad, los niveles de mortalidad por edad son constantes, lo que permite definirlos a través de las funciones de una tabla de vida.

Conocidos:

$l(0)$  = raíz de la tabla de vida

$l(z)$  = sobrevivientes de la edad exacta  $z$

Se puede determinar la sobrevivencia desde el nacimiento hasta cumplir la edad exacta ( $z$ ), en el año sobre el cual se conocen las muertes, a través de la expresión  $l(z)/l(0)$ .

de la edad al morir, es más frecuente en el grupo 0-4, que en el resto de edades, se excluye dicho grupo en esta aplicación. El grupo abierto utilizado se debe a que a partir de esa edad, la declaración de la edad es muy irregular.

#### 4.3.2. Procedimiento de Cálculo.

Según la ecuación (7), del punto 2, usando  $r$  en lugar de  $p$  para una población real, se tiene:

$$l(x) = \frac{l(0) \sum_{z=x}^w \frac{D(z)}{(1-r)^z}}{\sum_{z=0}^w \frac{D(z)}{(1-r)^z}} \quad (1)$$

Como no se utilizan las defunciones por edades simples, sino por grupos, estos se expresarán de acuerdo a intervalos entre las edades exactas  $a$  y  $b$ , así:

$$\sum_{x=a}^{b-1} D(x) = D(a,b)$$

Esto supone que debe dividirse algunas de las  $D_{a,b}$  entre  $(1-r)^a$ , algunas entre  $(1-r)^{b-1}$  y otras más entre valores intermedios. En la práctica, se acostumbra dividir el grupo completo  $D_{a,b}$  por el promedio:

$$(1-r)^{\frac{a+b-1}{2}}, \text{ eligiendo arbitrariamente } b=90 \text{ para el grupo abierto.}$$

En el cuadro 4.1 se presenta el cálculo de la función  $l(x)$  para la población de Caldas en 1969. En la ecuación (1) se aprecia el valor de:

$$\frac{l(0)}{\sum_{z=0}^w \frac{D(z)}{(1-r)^z}}$$

Es constante para un caso dado y que le determinante en realidad es la relación entre los valores  $l(x)$  dada por:

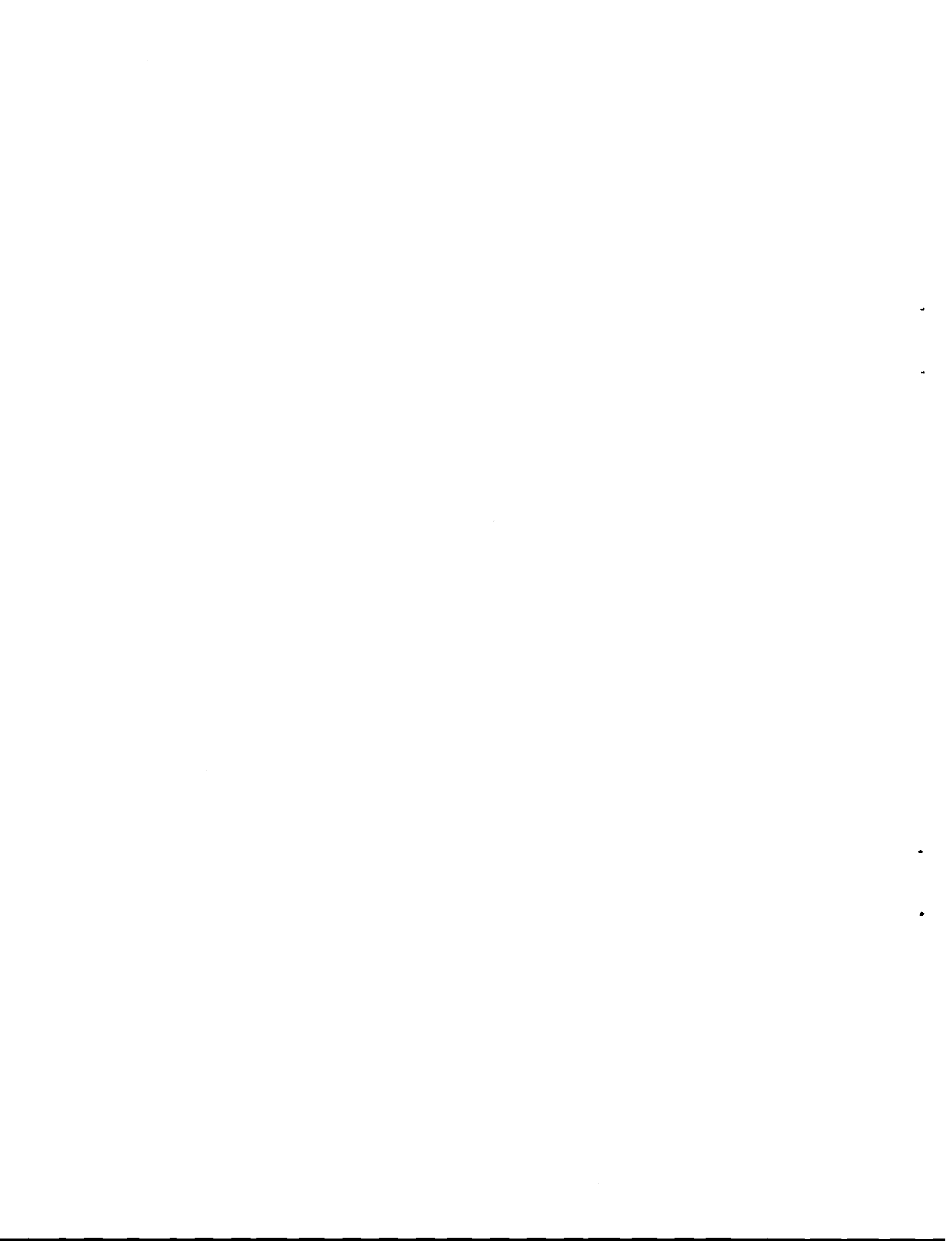
$$\sum_{z=x}^w \frac{D(z)}{(1-r)^z}$$

CUADRO 4.1

CALDAS. APLICACION DEL METODO DE CASIRRELL PARA EL CALCULO DE LA FUNCION DE SOBREVIVENCIA DE LA POBLACION

1969

Grupo de Edades	$a, b = \frac{a+b-1}{2}$	$D_{a,b}$	$(1-r)^{a,b}$	$\frac{D_{a,b}}{(1-r)^{a,b}}$	$\sum_a^w \frac{D_{a,b}}{(1-r)^{a,b}}$	$L(a)$
$a - (b-1)$	(1)	(2)	$r = 0.02603$	(4) = (3) ÷ (4)	(6)	(7) = (6) × 100.000 17.803
5-14	9.5	407	0.77836	523	17.803	100.000
15-24	19.5	279	0.59791	467	17.280	97.062
25-34	29.5	298	0.45930	649	16.813	94.439
35-44	39.5	364	0.35282	1032	16.164	90.794
45 y más	67.5	2551	0.16859	15132	15.132	84.977



que en esta aplicación se escribe:

$$\sum_a^w \frac{D_{a,b}}{(1-r)^{a,b}}$$

Estos valores figuran en la columna 6 del cuadro 4.1. Para establecer la equivalencia con la tabla de vida modelo, estos se convierten en cifras proporcionales, haciendo  $l(5)=100.000$ , por ser cinco años la edad considerada en este caso.

Luego, se procede a comparar los valores  $l_x$  obtenidos y los equivalentes en la tabla modelo, y mediante interpolación lineal se determina el nivel.

Usando la tabla de vida modelo "Oeste", se obtuvieron, los siguientes resultados:

Estimadores	$e_0$	$e_5$
1(15)	52.64	56.85
1(25)	56.65	59.37
1(35)	57.72	60.11
1(45)	57.61	59.93

#### 4.3.3. Análisis de los Resultados

Al observar la serie de valores de la esperanza de vida, para cada resultado de la función de supervivencia ( $l_x$ ), se ve como a partir de 1(25), aquellos son bastante parecidos entre sí, lo que permite afirmar que en este caso existe una estrecha relación entre estas estimaciones, ya que apuntan hacia un mismo nivel de la tabla modelo, y coherencia de esta con la estructura de la mortalidad de Caldas.

Sin embargo al comparar las edades 15 y 25 años, resalta una apreciable diferencia, lo que sería consecuente con el proceso migratorio que precisamente entre esas edades se viene registrando de manera acentuada in-

cluso la diferencia que también se da entre las edades 25 y 35 aunque con leve intensidad, puede atribuirse a las mismas razones. La pequeña discrepancia que registra el l(45) respecto dal l(35), obedece a los errores de omisión y declaración de la edad, problema que como bien se sabe, siempre se presentan en esas edades adultas.

De acuerdo a la mediana de los niveles interpolados, correspondientes a cada lx, cuyo valor es de 16.56 se obtuvo una  $e_0$  de 57.35 años y una  $e_5$  de 59.65 años. A nivel nacional el CELADE estimó para el período 1965-1975 una esperanza de vida al nacer de 57.92 años.

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los propósitos iniciales del presente trabajo, y resumiendo los aspectos y resultados más relevantes, puede concluirse lo siguiente:

- 1) El departamento de Caldas, registró en el período intercensal 1964-1973 un descenso en su crecimiento, bastante pronunciado, ya que la tasa de crecimiento geométrica fue para esa época del orden del cuatro por mil, en tanto que para el período 1951-1964 fue del 24.6 por mil. Sin descartar los posibles errores de cobertura que pueden estar afectando la tendencia, hay indicios de que dicha región en el último período intercensal, tuvo un importante movimiento migratorio, lo que parece estar ligado a factores socioeconómicos de gran trascendencia.
- 2) El nivel de la tasa global de fecundidad correspondiente al período octubre 1972 - octubre 1973 estimado para Caldas es de 4.66 hijos por mujer y para Colombia de 5.33. A raíz del alto porcentaje de no respuesta a esta característica, y en razón a los diversos criterios adoptados respecto a la asignación de fecundidad a las mujeres no informantes; la estimación para el total nacional difiere de las obtenidas por el DANE y el CELADE, las cuales corresponden a una tasa global de 4.55 y 4.78 respectivamente.
- 3) Al comparar la estructura estimada, con la derivada de un modelo de Coale-Trussell, pudo observarse tanto para el país como para Caldas, el comportamiento diferencial que existe de la fecundidad en las mujeres hasta el grupo de edades 30-35 años, con relación a los de 35 y más. Mientras las primeras están controlando su fecundidad, las segundas han adoptado una conducta más natural.
- 4) Para el año 1969, pudo establecerse por un método indirecto, una esperanza de vida al nacer en el departamento de Caldas de 57.35 años en tanto que a nivel nacional, para el período 1965-1975, el CELADE hizo una estimación de 57.92 años.

## APPENDIX

1. The first part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

2. The second part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

3. The third part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

4. The fourth part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

5. The fifth part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

6. The sixth part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

7. The seventh part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

8. The eighth part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

9. The ninth part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.

10. The tenth part of the appendix contains a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the Board of Directors of the Corporation since its organization in 1882.



A N E X O

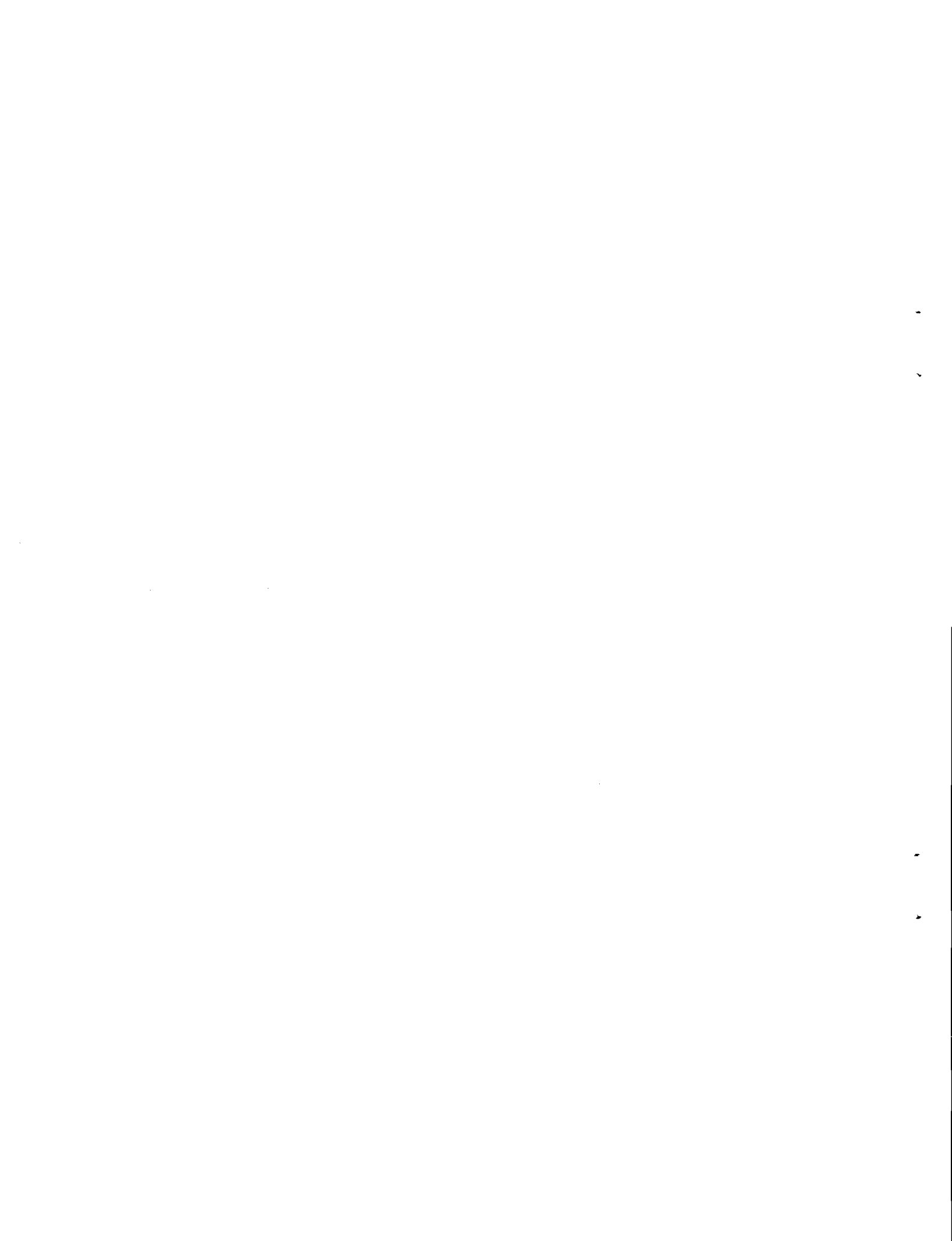


## CUADRO A L

CALDAS. POBLACION POR SEXO SEGUN GRUPOS  
DE EDADES. CENSO DE 1951

Edades	Total	Hombres	Mujeres
Total	529.948	267.264	262.684
0 - 4	90.213	45.801	44.412
5 - 9	74.161	37.934	36.227
10 - 14	64.539	32.893	31.666
15 - 19	57.052	26.824	30.228
20 - 24	52.263	25.854	26.409
25 - 29	40.176	19.717	20.459
30 - 34	31.420	16.315	15.105
35 - 39	29.902	15.028	14.874
40 - 44	22.463	11.855	10.608
45 - 49	17.951	9.323	8.628
50 - 54	16.379	8.713	7.666
55 - 59	9.326	5.105	4.221
60 - 64	9.451	4.806	4.645
65 - 69	5.237	2.786	2.451
70 - 74	4.414	2.100	2.314
75 - 79	2.217	1.086	1.131
80 - 84	1.536	648	888
85 y más	1.248	496	752

Fuente: DANE, CENSO NACIONAL DE POBLACION DE  
1951 (MAYO 9) DEPARTAMENTO DE CALDAS,  
Bogotá, marzo 1959



CHILDREN PARTICIPATING FOR SEXED SEBUW  
GRUPO DE EDADES. CENSO 1964

EDADE	Total	Hombres	Mujeres
TOTAL	712 916	355 010	357 906
0-4	126 108	63 743	62 365
5-9	117 557	59 827	57 730
10-14	95 161	48 226	46 935
15-19	74 179	35 279	38 900
20-24	55 799	26 722	29 077
25-29	46 009	21 695	24 314
30-34	41 017	19 976	21 041
35-39	38 014	18 581	19 433
40-44	29 239	14 241	14 998
45-49	23 249	11 833	11 410
50-54	20 830	10 865	9 965
55-59	12 939	6 867	6 072
60-64	13 925	6 790	6 435
65-69	7 191	3 690	3 501
70-74	5 652	2 815	2 837
75-79	3 042	1 578	1 464
80-84	2 134	961	1 173
85 y más	1 571	615	956

Fuente: DANF, XII CENSO NACIONAL DE PARTICIPACION  
Y DE EFICIENCIA Y BIENESTAR, RESUMEN  
CENSO, Julio 15 de 1964, Bogota



## CUMBO A3

CALDAS. POBLACION POR SEXO SEGUN GRUPOS  
DE EDADES. CENSO DE 1973 <sup>aj</sup>

EDADES	Total	Hombres	Mujeres
--------	-------	---------	---------

total	650.325	313.275	337.050
0 - 4	90.800	46.575	44.225
5 - 9	100.975	51.300	49.675
10 - 14	98.425	49.100	49.325
15 - 19	77.650	35.125	42.525
20 - 24	54.950	23.950	31.000
25 - 29	41.425	18.850	22.575
30 - 34	32.625	14.950	17.675
35 - 39	34.850	15.750	19.100
40 - 44	28.275	12.725	15.550
45 - 49	24.475	12.125	12.350
50 - 54	19.675	9.750	9.925
55 - 59	13.175	6.675	6.500
60 - 64	13.175	6.325	6.850
65 - 69	6.875	3.675	3.200
70 - 74	6.800	3.600	3.200
75 - 79	3.000	1.250	1.750
80 - 84	1.825	875	950
85 y más	1.350	675	675

aj Datos correspondientes a muestra de hogares

Fuente: DANE, LA POBLACION EN COLOMBIA 1973

RESULTADOS DE LA MUESTRA DE HOGARES

POR DEPARTAMENTOS Y CAPITALES, Bogotá

Marzo 1978, pp. 136-137.



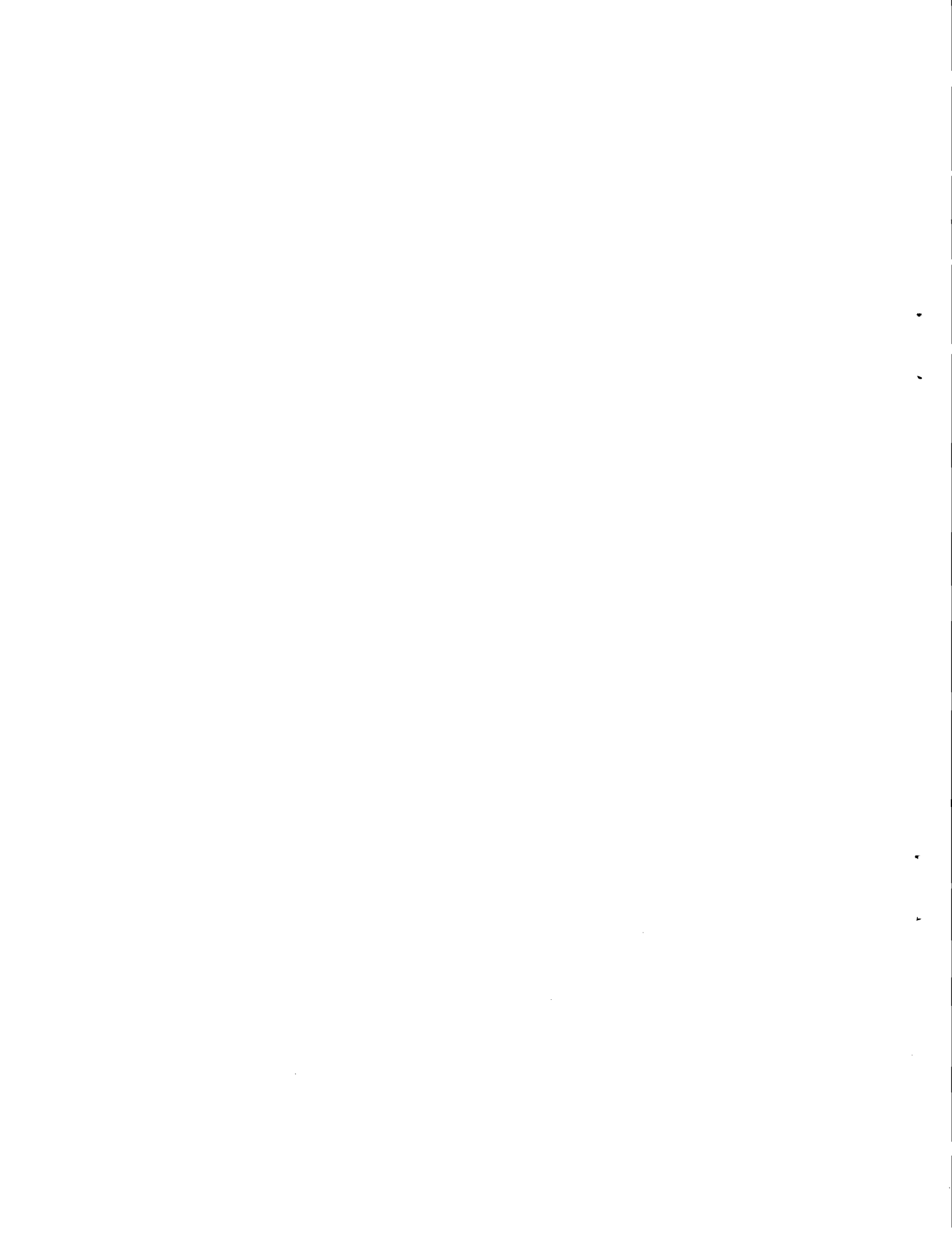


## CUADRO A 4

CALCULOS DE LA DISTRIBUCION RELATIVA DE LA POBLACION PARA LOS ULTIMOS TRES CENSOS, SEGUN GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES

EDADES	1951		1964		1973	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Tot.	50.4	49.6	49.7	50.3	48.2	51.8
0-4	8.7	8.4	8.9	8.7	7.2	6.8
5-9	7.2	6.8	8.4	8.1	7.9	7.6
10-14	6.2	6.0	6.8	6.6	7.6	7.6
15-19	5.1	5.7	4.9	5.5	5.4	6.5
20-24	4.9	5.0	3.7	4.1	3.7	4.8
25-29	3.7	3.9	3.0	3.4	2.9	3.5
30-34	3.1	2.9	2.8	3.0	2.3	2.7
35-39	2.8	2.8	2.6	2.7	2.4	2.9
40-44	2.2	2.0	2.1	2.0	2.0	2.4
45-49	1.8	1.6	1.7	1.6	1.9	1.9
50-54	1.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5
55-59	1.0	0.8	1.0	0.9	1.0	1.0
60-64	0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0
65-69	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5
70-74	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5
75-79	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
80-84	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
85 y más	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: Cálculos basados en cuadros A1, A2 y A3



## CUADRO A 5

ESTIMACION DE LAS TAJAS DE FECUNDIDAD ACTUAL POR EDAD CON BASE EN LAS MUJERES INFORMANTES PARA EL PAIS, Y CALDAS<sup>a)</sup>

OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973

Grupo de Edades	B*	MSF*	$f(x, x+1)$	%
-----------------	----	------	-------------	---

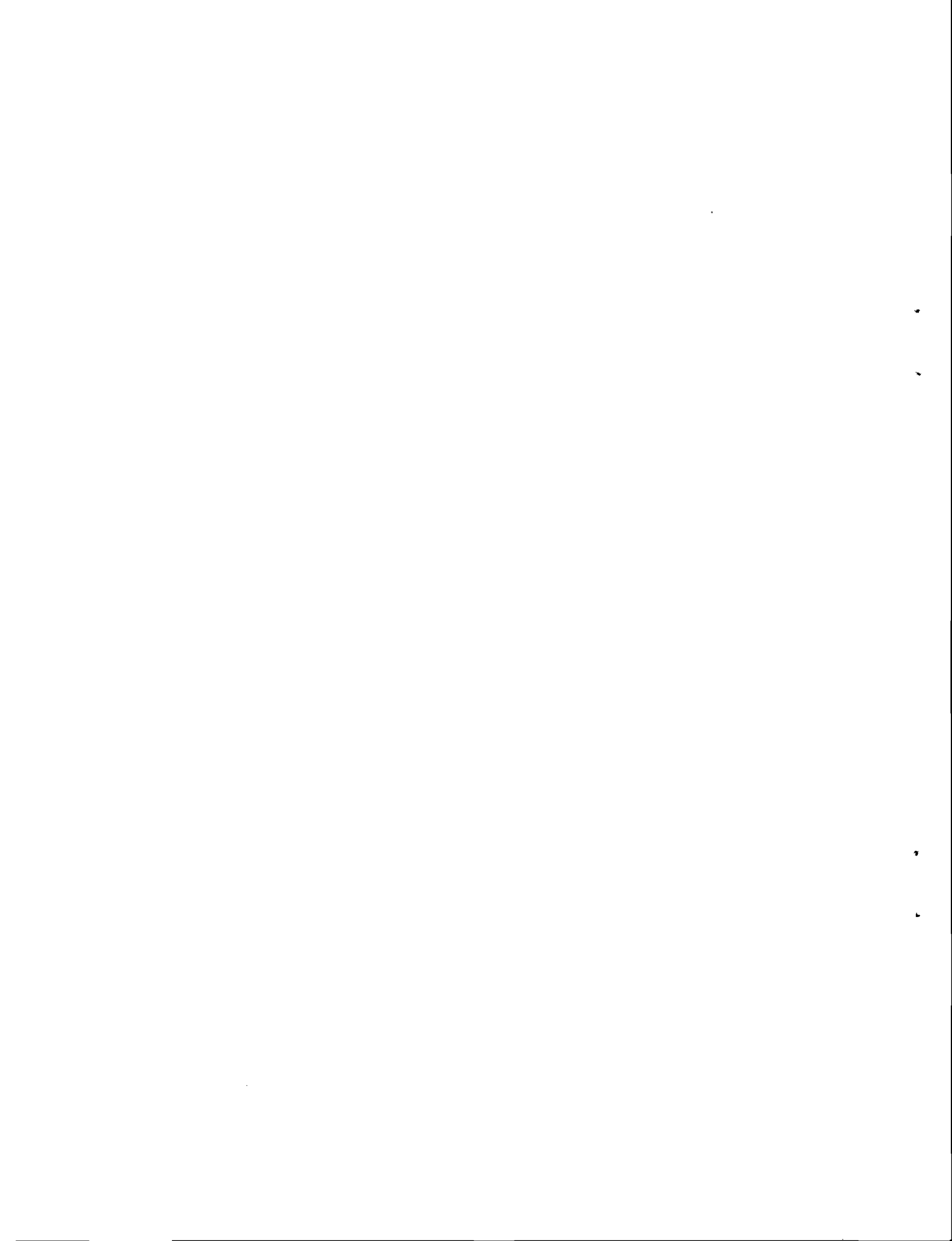
## PAIS

15-19	86.242	816.563	0,106	10,4
20-24	213.810	835.033	0,256	24,3
25-29	166.633	700.146	0,238	22,6
30-34	114.013	579.843	0,197	18,7
35-39	86.842	564.631	0,154	14,6
40-44	35.106	461.574	0,076	7,2
45-49	9.648	377.605	0,026	2,5
		$\Sigma$ 1.052		100,0
		T6F 5,259		

## CALDAS

15-19	2.773	31.377	0,089	9,5
20-24	6.330	27.244	0,232	24,9
25-29	4.622	21.805	0,212	22,7
30-34	3.014	17.763	0,170	18,2
35-39	2.855	19.591	0,146	15,6
40-44	1.127	16.277	0,069	7,4
45-49	189	12.598	0,015	1,6
		$\Sigma$ 0,933		100,0
		T6F 4,663		

a) Sin tener en cuenta el ajuste para el desplazamiento en la edad de la madre.



## Cuadro Ab

ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD ACTUAL POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD PARA EL PAIS Y CALDAS <sup>a)</sup>

Edad de las Mujeres a la fecha del Censo	Orden Grupo edad i	Mujeres que representan fecundidad actual	Hijos nacidos vivos en el último año	Edad al nacimiento de los hijos	Tasa de fecundidad actual fi (por mujer)	Grupos de edades	Tasa de fecundidad actual fi (por mujer)
--	--------------------	---	--------------------------------------	---------------------------------	--	------------------	--

## PAIS

15-19	1	816 563	86 242	14.5 - 18.5	0.106	15-19	0.124
20-24	2	835 033	213 810	19.5 - 23.5	0.256	20-24	0.263
25-29	3	900 146	166 633	24.5 - 28.5	0.238	25-29	0.235
30-34	4	579 843	114 013	29.5 - 33.5	0.197	30-34	0.193
35-39	5	564 631	86 842	34.5 - 38.5	0.154	35-39	0.148
40-44	6	461 574	35 106	39.5 - 43.5	0.076	40-44	0.070
45-49	7	377 605	9 648	44.5 - 48.5	0.026	45-49	0.021
							1.054

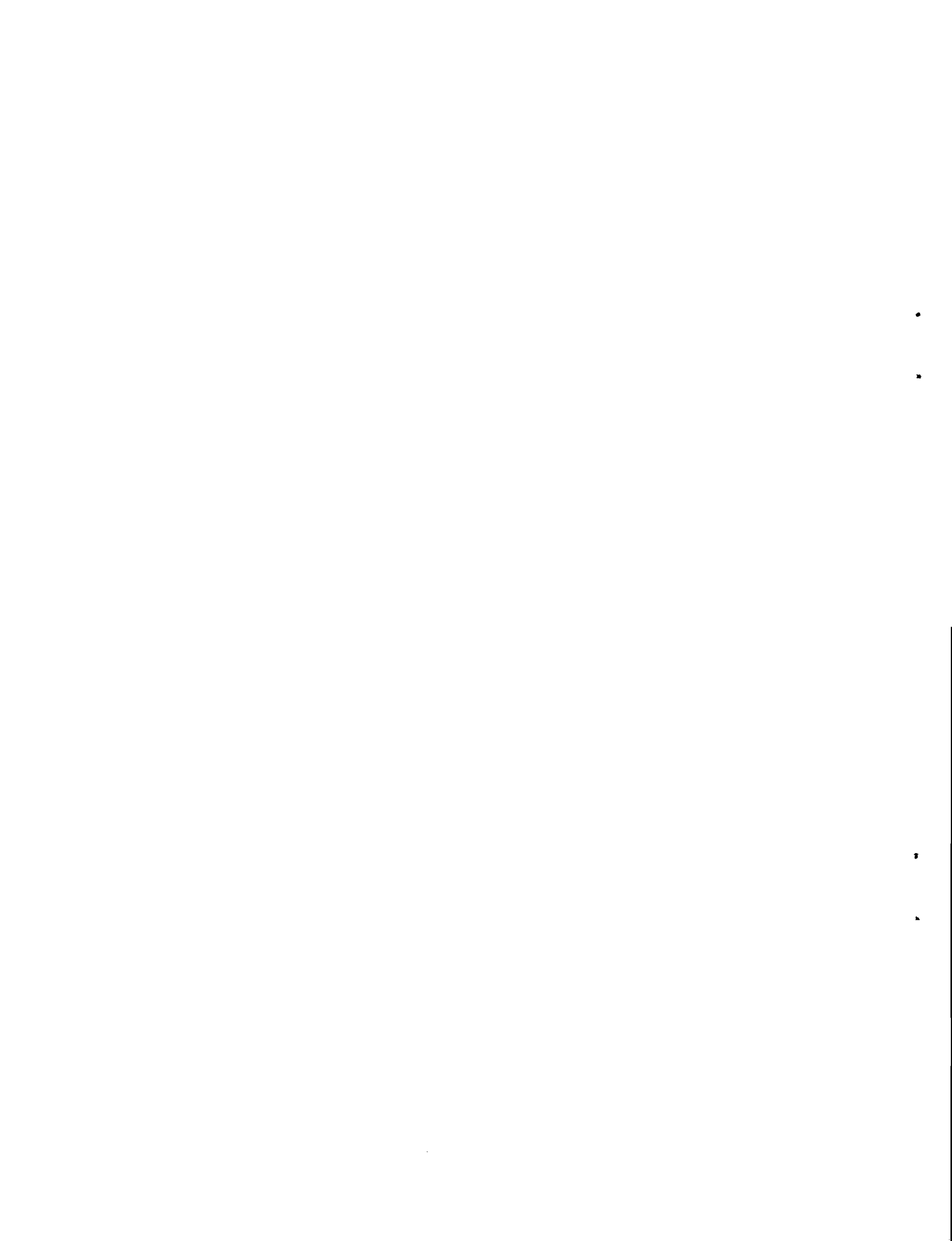
Tasa global de fecundidad 5.270

## CALDAS

15-19	1	31 327	2 793	14.5 - 18.5	0.089	15-19	0.105
20-24	2	27 244	6 330	19.5 - 23.5	0.232	20-24	0.238
25-29	3	21 801	4 622	24.5 - 28.5	0.212	25-29	0.209
30-34	4	17 763	3 014	29.5 - 33.5	0.170	30-34	0.167
35-39	5	19 591	2 855	34.5 - 38.5	0.146	35-39	0.141
40-44	6	16 277	1 127	39.5 - 43.5	0.069	40-44	0.062
45-49	7	12 598	189	44.5 - 48.5	0.015	45-49	0.011
							0.933

Tasa global de fecundidad 4.665

<sup>a)</sup> Ajustada con el desplazamiento de la edad de la madre.

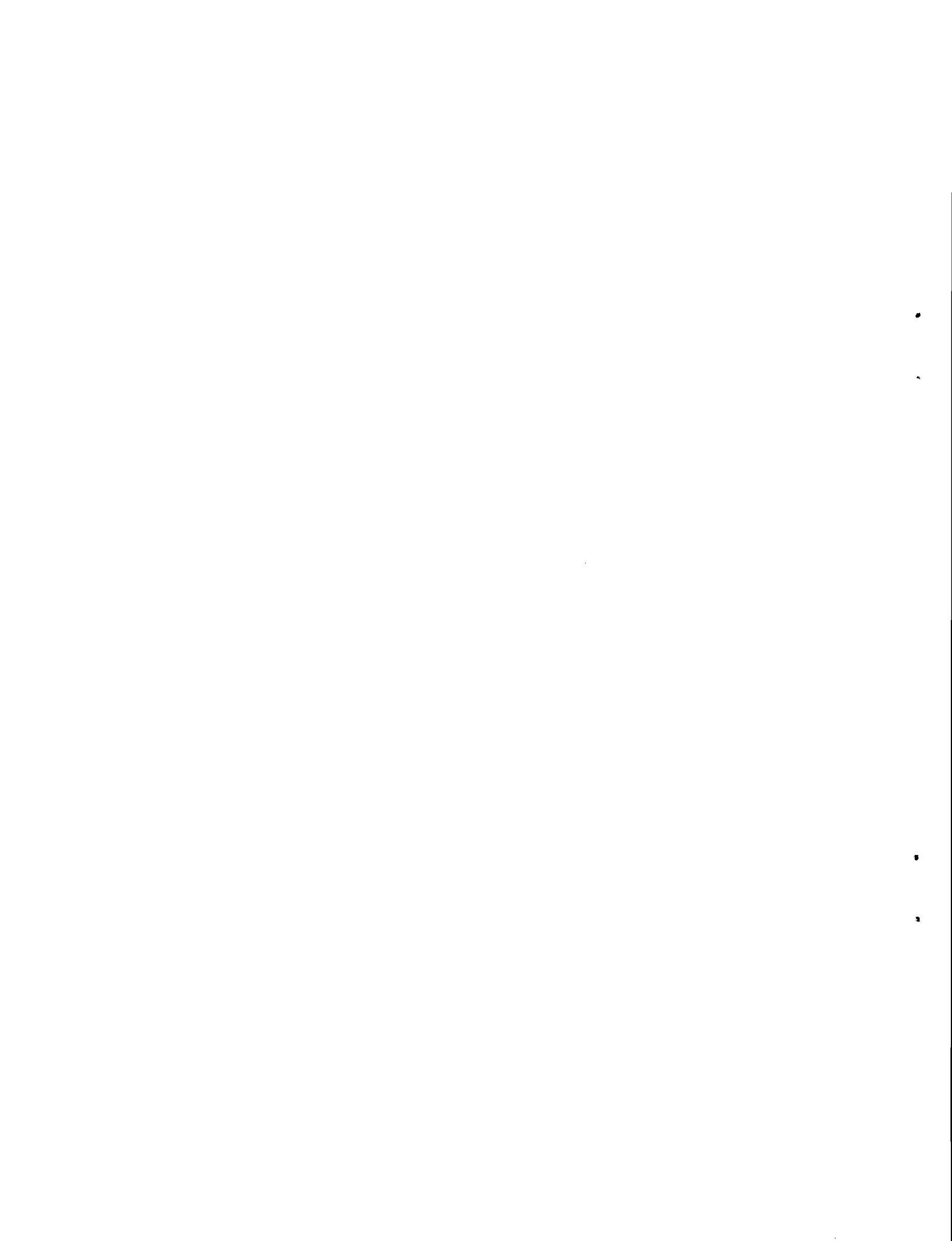


## Cuadro A 7

COLOMBIA CALCULO DE LA PARIDEZ MEDIA SEGUN EDAD DE  
LAS MUJERES

OCTUBRE 1973

EDAD DE LAS Mujeres a la Fecha del Censo	ORDEN DE GRUPO de edad i	Mujeres que inician su fecundidad	Total de hijos nacidos vivos	Paridez Media P <sub>i</sub>
15-19	1	816.563	182.052	0.22
20-24	2	835.033	1'071.477	1.28
25-29	3	700.146	1'885.285	2.69
30-34	4	579.842	2'421.221	4.18
35-39	5	564.631	3'020.982	5.35
40-44	6	461.574	2'824.801	6.12
45-49	7	377.605	2'424.964	6.42





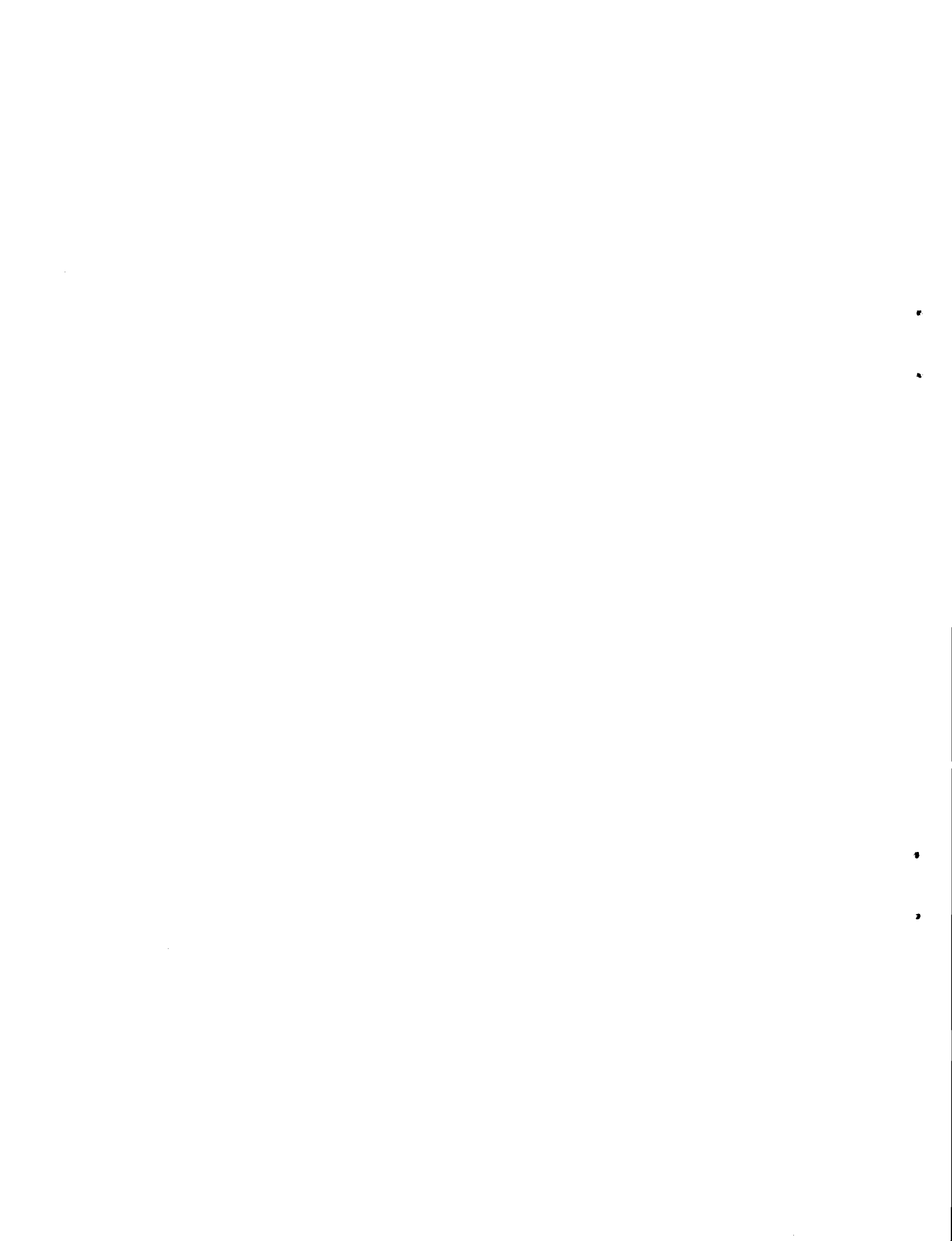
## Cuadro A 8

COLOMBIA. CALCULO DE LOS VALORES  $P_i/F_i$   
OCTUBRE 1973

Edad al Nacimiento de los hijos	Tasas de Fecundidad Actual	$P_i = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j$	Grupos de Edades	Multiplica- doras $K_i$	$F_i =$ $R_i + K_i f_i$	$P_i/F_i$
14.5 - 18.5	0.106	0	15-19	2.179	0.213	1.033
19.5 - 23.5	0.256	0.530	20-24	2.872	1.265	1.012
24.5 - 28.5	0.238	1.510	25-29	3.026	2.530	1.063
29.5 - 33.5	0.197	3.000	30-34	3.119	3.614	1.157
34.5 - 38.5	0.154	3.985	35-39	3.244	4.485	1.193
39.5 - 43.5	0.076	4.775	40-44	3.506	5.021	1.219
44.5 - 48.5	0.026	5.135	45-49	4.383	5.429	1.225

$$f_2/p_2 = 0.414$$

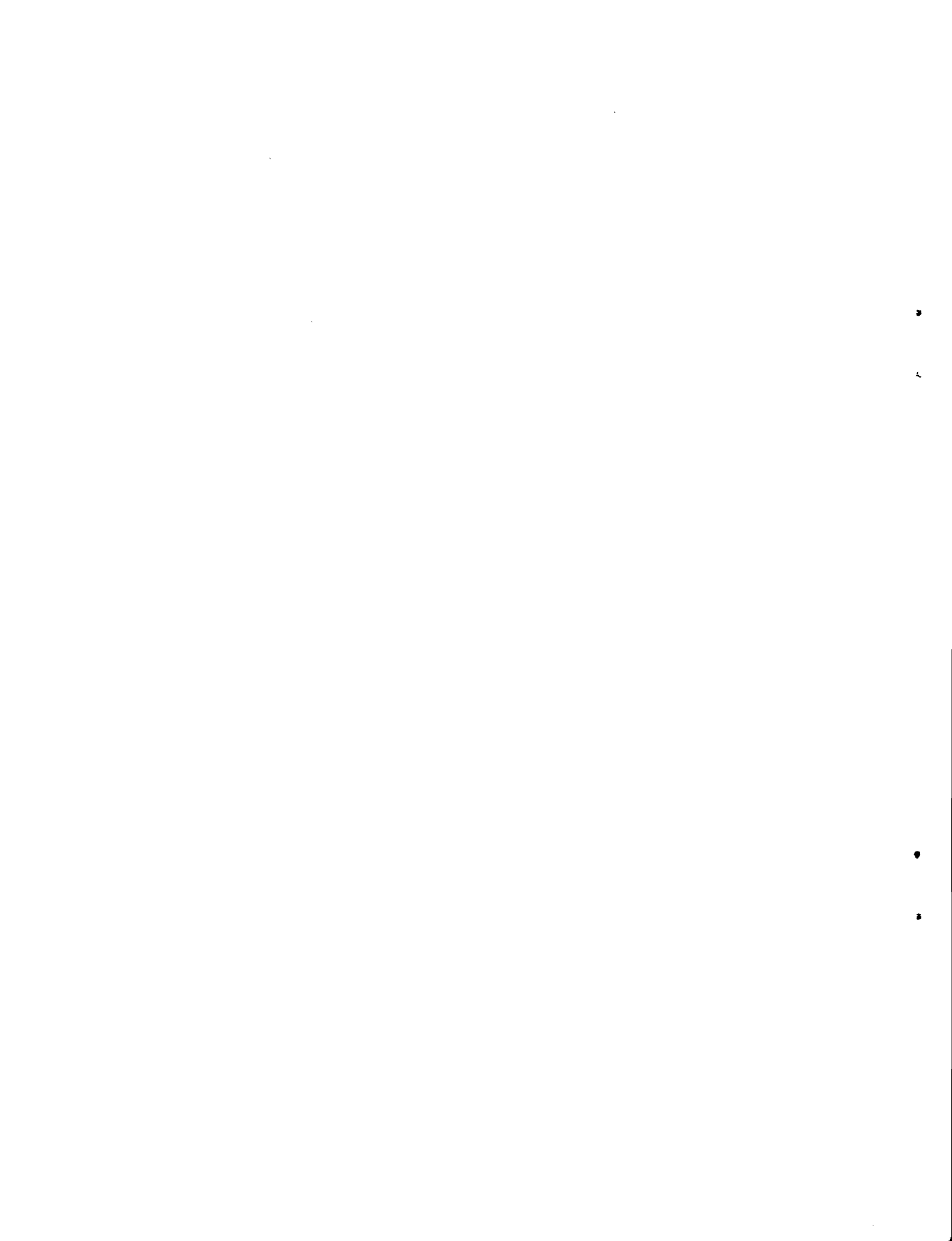
$$\bar{p}_i = 2875$$



Cuadro A9

COLOMBIA ESTIMACION DE LAS TASAS CORREGIDAS DE  
FECUNDIDAD POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUN-  
DIDAD. OCTUBRE 1972 - OCTUBRE 1973

Edad al nacimiento de los hijos	$f_i' = f_i \times 1,02$	Grupos de Edades	$f_i'' = f_i' \times f_i$	%
10.5 - 18.5	0.107	15 - 19	0.125	11.7
19.5 - 23.5	0.259	20 - 24	0.266	25.0
24.5 - 28.5	0.241	25 - 29	0.238	22.3
29.5 - 33.5	0.199	30 - 34	0.195	18.3
34.5 - 38.5	0.156	35 - 39	0.150	14.1
39.5 - 43.5	0.077	40 - 44	0.071	6.7
44.5 - 49.5	0.026	45 - 49	0.021	2.0
		total	1.066	100.0
		T.G.F.	5.33	



ESTIMACION DEL NUMERO DE MUJERES QUE INFORMARON FECUNDIDAD CON  
BASE EN DATOS CORREGIDOS DE LA MUESTRA DE AVANCE

Ante la no disponibilidad de los resultados sobre el número de mujeres que informaron fecundidad, con base en datos corregidos de la muestra de avance, es preciso proceder a su estimación, a fin de que las tasas obtenidas, sean comparables con las publicadas por el DANE.

Se trata de deducir el factor de corrección utilizado en el cálculo de la fecundidad con base en las mujeres en edad fértil; a fin de aplicarlo a la información de mujeres que informaron fecundidad de la muestra no ajustada.

Sea:

$MEF_{(x, x+4)}$  = Mujeres en edad fértil por grupos quinquenales de edad, según la muestra no ajustada.

$MEF^*_{(x, x+4)}$  = Mujeres en edad fértil por grupos quinquenales de edad, según la muestra ajustada.

$B^*_{(x, x+4)}$  = Número de hijos declarados nacidos vivos, el año inmediatamente anterior, por grupos quinquenales de edad de las mujeres según la muestra ajustada.

$f^*_{(x, x+4)}$  = Tasas de fecundidad por grupos quinquenales de edad, con base en las mujeres en edad fértil, según la muestra ajustada.

$K_i$  = Factor de corrección para determinar  $MEF^*$ , en cada grupo quinquenal.

$MIF_{(x, x+4)}$  = Mujeres que declararon fecundidad por grupos quinquenales de edad, según la muestra no ajustada.

$MIF^*_{(x, x+4)}$  = Mujeres que declararon fecundidad, por grupos quinquenales de edad, según la muestra ajustada.

$f^{1*}(x, x+4)$  = Tasas de fecundidad por grupos quinquenales de edad con base en las mujeres que informaron fecundidad, según la muestra ajustada.

Se tiene que:

$$f^{1*}(x, x+4) = \frac{B^*(x, x+4)}{MEF^*(x, x+4)} \quad (1)$$

Si  $f^*(x, x+4)$  y  $B^*(x, x+4)$  son cantidades conocidas, se puede encontrar  $MEF^*$ , con base en la expresión (1):

$$MEF^*(x, x+4) = \frac{B^*(x, x+4)}{f^*(x, x+4)} \quad (2)$$

Conocido  $MEF^*(x, x+4)$ , podemos determinar entonces  $K_1$

$$K_1 = \frac{MEF^*}{MEF} \quad (3)$$

Aplicando luego este factor a las MIF, podemos determinar las MIF\* así:

$$MIF^* = K_1 \cdot MIF$$

## Cuadro A 10

ESTIMACION DEL NUMERO DE MUJERES QUE INFORMARON FECUNDIDAD CON BASE EN LOS DATOS DE LA MUESTRA DE AVANCE PARA EL PAIS Y CALDAS.

OCTUBRE 1973

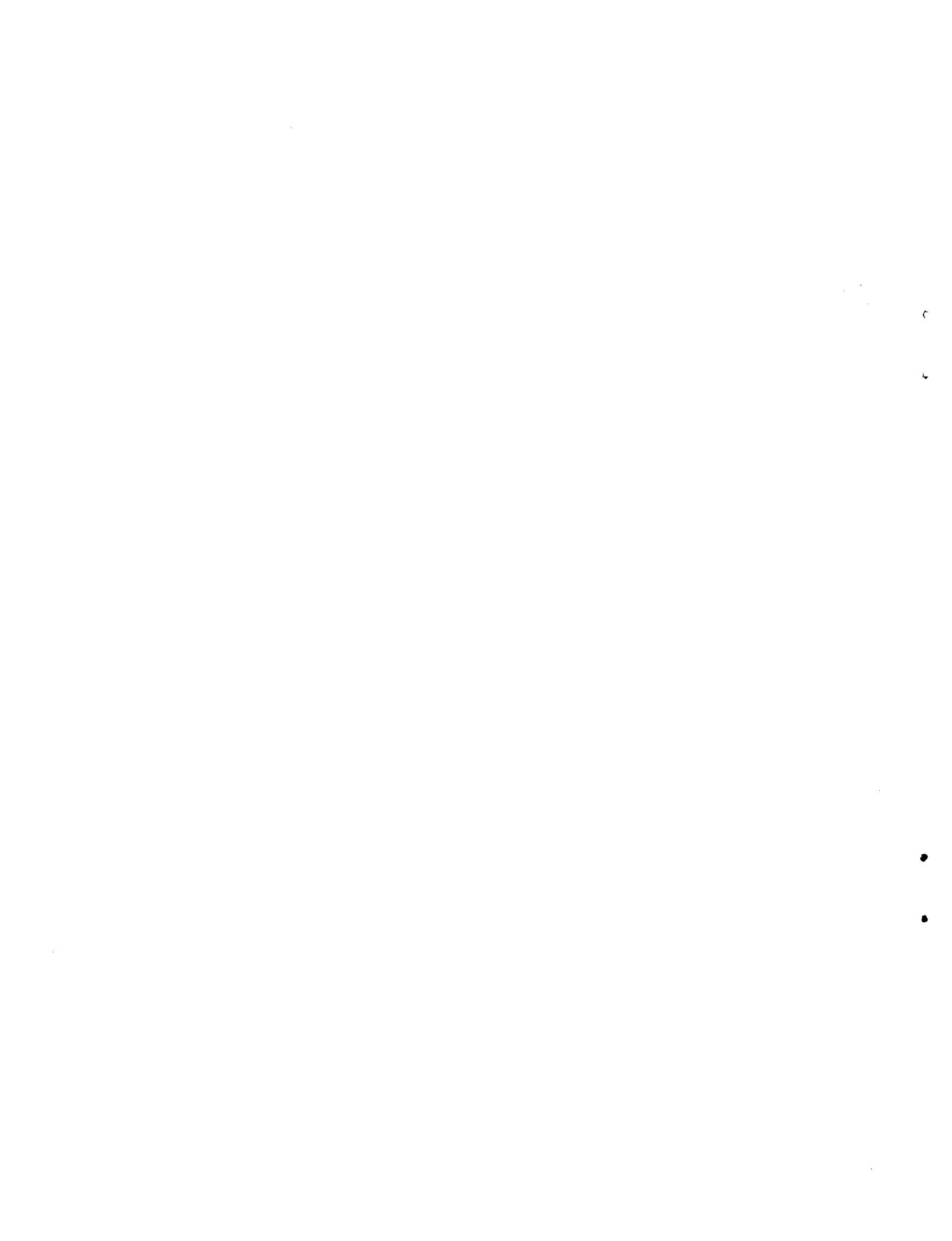
Grupos de Edades	$B^*$ (1)	$f(x, x+u)^*$ (2)	MEF* (3) = (1):(2)	MEF (4)	$K_i$ (5) = (3):(4)	MIF (6)	MIF* (7) = (1)(6)
------------------	--------------	----------------------	-----------------------	------------	------------------------	------------	----------------------

## PAIS

15-19	86.242	0,065	1'326.800	1'266.105	1,0479	779.209	816.563
20-24	213.810	0,207	1'032.599	945.744	1,0922	764.574	835.033
25-29	166.633	0,213	782.315	713.787	1,0960	638.816	700.146
30-34	114.013	0,183	623.022	567.705	1,0974	528.360	579.843
35-39	86.842	0,145	598.910	543.498	1,1020	512.390	560.631
40-44	35.106	0,072	487.583	440.968	1,1057	417.455	461.574
45-49	9.648	0,024	402.000	361.791	1,1106	340.005	377.605

## CALDAS

15-19	2.773	0,060	46.217	42.525	1,0868	28.825	31.327
20-24	6.330	0,187	33.850	31.000	1,0919	24.950	27.248
25-29	4.622	0,189	24.455	22.575	1,0833	20.125	21.801
30-34	3.014	0,156	19.371	17.675	1,0931	16.250	17.763
35-39	2.555	0,136	20.993	19.100	1,0991	17.525	19.591
40-44	1.127	0,066	12.076	15.500	1,1017	14.775	16.277
45-49	189	0,014	13.500	12.350	1,0931	11.525	12.593





## CUNDURO ALL

ESTRUCTURAS MODELO DE FECUNDIDAD PARA EL PAIS Y CALDAS  
OCTUBRE 1973-OCTUBRE 1974

PAIS		CALDAS	
MEAN	28.3287	MEAN	28.2774
STDEV	7.0978	STDEV	7.1042
R1	0.4749	R1	0.4823
A0	13.3300	A0	13.4800
K	0.4400	K	0.4200
M	0.4000	M	0.4000
PAR1	0.1704	PAR1	0.1710
PAR2	0.4965	PAR2	0.5000
PTY1	0.0421	PTY1	0.0428
PTY2	0.2469	PTY2	0.2502
PTY3	0.4973	PTY3	0.5004
12	0.0	12	0.0
13	0.00006307	13	0.00004462
14	0.00110424	14	0.00101411
10-14	0.00023346	10-14	0.00021175
15	0.00523267	15	0.00520726
16	0.01341558	16	0.01370707
17	0.02408671	17	0.02472413
18	0.03490247	18	0.03571126
19	0.04287433	19	0.04363578
15-19	0.02410235	15-19	0.02459707
20	0.04793821	20	0.04853432
21	0.05065329	21	0.05105275
22	0.05181074	22	0.05202978
23	0.05196143	23	0.05203290
24	0.05137955	24	0.05133815
20-24	0.05074861	20-24	0.05099756
25	0.05046589	25	0.05034219
26	0.04923899	26	0.04905782
27	0.04759694	27	0.04737855
28	0.04591030	28	0.04566900
29	0.04403896	29	0.04378606
25-29	0.04745020	25-29	0.04724666
30	0.04192820	30	0.04167263
31	0.03968762	31	0.03943561
32	0.03752995	32	0.03728481
33	0.03536729	33	0.03513166
34	0.03316493	34	0.03294090
30-34	0.03753557	30-34	0.03729308
35	0.03096669	35	0.03075548
36	0.02869438	36	0.02849732
37	0.02644072	37	0.02625828
38	0.02413023	38	0.02396318
39	0.02154174	39	0.02139226
35-39	0.02635473	35-39	0.02617330
40	0.01847881	40	0.01835037
41	0.01505902	41	0.01495423
42	0.01181378	42	0.01173151
43	0.00866736	43	0.00860698
44	0.00581940	44	0.00577884
40-44	0.01196767	40-44	0.01188438
45	0.00359171	45	0.00356667
46	0.00224038	46	0.00222476
47	0.00132820	47	0.00131893
48	0.00069018	48	0.00068536
49	0.00018748	49	0.00018617
45-49	0.00160759	45-49	0.00159638



## BIBLIOGRAFIA

- Brass, W., Métodos para estimar la Fecundidad y la Mortalidad en Poblaciones con Datos limitados, CELADE, Santiago de Chile, no viembre 1974, pág. 27.
- Camisa, Z., Introducción al Estudio de la Fecundidad, CELADE, Serie B, N° 1.007, Santiago, Chile, abril 1975, pág. 17-20.
- Castellanos, Adrian, Honduras: Estimaciones Demográficas a partir de la Estructura por edad de las Defunciones, CELADE, Serie C, N° 1002, San José, Costa Rica, Junio 1976, pág. 5-13
- CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA, Colombia: Proyecciones de la Población, según sexo y grupos de edad 1950-2000, (Inédito), Santiago, Chile, octubre 1977.
- Coale, A., and Demeny P., Regional Model Life Tables and Stable Populations, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1966.
- Comite de Trabajo para el Estudio del Impacto de la Planificación Familiar sobre la Estructura Demográfica, Económica y Social de Colombia, Descenso de la fecundidad y planificación familiar en Colombia 1964-1975, CERP, Bogotá, Colombia, diciembre 1976.
- Chackiel, J., y Macció, G., Evaluación y Corrección de Datos Demográficos, CELADE, Serie B, N° 39, Santiago de Chile, agosto 1978, pág. 1.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Evaluación del Subregistro de las Estadísticas oficiales de Nacimientos y Defunciones, Bogotá 1976, pág. 39
- \_\_\_\_\_, Anuario Demográfico 1968-1969, Bogotá, octubre 1974
- \_\_\_\_\_, "Fecundidad Actual y Retrospectiva", Boletín Mensual de Estadística, (Bogotá) N° 297-298 abril-mayo 1976, pág. 34
- \_\_\_\_\_, "La Fecundidad en las Capitales de Departamento" Boletín Mensual de Estadística, (Bogotá), N° 304, noviembre 1976, pág. 7.
- \_\_\_\_\_, "La Cobertura del Censo de Población de 1973", Boletín Mensual de Estadística N° 303 (Bogotá) marzo 1977, pág. 16.
- \_\_\_\_\_, "La Migración Interna y el proceso de Concentración de la población de los Departamentos" Boletín Mensual de Estadística N° 314 (Bogotá), septiembre 1977, pág. 13.
- \_\_\_\_\_, CENSO NACIONAL DE POBLACION DE 1951 (mayo 9), DEPARTAMENTO DE CALDAS, Bogotá, Marzo 1959

\_\_\_\_\_, XIII CENSO NACIONAL DE POBLACION Y II DE EDIFICIOS Y VI-  
VIENDAS, Resumen Caldas, julio 15 de 1964, Bogotá.

\_\_\_\_\_, La población en Colombia 1973, resultados de la muestra  
de avance por departamentos y capitales, Bogotá, marzo 1978, pág.  
136-137.

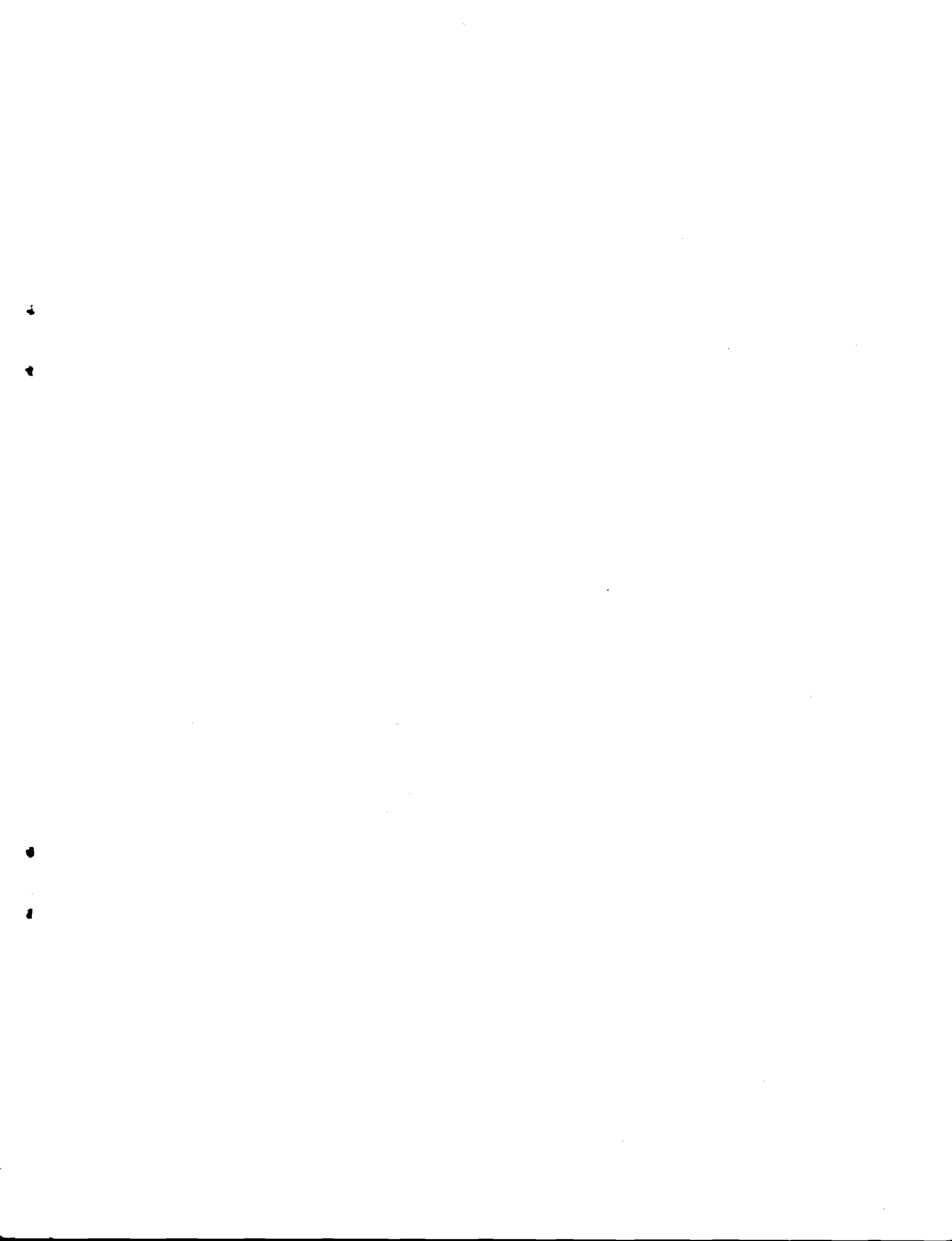
Elkins, H. "Cambio de la fecundidad en Colombia" La fecundidad en  
en Colombia ENF, publicación N° 5, Ascofame, Bogotá, noviembre  
1973

Fernández, R., Las estructuras modelo de fecundidad de Coale-Trusaell,  
Un análisis empleando Información de América Latina, (inédito),  
Santiago, Chile

Giraldo, DD., Migración Interna y Salud en Colombia, Ascofame, Bogotá,  
1976.

Potter, J., Ordoñez, M. y Mesham, A., The Decline in Colombia Ferti-  
lity New Evidence From Census, inédito, november 1976.

Pressat, R., El Análisis Demográfico, Fondo de Cultura Económica, Mé-  
xico D.F., noviembre 1973.





**CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA  
CELADE**

Edificio Naciones Unidas  
Avenida Dag Hammarskjöld  
Casilla 91, Santiago, CHILE

300 mts. Sur y 125 Este de la  
Iglesia San Pedro, Montes de Oca  
Apartado Postal 5249  
San José, COSTA RICA