

04593.07
ISCS: 10885

4593	07	10885	79/07	26
ACCESO		NISIS		Fecha Recepción
ARCHIVO DE DOCUMENTOS Original NO SALE de DOCPAL. INSTRUCCIONES PARA EL COMPENDIADOR				
Resumen informativo	Resumen indicativo	SOLO indización	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> NO HACER NADA </div>	
Instruc. espec.: _____				
CATALOGACION: a <input checked="" type="radio"/> m <input type="radio"/> c repit <input type="radio"/>			No. pág: 0146700	
Fecha publ: _____			LSC/m	

**CENTRO LATINOAMERICANO
DE ESTADISTICA
DEMOGRAFICA Y CENSO**

**SIS DEMOGRAFICO
- 1976**

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION

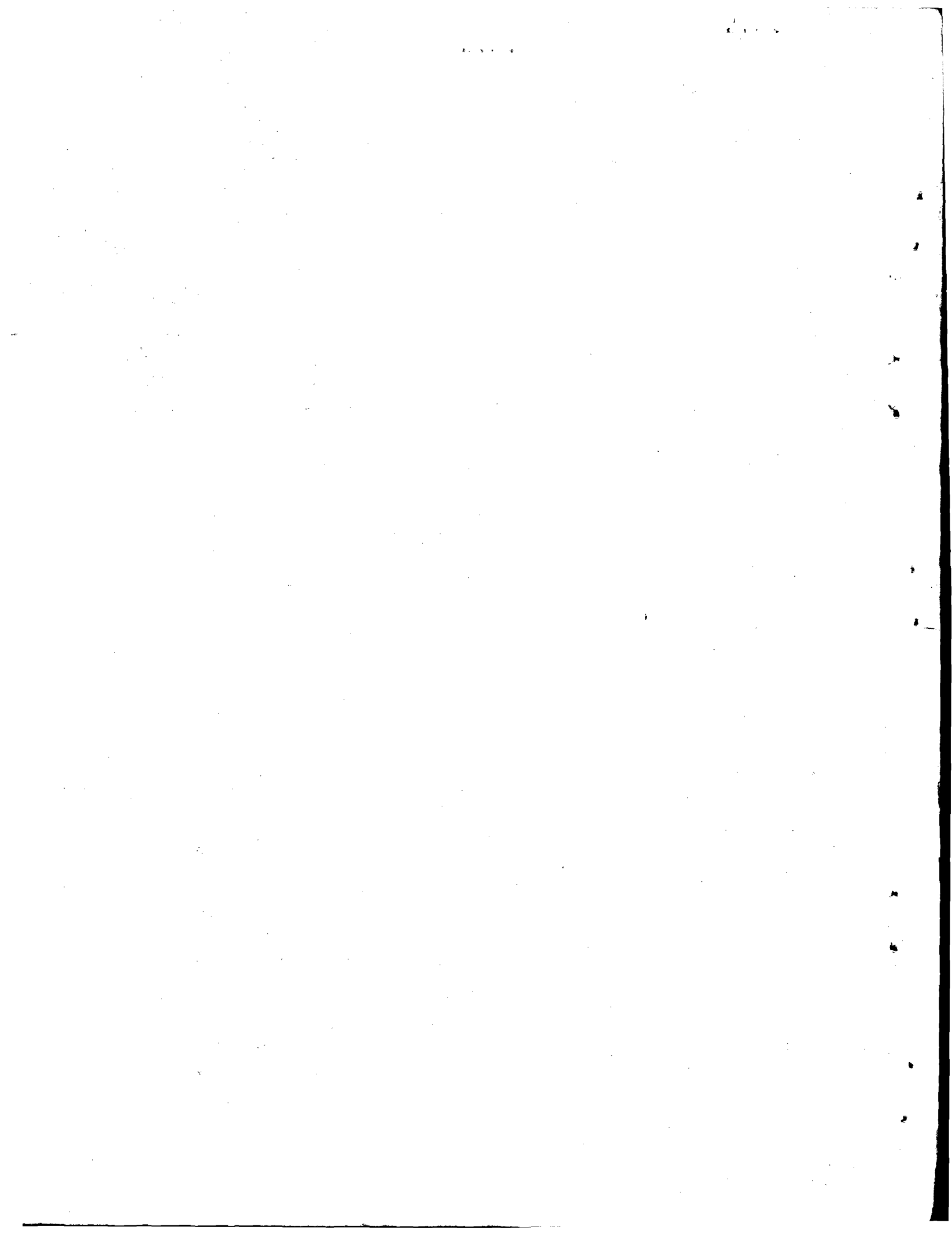
Título : BRASIL: LA MORTALIDAD INFANTIL Y JUVENIL Y LOS NIVELES DE FECUNDIDAD EN LAS REGIONES NORESTE Y SURESTE. CENSO DE 1970.

Autor : Julio M. Rodríguez Rodríguez

Asesor : Juan Chackiel

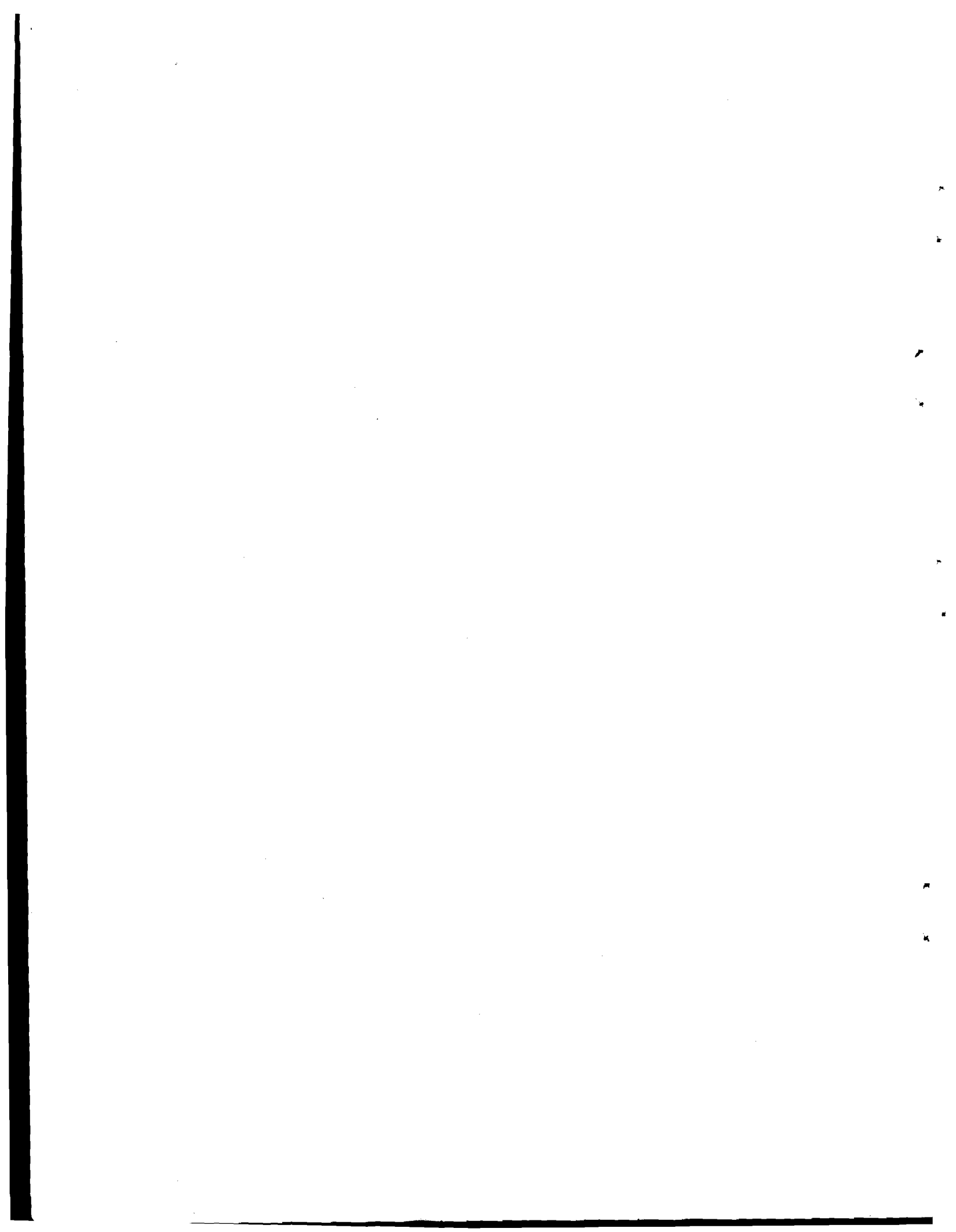
DISTRIBUCION INTERNA

**San José, Costa Rica
Diciembre de 1976**



INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
1. Objetivos	1
2. Información básica utilizada	2
I. CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DE LAS REGIONES	4
II. ESTIMACION DE LA MORTALIDAD INFANTIL Y JUVENIL	8
1. Consideraciones generales	8
2. Metodología	8
3. Aplicación práctica	12
4. Derivación de la mortalidad general	15
5. Tendencia de la mortalidad infantil	17
6. Análisis de los resultados	21
III. ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD	26
1. Consideraciones generales	26
2. Estimación de la tasa global de fecundidad con base en las fórmulas de Coale y Demeny y Brass	26
3. Método de Brass de la razón P_i/F_i	30
4. Análisis de resultados	38
ANEXO	41
BIBLIOGRAFIA	53



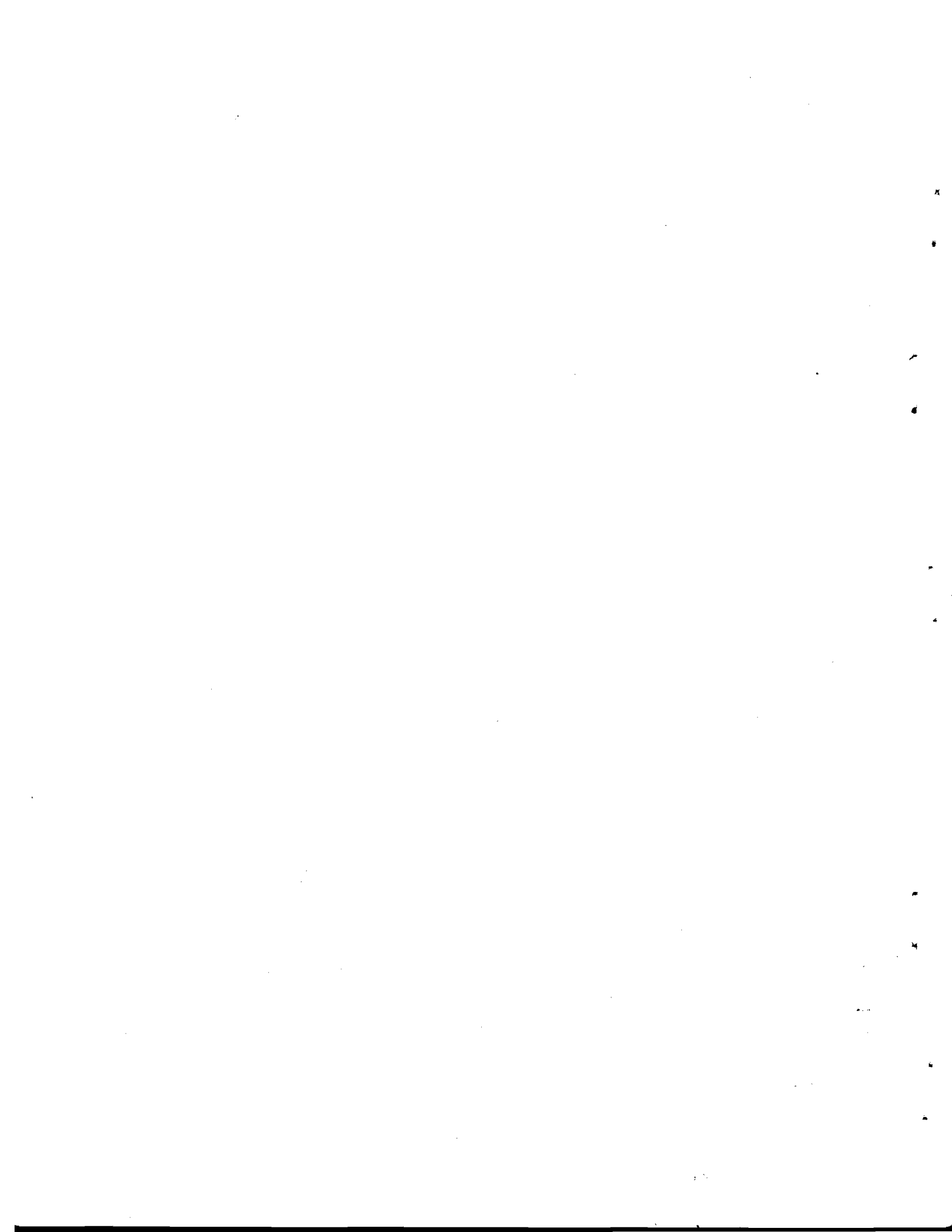
INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

Cuadro		Página
1	Brasil: Indicadores socio-económicos, del país y de las Regiones Nordeste y Sudeste, 1970	7
2	Brasil: Estimación de q(2), q(3) y q(5) para ambos sexos, Censo de 1970	13
3	Brasil: Ajuste de las probabilidades de morir desde el nacimiento hasta las edades 1, 2, 3 y 5. Censo de 1970	14
4	Brasil: Probabilidades de morir ajustadas, Regiones Nordeste y Sudeste. Censo de 1970	15
5	Ecuaciones de regresión, para la estimación de la mortalidad infantil y los años correspondientes antes del censo	18
6	Brasil: Estimación de la mortalidad infantil $[q(1)]$, para diferentes momentos antes del censo de 1970	19
7	Región Nordeste: Estimación de la mortalidad infantil $[q(1)]$, para diferentes momentos antes del censo de 1970	19
8	Región Sudeste: Estimación de la mortalidad infantil $[q(1)]$, para diferentes momentos antes del censo de 1970	20
9	Tasas de mortalidad infantil y juvenil del Brasil y países seleccionados	23
10	Brasil: Paridez media (P.), para el total del país y las Regiones Nordeste y Sudeste. Censo de 1970	29
11	Brasil: Tasa global de fecundidad, para el total del país y las Regiones Nordeste y Sudeste. Censo de 1970	29
12	Brasil: Cálculo de la paridez media y la fecundidad actual. Censo de 1970	35
13	Brasil: Estimación de las tasas de fecundidad por edades y la tasa global de fecundidad. Censo de 1970	35a
14	Brasil: Tasas de fecundidad por edades y la tasa global de fecundidad para el total del país y las Regiones Nordeste y Sudeste. Método de Brass. Censo de 1970	36



Gráfico	Página
1 Brasil: Tendencias estimadas de la tasa de mortalidad infantil, para el total del país y las Regiones Nordeste y Sudeste. Censo de 1970	7
2 Brasil: Mortalidad infantil e indicadores socio-económicos seleccionados para el total del país y las Regiones Nordeste y Sudeste, 1970	25
3 Brasil: Tasas de fecundidad por grupos de edades, para el total del país y las Regiones Nordeste y Sudeste	37

* * *



INTRODUCCION

1. Objetivos del trabajo

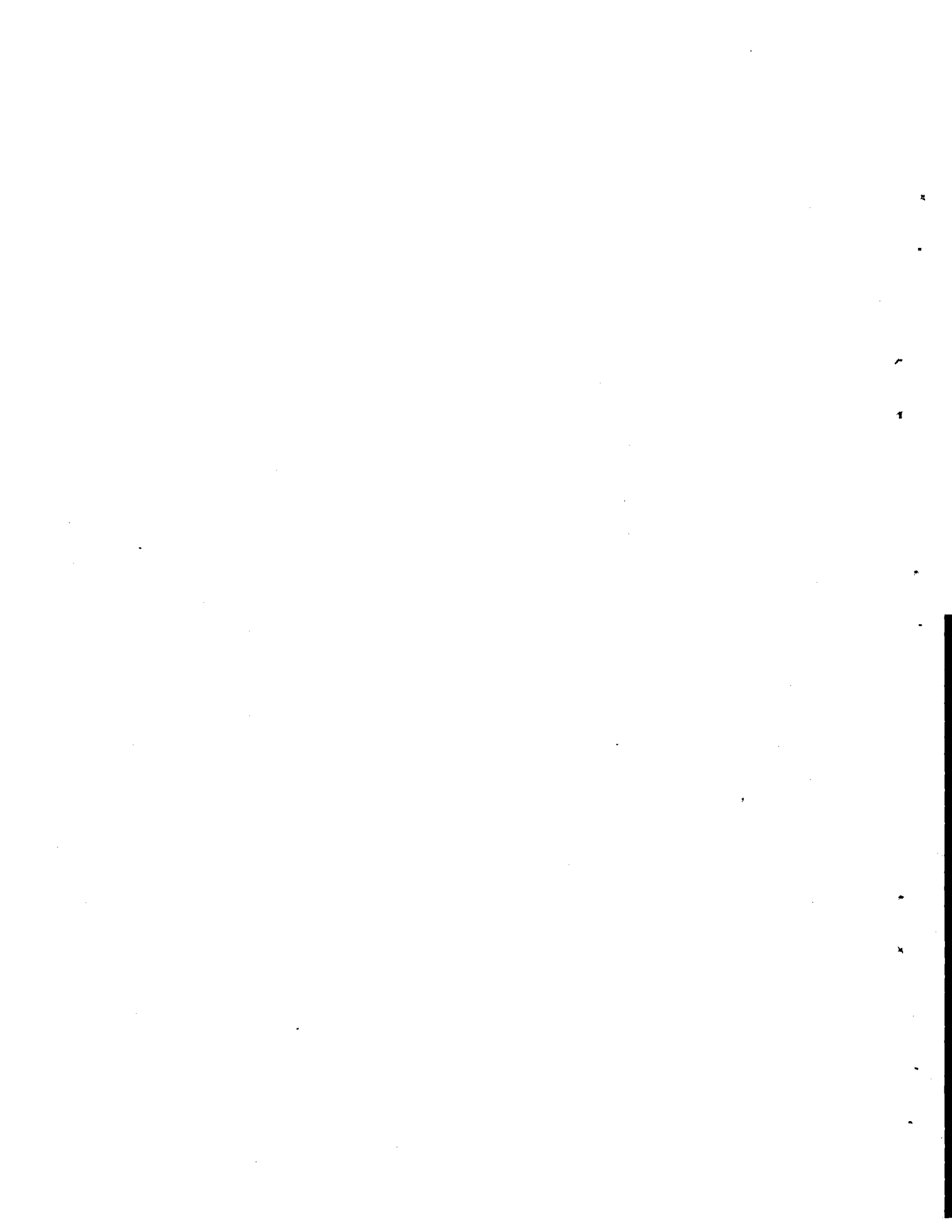
En los países subdesarrollados se hace evidente, cada vez más, la necesidad de información básica demográfica con vistas a la planificación económica y social de los mismos.

En muchos de estos países y en particular en los latinoamericanos, no se cuenta aún con eficientes sistemas de estadísticas vitales, que permitan obtener la información que a esos efectos se requiere.

Uno de los propósitos de este trabajo es mostrar, cómo a partir de la información censal, obtenida de determinadas preguntas, se puede suplir la falta o deficiencia de las estadísticas vitales y encontrar estimaciones de fecundidad y de mortalidad infantil y juvenil con base en determinadas técnicas demográficas.

Con este sentido, se ha tomado la información censal del Brasil de 1970. En el Capítulo II del documento se ha desarrollado la metodología y el cálculo de las estimaciones de los niveles de mortalidad infantil y juvenil para el Brasil y las Regiones Nordeste y Sudeste. Posteriormente en el Capítulo III, se muestra las metodologías y el cálculo para las mismas regiones, del nivel global de fecundidad y sus tasas por edades.

Otro de los objetivos del trabajo, es mostrar las relaciones existentes entre las variables demográficas y las socio-económicas, para lo cual se ha tomado los datos correspondientes a regiones de distinto grado de desarrollo, como son, la Nordeste, de menor desarrollo y la Sudeste, de una mayor industrialización.



2. Información básica utilizada

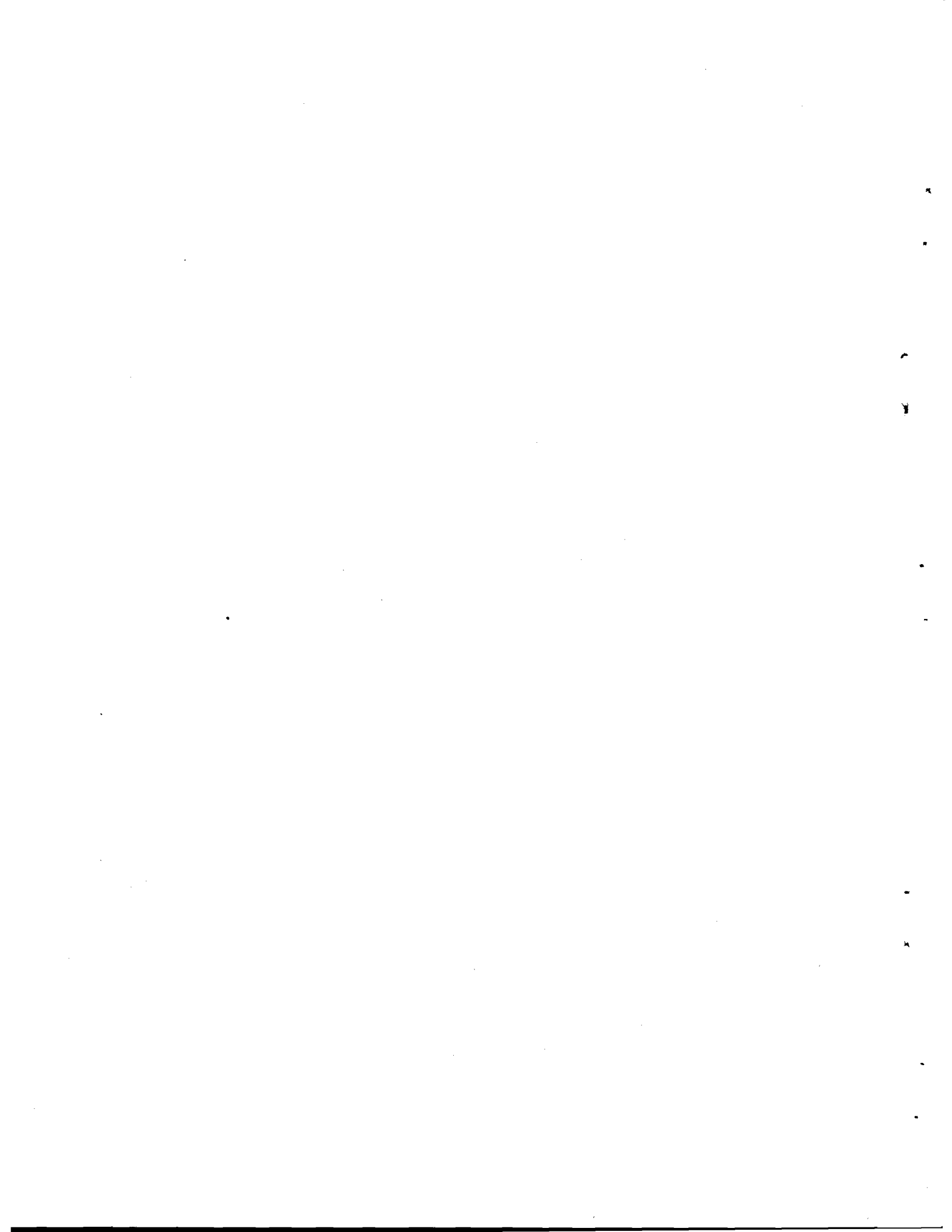
En el censo de Brasil, realizado el 1° de setiembre de 1970, se incluyó en una muestra del 25 por ciento de las viviendas, las siguientes preguntas a las mujeres de 15 años y más ^{1/}:

- a) ¿Cuántos hijos nacidos vivos tuvo antes de la fecha del censo?
- b) De todos los hijos que tuvo, ¿cuántos se encuentran vivos?
- c) De los hijos nacidos vivos que tuvo, ¿cuántos nacieron en los últimos doce meses anteriores a la fecha del censo (1-9-1969 a 31-8-1970)?

En el Capítulo II, referente a la estimación de la mortalidad infantil y juvenil se usan las tabulaciones resultantes de las dos primeras preguntas a través del método de Brass ^{2/} y la variante de Sullivan ^{3/}. También se realiza una estimación de la tendencia de la mortalidad infantil mediante un método elaborado recientemente por Feeney ^{4/}.

En el Capítulo III, consistente en la estimación del nivel de la fecundidad, se utilizan así mismo dichas preguntas, que permiten hallar la tasa global

-
- ^{1/} Traducción de la boleta censal del Censo Demográfico, en el anexo de: Brasil, Fundação IBGE, Departamento de Censos, Censo Demográfico, Recenseamento Geral (VIII), 1970, Serie Nacional, Volume I.
 - ^{2/} Brass, William, Métodos para estimar la fecundidad y la mortalidad en poblaciones con datos limitados, CELADE, Serie E, N° 14, Santiago, Chile, 1974.
 - ^{3/} Sullivan, Jeremiah M., "Models for the estimations of the probability of dying between birth and exact ages of early childhood", en Population Studies, Vol. 29, N° 1, marzo de 1972, págs. 79-97.
 - ^{4/} Feeney, Griffith, Estimating infant mortality rates from child survivorship data by age of mother, East-West Population Institute, The East-West Center, Honolulu, Hawaii 96822. September 1976.



de fecundidad con base en los métodos de Coale y Demeny 5/ y Brass 6/.

Para el cálculo de la estimación de la fecundidad por edades realizado por el método de Brass 7/, se utilizan los resultados de las preguntas a) y c) anteriormente relacionadas.

Además, como información básica necesaria para los distintos indicadores socio-económicos que se presentan, ha sido utilizada la información del último censo 8/ y la información del Anuario Estadístico de 1972 9/.

*
* *

-
- 5/ Naciones Unidas, Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos. Capítulo II, ST/SOA/Serie A/42, Nueva York, 1968, págs. 34-38.
- 6/ Brass, William., "Tercera sesión: Estimaciones de la fecundidad total a partir del número medio de hijos por mujer (P_i)", Conferencias de William Brass, 4 de setiembre, 1975, Santiago, Chile.
- 7/ Brass, William, "Métodos para estimar...", op. cit.
- 8/ Brasil: Fundação IBGE, Departamento de Censos. Censo Demográfico, Recenseamento Geral (VIII), 1970, Serie Nacional, Volume I, Cuadro 31 y Serie Regional, Volume I, Tomos V-XVIII, Cuadro 31.
- 9/ Brasil: Fundação IBGE, Ministério de Planejamento e Coordenação Geral, Anuario Estatístico do Brasil, 1972.

I. CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DE LAS REGIONES

Las regiones escogidas para éste estudio, además de sus diferentes niveles de desarrollo, cuentan entre ambas, con casi las dos terceras partes de la población del total del país.

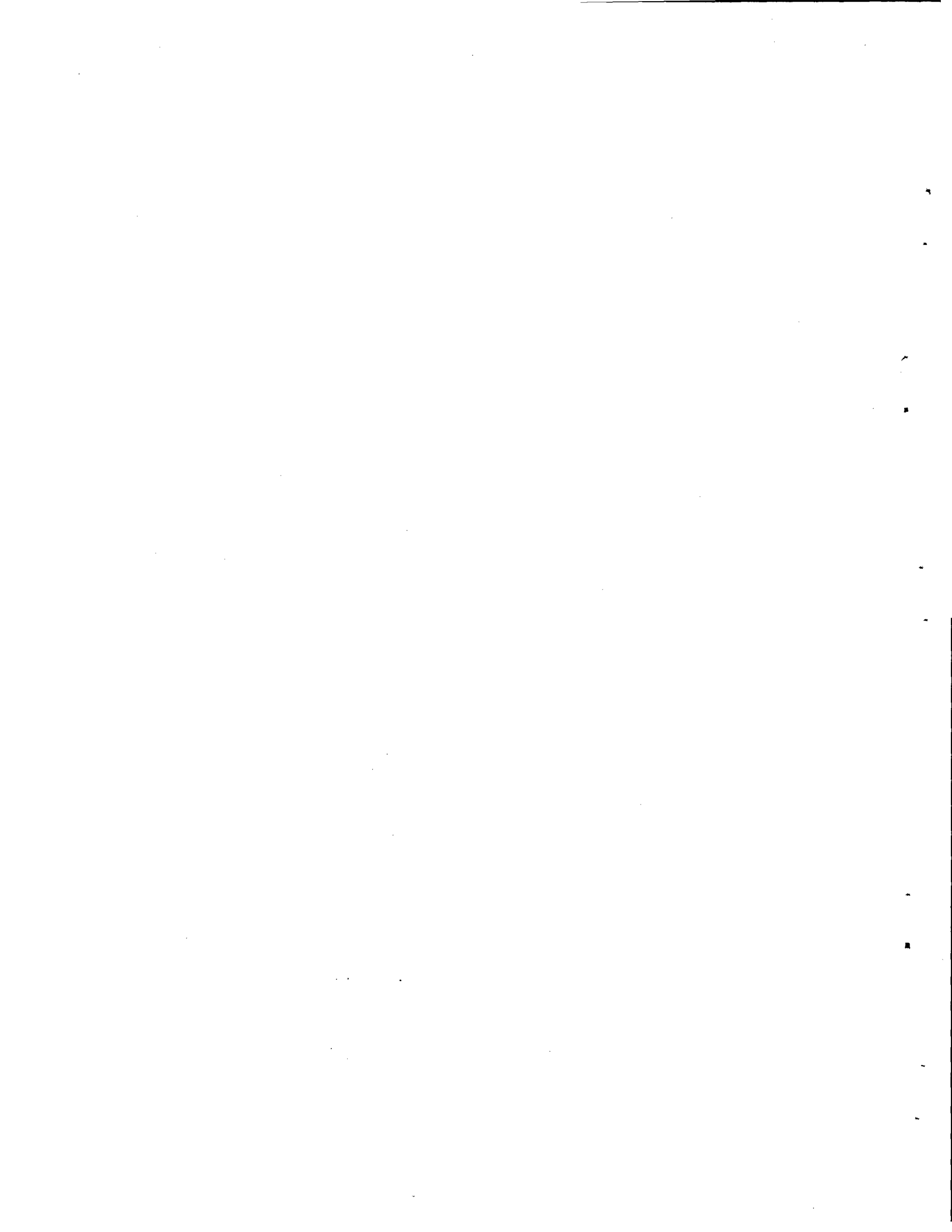
La Región Nordeste, compuesta por los estados de: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe y Bahía, poseía en 1970, un 18 por ciento de la extensión total del Brasil y un 24 por ciento de su población. La Región Sudeste, formada por los estados de: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara y São Paulo, contaba en esa fecha, con una superficie de un 11 por ciento, con relación a la extensión total del país y un 43 por ciento de su población.

En el mapa 1, se muestra la división político-administrativa del Brasil, pudiéndose observar claramente la ubicación geográfica y la extensión de las regiones estudiadas.

La Región Nordeste, ha sido históricamente una región agrícola, cuya producción principal está constituida por la caña de azúcar en las zonas costeras y la ganadera en su interior.

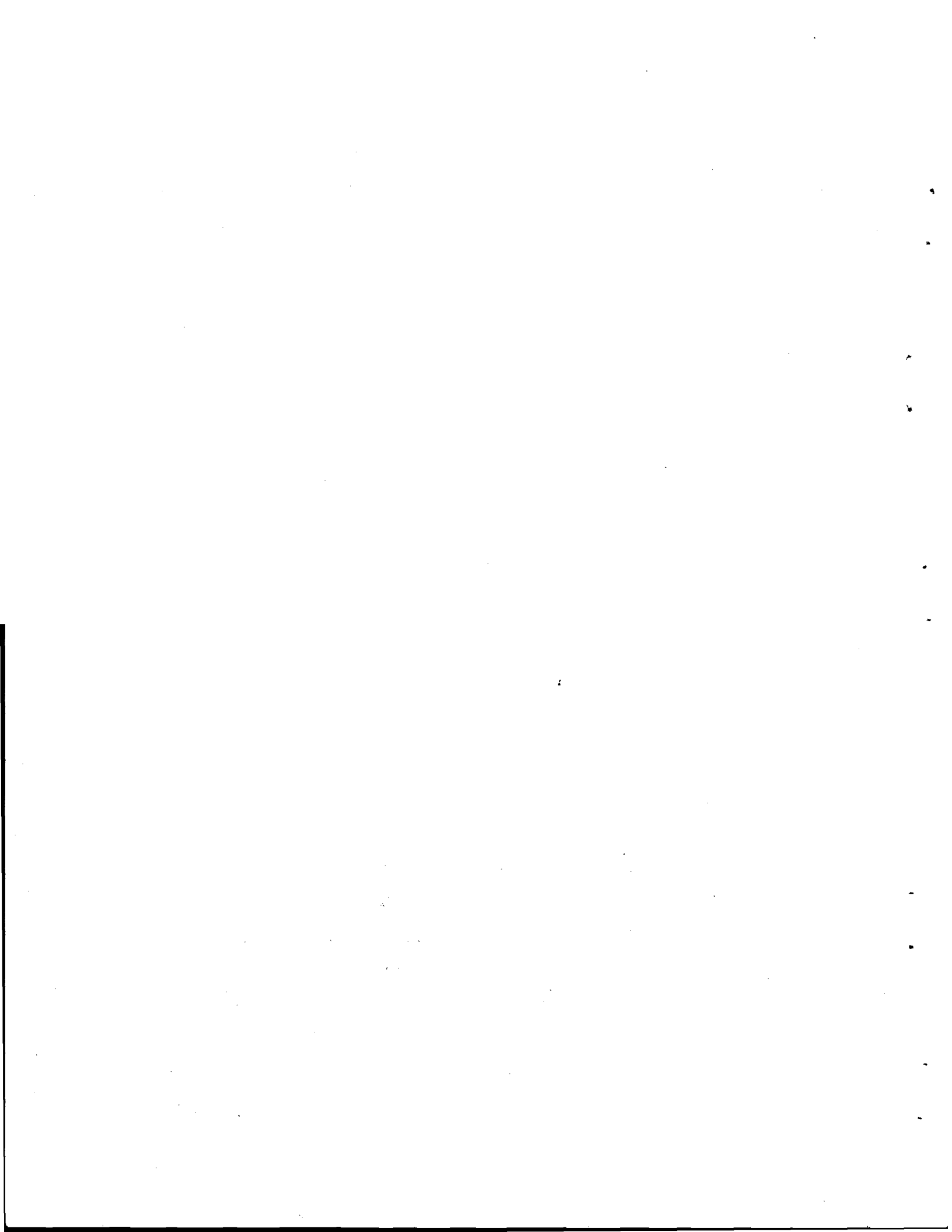
En los tiempos coloniales, ésta región era la más importante en cuanto a su desarrollo económico y a la magnitud de su población. Posteriormente, con la baja de los precios del azúcar, su desarrollo ha sufrido un estancamiento y gran parte de su población ha emigrado al sur.

La Región Sudeste, por su parte, ha tenido un gran desarrollo industrial a partir del auge cafetalero en el estado de São Paulo y de las minas y plantas siderúrgicas en el estado de Minas Gerais.



MAPA 1
BRASIL: DIVISION POLITICO-ADMINISTRATIVA
1970





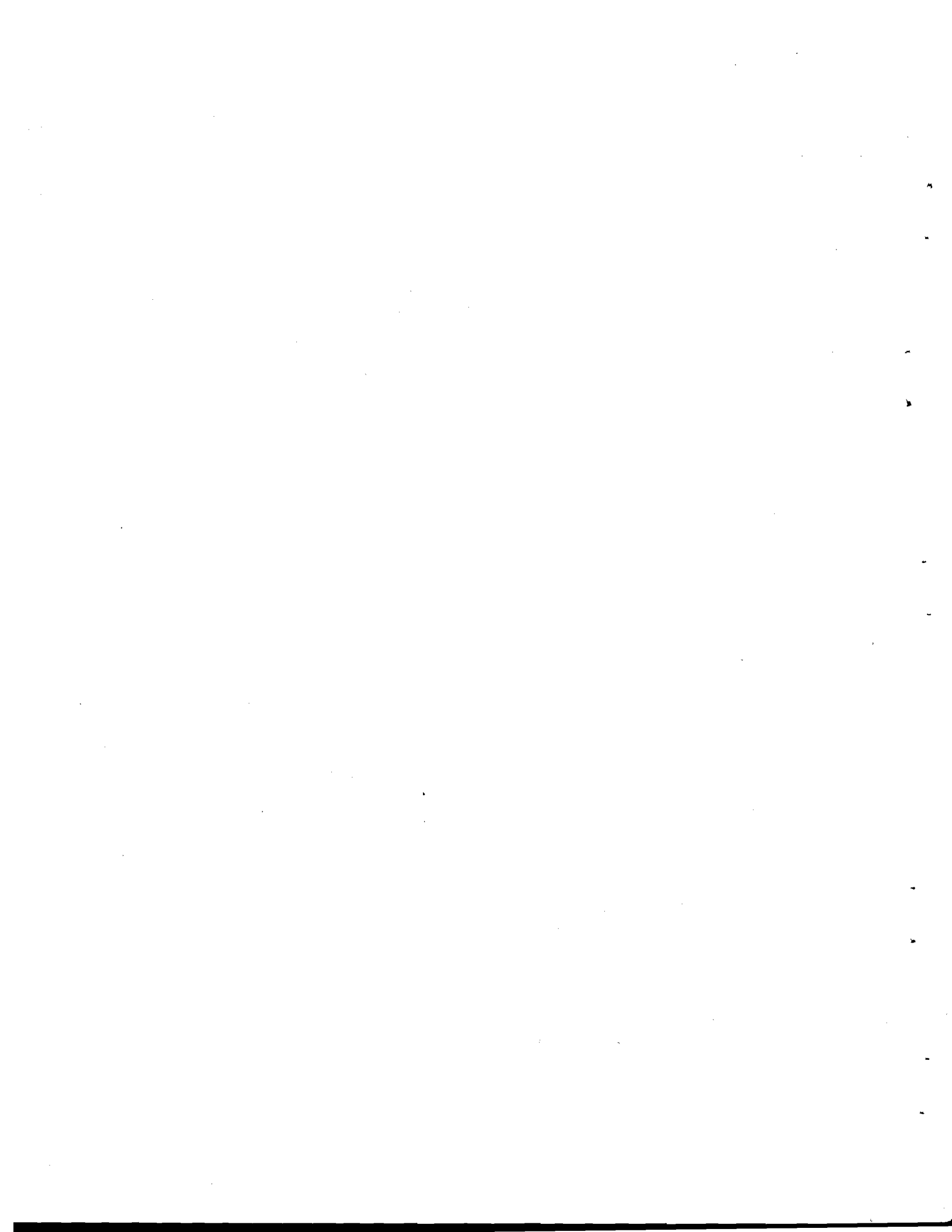
En la actualidad, es la Región más industrializada del país, con varias fábricas automovilísticas; de extracción y transformación de todo tipo de minerales y otras industrias productoras de bienes de consumo.

En el cuadro 1, se muestran algunos indicadores del Brasil y de las regiones en estudio, que permiten tener una visión general de los diferenciales de desarrollo socio-económicos existentes en 1970.

En todos los indicadores relacionados, la Región Sudeste, aventaja, evidentemente a la Nordeste, tanto en las características económicas, como en las educacionales y de salud, mientras que la situación del país, representa una especie de promedio entre ambas, en cuanto al desarrollo económico y social se refiere.

*

* *



CUADRO 1

BRASIL : Indicadores socio-económicos, del país y de las
Regiones Nordeste y Sudeste.. 1970

Indicadores	Brasil	REGIONES	
		Nordeste	Sudeste
Población (miles de habitantes)	93.139,0	22 110,7	39853,5
Superficie (miles de Km ²)	8 451,2	1 541,6	918,8
Densidad (habitantes/Km ²)	11,0	18,2	43,4
Producto Interno Neto percapita (Cr.) ^{a/}	840,5	402,9	1238,8
% de analfabetismo ^{b/}	39,1	60,4	28,0
% de población con menos de tres años de estudio ^{b/}	62,1	80,9	50,4
Población de 5 a 14 años, por maestro primario	61	78	57
% de población urbana	55,9	41,8	72,7
% de hombres en la agricultura ^{c/}	50,6	68,5	32,8
Habitantes, por cama en hospitales	310	596	220
Habitantes, por médico	2 175	4 773	1435

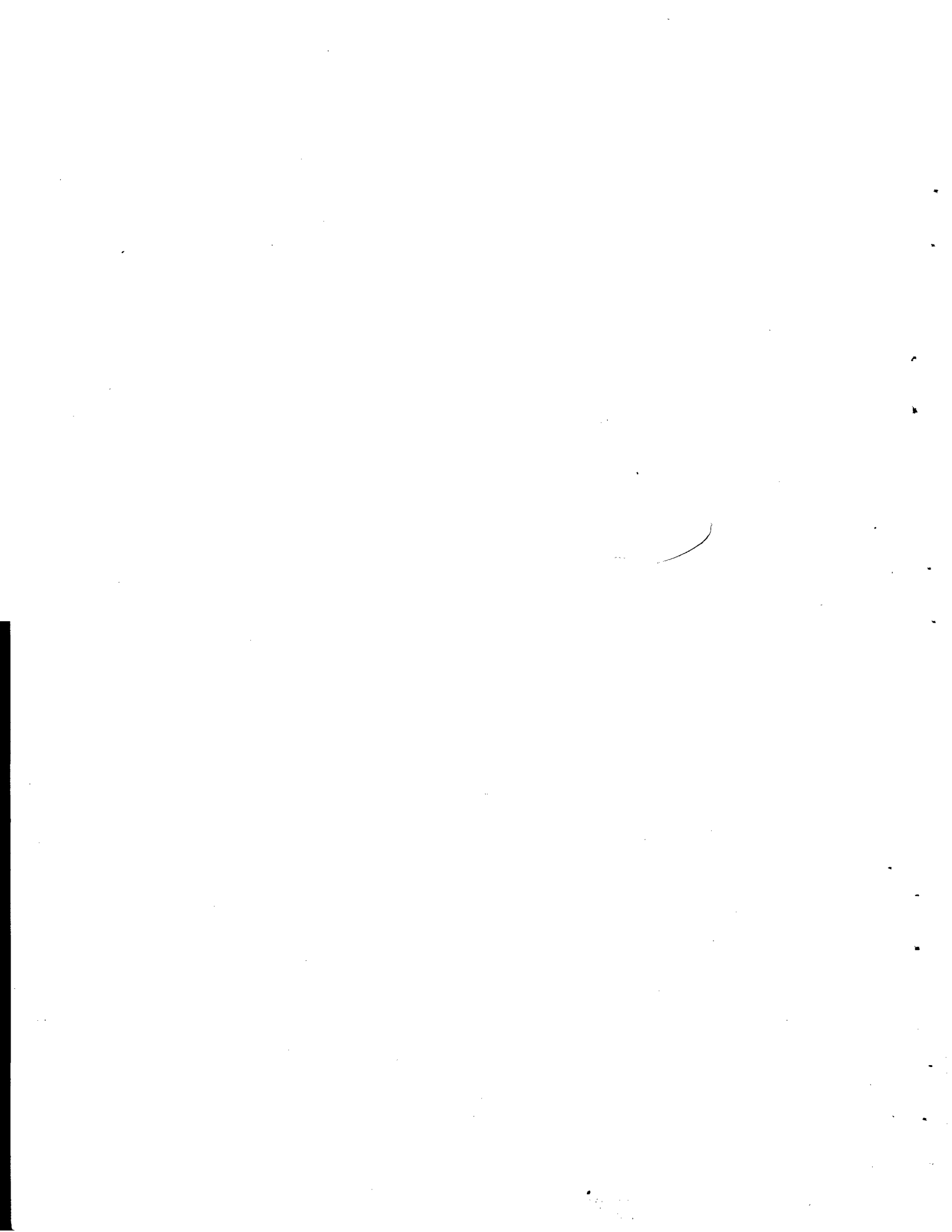
^{a/} Estimación en 1968.

^{b/} Población de 5 años y más

^{c/} Población económica activa.

Fuente: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico" , Op. Cit.

Brasil, Fundação IBGE, "Anuario", Op. Cit.



II. ESTIMACION DE LA MORTALIDAD INFANTIL Y JUVENIL

1. Consideraciones generales

En este Capítulo se estimarán las probabilidades de morir entre el nacimiento y las edades exactas $x = 1, 2, 3$ y 5 , que se simbolizan como $q(x)$.

La estimación de la mortalidad infantil y juvenil, se hará, con base en las tabulaciones, por edades quinquenales de las mujeres, hijos nacidos vivos e hijos sobrevivientes, del censo de 1970, de Brasil. El cálculo para estimar la mortalidad infantil y juvenil con base en datos censales, se realizará a través del método de Brass ^{10/}, con la variante de Sullivan ^{11/}, ajustando las incoherencias mediante los modelos de Coale y Demeny, familia oeste ^{12/}. También se incluye la derivación de la mortalidad general y el método de Feeney ^{13/}, para estimar la tendencia de la mortalidad infantil. A continuación se describe la metodología mencionada.

2. Metodología

La técnica propuesta por Brass, se basa en el cálculo de la proporción de hijos muertos con respecto a los hijos nacidos vivos, según la edad de la madre:

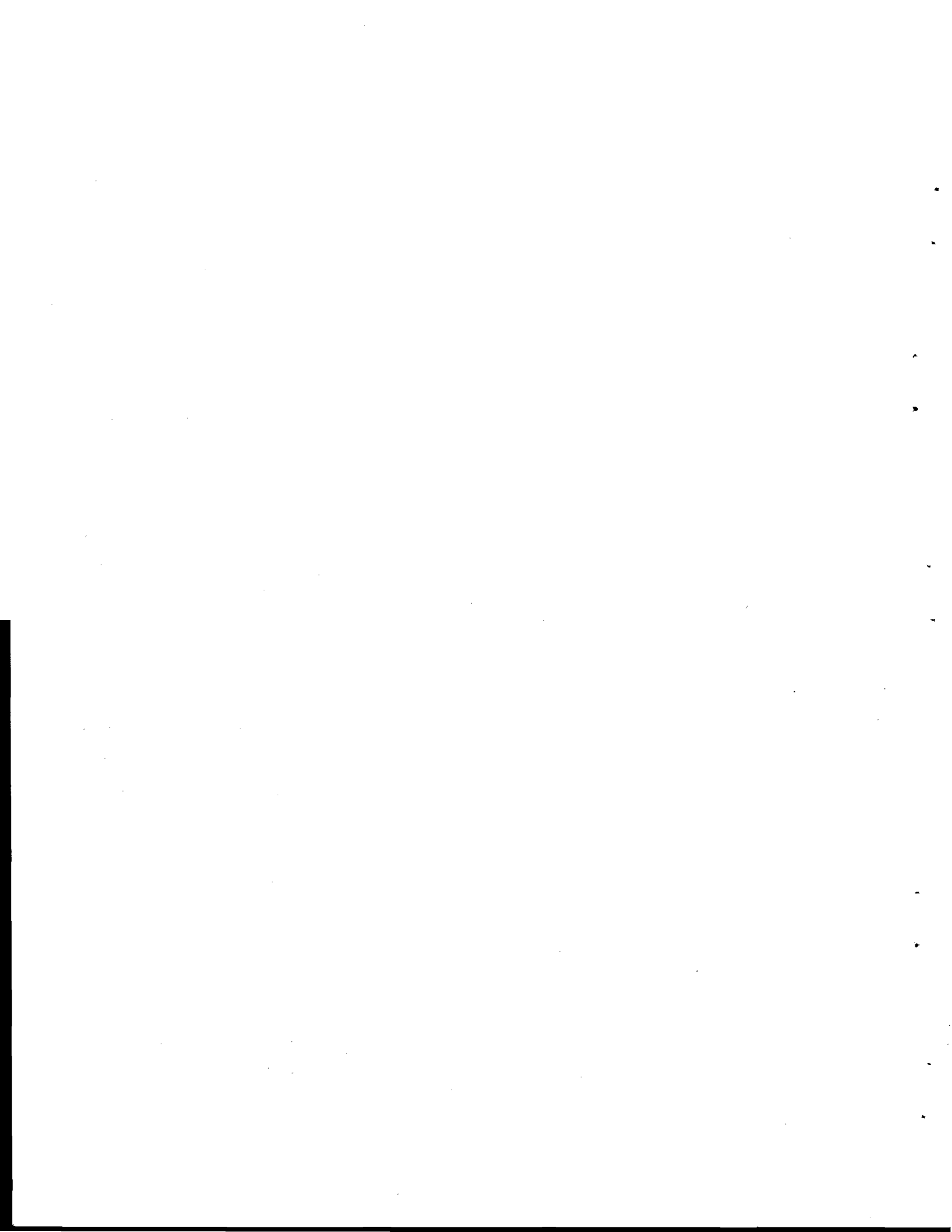
$$D_i = 1 - S_i / P_i$$

^{10/} Brass, William, "Métodos para estimar...", op. cit.

^{11/} Sullivan, Jeremiah, "Models for the estimations...", op. cit.

^{12/} Coale, Ansley y Demeny, Paul, Regional Model Life Tables and Stable Populations, Princeton, New Jersey, 1966.

^{13/} Feeney, Griffith, "Estimating infant ...", op. cit.



donde:

D_i = proporción de hijos muertos con respecto a los nacidos vivos del grupo de edades de las madres i , siendo $i = 1$ para 15-19; $i=2$ para 20-24; ...; $i=10$ para 60-64.;

P_i = número medio de hijos nacidos vivos de las madres del grupo de edad i (Paridez media), es el resultado del cociente entre el total de hijos nacidos vivos tenidos, hasta la fecha del censo por las mujeres de determinada edad (fecundidad retrospectiva) y el total de mujeres de la misma edad;

S_i = número medio de hijos sobrevivientes de las madres del grupo de edad i , es el resultado del cociente entre los hijos sobrevivientes, en la fecha del censo, de las madres de determinada edad y el total de mujeres de la misma edad.

El profesor Brass, a través del uso de un modelo teórico, desarrolló un juego de factores de multiplicación (K_i), que permiten transformar las proporciones de hijos muertos con respecto a los nacidos vivos (D_i), en probabilidades de morir desde el nacimiento hasta edades exactas x ^{14/}: $q(x) = K_i D_i$, siendo para $i=1$, $x=1$; $i=2$, $x=2$; $i=3$, $x=3$; $i=4$, $x=5$; $i=5$, $x=10$; $i=6$, $x=15$; ... ; $i=10$, $x=35$.

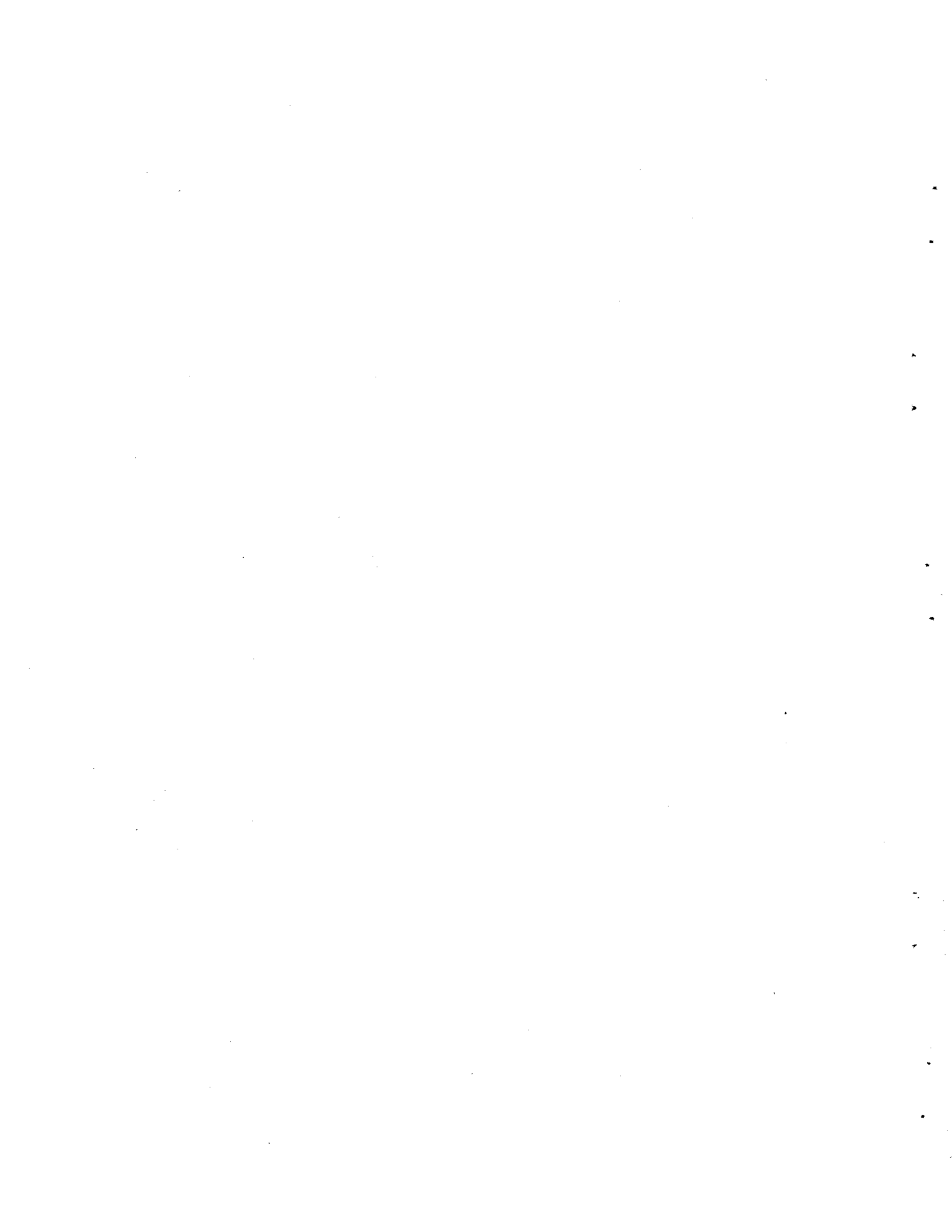
Los supuestos en que se basa el modelo de Brass, son los siguientes ^{15/ 16/}.

- a) Que la ley de fecundidad por edades haya sido más o menos constante en el pasado inmediato (por lo menos en el caso de las mujeres más jóvenes) y se conozca la forma aproximada de la ley;

^{14/} Brass, William, Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data, The Carolina Population Center, octubre, 1975.

^{15/} Naciones Unidas, "Métodos para establecer ..." op. cit.

^{16/} Ortega, A; Chackiel, J, Tablas de mortalidad femenina de Guatemala, Honduras y Nicaragua, elaboradas a partir de información de los censos de 1970. (En publicación).



- b) que no haya una fuerte asociación entre la edad de la madre y la mortalidad infantil y juvenil o entre la tasa de mortalidad de las madres y de sus hijos;
- c) que las leyes de fecundidad y mortalidad usadas en el modelo correspondan aproximadamente a la población real;
- d) que las tasas de mortalidad infantil y juvenil hayan sido más o menos constantes en los últimos años;
- e) que no haya mortalidad diferencial entre los hijos de las mujeres que declararon y que no declararon información;
- f) que no haya omisión diferencial en la declaración de hijos nacidos vivos e hijos sobrevivientes y;
- g) que la declaración por edad de las mujeres, sea correcta.

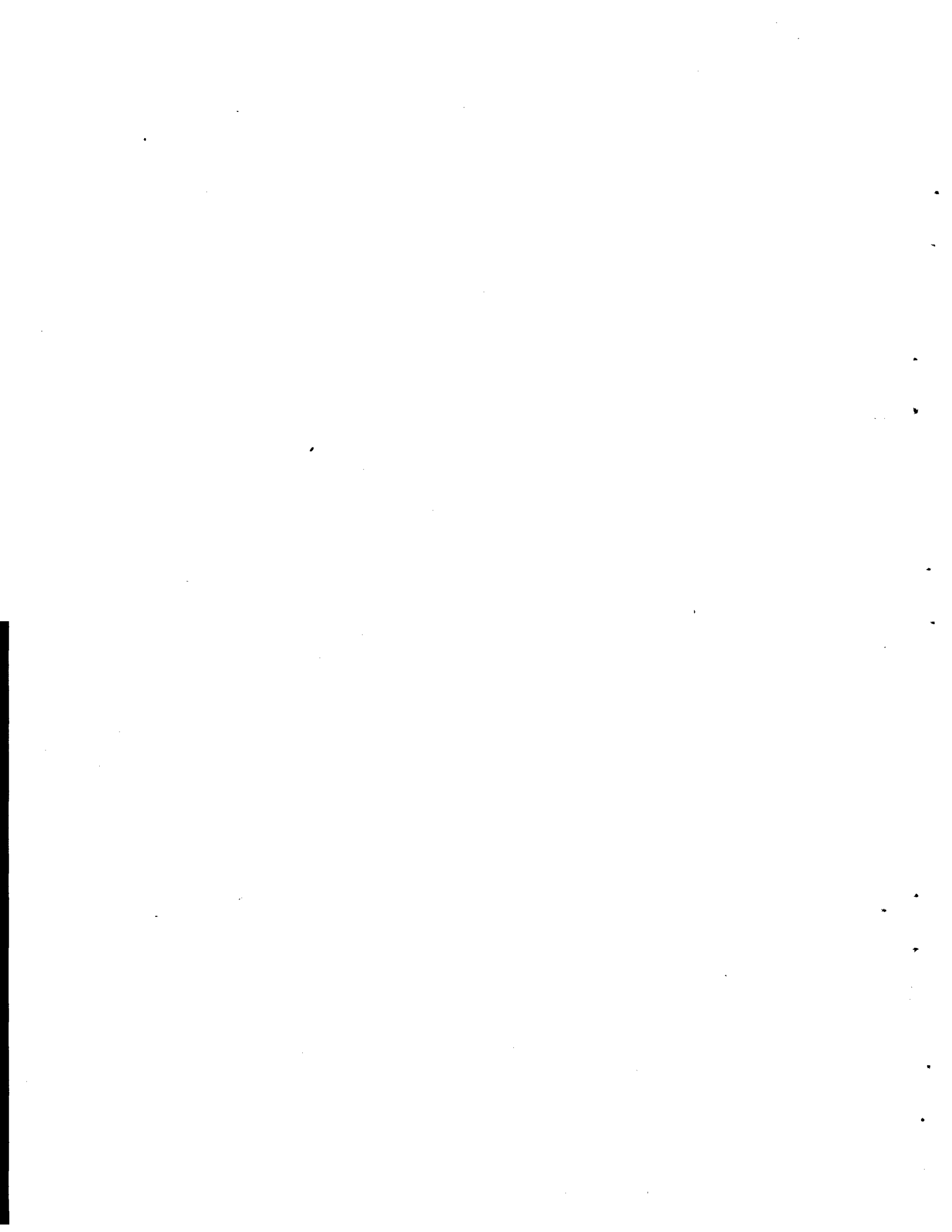
La variante propuesta por Sullivan para la estimación de la mortalidad infantil y juvenil, adopta los supuestos de Brass relacionados anteriormente, pero difiere en el cálculo de los multiplicadores (K_i).

Los valores de K_i , fueron elaborados por Brass, basándose para la fecundidad en una función polinomial, que tiene como variable solamente la edad de inicio de la procreación y para la mortalidad, un único modelo, el "estándar general" ^{17/}.

Por su parte, Sullivan, desarrolla los multiplicadores utilizando la técnica de análisis de regresión, ~~y~~ tablas empíricas de fecundidad y las ^{tablas} modelo de mortalidad de Coale y Demeny ^{18/}.

^{17/} Brass, William, Sobre la escala de la mortalidad, CELADE, Serie DS, N° 7, 1971.

^{18/} Coale, Ansley, Demeny, Paul., "Regional Model Life...", op. cit.



Este autor, prueba que a través de multiplicadores basados en la regresión lineal simple entre una constante (K_i) y P_2/P_3 , se obtienen mejores resultados que las de la tabla de Brass:

$$K_i = A + B (P_2/P_3)$$

Los coeficientes A y B determinados por Sullivan se presentan en la tabla I del anexo.

El autor considera que la relación entre la paridez media de las mujeres de 20 a 24 años (P_2) y la de las mujeres de 25 a 29 años (P_3), es un indicador más sensible a las variaciones de la fecundidad y descarta, al igual que Brass, el uso de la paridez media de las mujeres de 15 a 19 años (P_1), por considerar que ésta información es generalmente defectuosa.

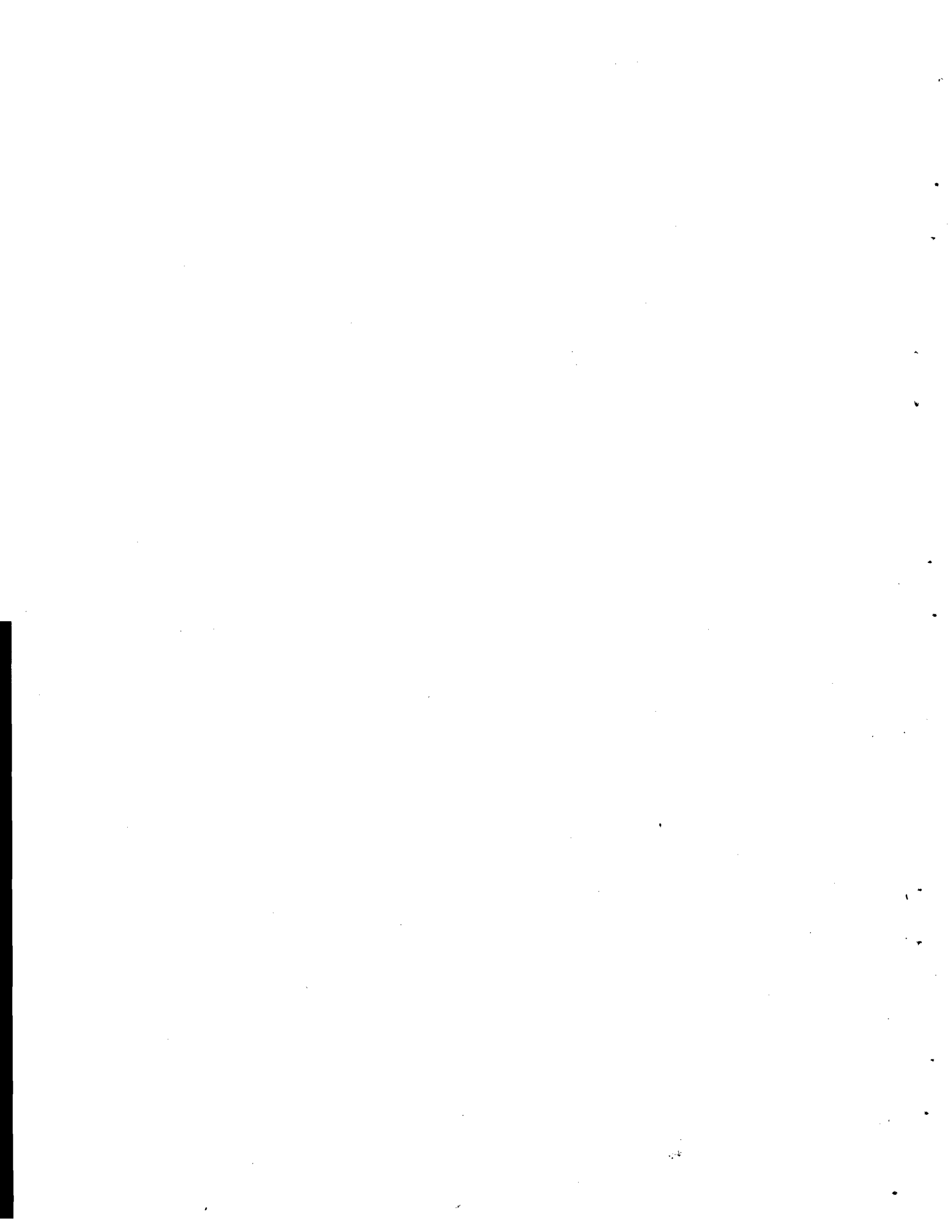
Para este trabajo se ha tomado los coeficientes que corresponden a la familia Oeste, de acuerdo con la recomendación de la Comisión de Población del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas ^{19/}, para cuando no existe patrones de mortalidad claramente definidos. Al igual que Brass, Sullivan cree poco fiable la estimación de $q(1)$, por los defectos de los datos básicos, así mismo, los valores de $q(10)$, $q(15)$... Por lo cual y con base en los coeficientes "Oeste" se utilizarán las siguientes ecuaciones:

$$2^{q_0} = D_2 (1,30 - 0,54 P_2/P_3)$$

$$3^{q_0} = D_3 (1,17 - 0,40 P_2/P_3)$$

$$5^{q_0} = D_4 (1,13 - 0,33 P_2/P_3)$$

^{19/} Naciones Unidas, Population Commission, Report of the Ad-Hoc Committee of experts on methods of revising United Nations model life-tables, held in New York, 17-21 April, 1972, E/CN,9/273.



3. Aplicación práctica

En el cuadro 2, se presenta la aplicación para el Brasil (total del país). Las columnas 1, 2 y 3, corresponden a la información obtenida de las tabulaciones censales y los valores de K_1 y $q(x)$, se calcularon usando las ecuaciones antes mencionadas, con $P_2/P_3 = 0,3998$.

Los valores hallados de $q(x)$, pueden presentar irregularidades debido a que la información censal no ha sido corregida. Por este motivo y además con el fin de establecer el valor de $q(1)$, que expresa la mortalidad infantil, se procede, a través de las tablas de vida modelos de Coale y Demeny, familia Oeste ^{20/}, a suavizar la información y realizar una estimación más confiable.

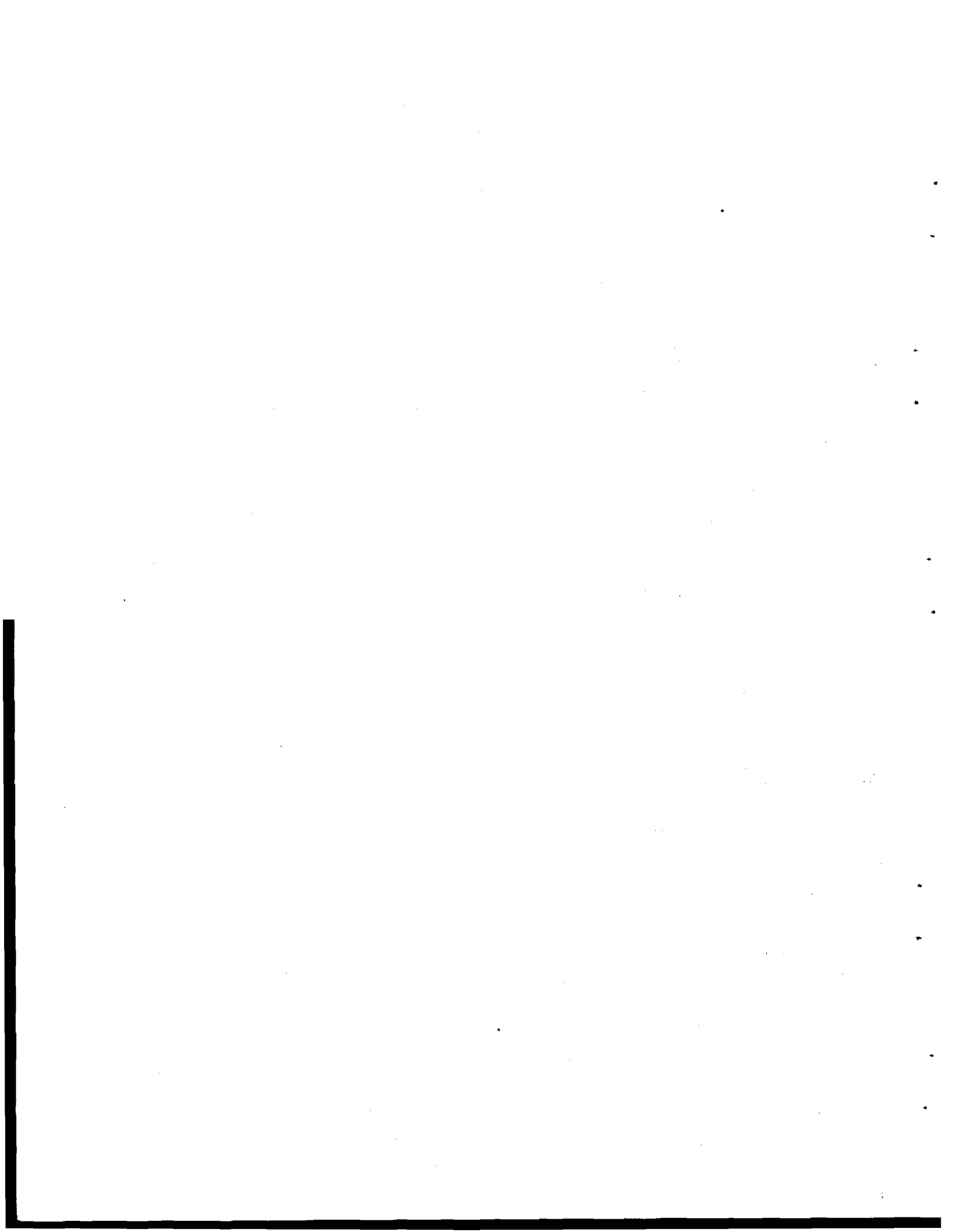
En el cuadro 3, se obtiene el número de sobrevivientes desde el nacimiento a la edad exacta x , calculándose como $l_x = 1 - q(x)$. Con estos valores de l_x , se encuentra el nivel correspondiente para $x = 2, 3$ y 5 , por interpolación en las tablas modelos de Coale y Demeny. El nivel promedio es $14,57$, con el que se vuelve a entrar interpolando en las tablas, obteniéndose los valores de las l_x ajustadas y por consiguiente, los de la probabilidad de morir, $q(x)$ ajustadas.

Como vía más fácil para la interpolación, se presenta en la tabla 2 del anexo, los 24 niveles de mortalidad de las tablas de vida modelo de Coale Demeny, con sus respectivos valores para l_1, l_2, l_3, l_5 y e_0^0 .

En el cuadro 4, se muestran las estimaciones correspondientes al Brasil y las Regiones Nordeste y Sudeste.

En las tablas 3, 4, 5 y 6 del anexo, se presentan los respectivos cuadros de trabajo.

^{20/} Coale, Ansley, Demeny, Paul., "Regional Model Life...", op. cit.



CUADRO 2
BRASIL: ESTIMACION DE $q(2)$, $q(3)$ Y $q(5)$, PARA AMBOS SEXOS
CENSO 1970

a) Información básica y elaboraciones

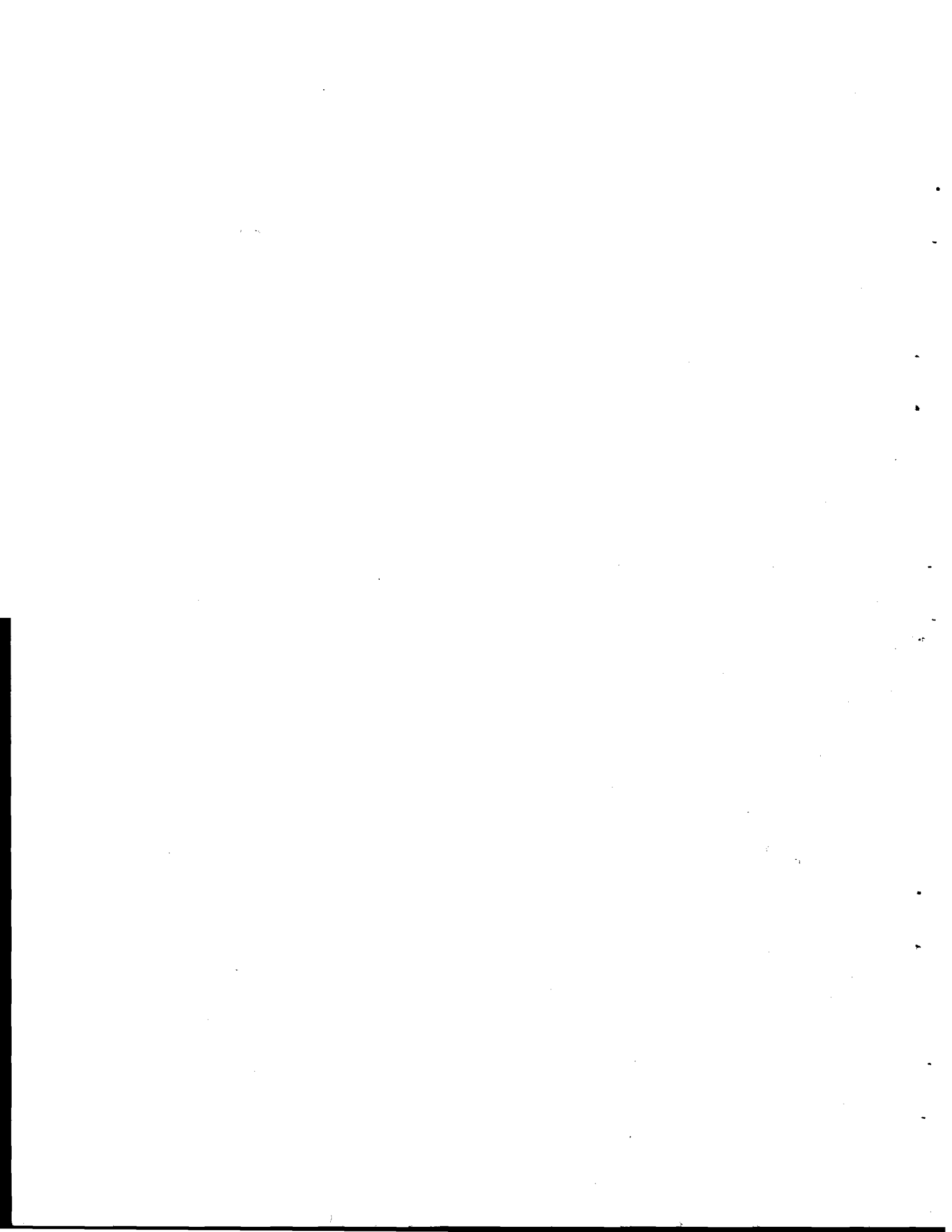
Grupos de edades	Intervalo de edad i	Total de Mujeres NF_i (1)	Hijos Nacidos Vivos HNV_i (2)	Hijos Sobrevivientes HS_i (3)	$P_i = (2)/(1)$ (4)
20-24	2	4308933	4181973	3652577	0,9705
25-29	3	3263720	7922904	6817457	2,4276
30-34	4	2862102	10807882	9133427	3,7762

b) Elaboraciones y resultados

Intervalo de edad i	$S_i = (3)/(1)$ (5)	$D_i = 1 - S_i/P_i$ (6)	K_i (7)	Edad x	$q(x) = D_i \cdot K_i$ (8)
2	0,8477	0,12653	1,0841	2	0,13913
3	2,0889	0,13952	1,0101	3	0,14093
4	3,1912	0,15492	0,9981	5	0,15462

$P_2/P_3 = 0,3998$

FUENTE: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico", Op. cit.



CUADRO 3

BRASIL: AJUSTE DE LAS PROBABILIDADES DE MORIR DESDE EL
 NACIMIENTO HASTA LAS EDADES 1, 2, 3 Y 5.
 CENSO 1970

Edad x	Proba- bilidad de morir q(x)	Sobrevi- vientes l _x = 1-q(x)	Nivel en Coale y Demeny Oeste	l _x en Coale y Demeny Nivel: 14,57	q(x) ajustada
1	-	-	-	89196	0,10804
2	0,13717	86283	14,31	86715	0,13285
3	0,14093	85907	14,74	85597	0,14403
5	0,15462	84538	14,67	84332	0,15668

FUENTE: Cuadro 2.



Cuadro 4
BRASIL: PROBABILIDADES DE MORIR AJUSTADAS. REGIONES
NORDESTE Y SUDESTE. CENSO DE 1970

Edad exacta x	q(x)		
	Brasil	Regiones	
		Nordeste	Sudeste
1	0,10804	0,14721	0,09050
2	0,13285	0,18464	0,11008
3	0,14403	0,20121	0,11861
5	0,15668	0,22009	0,12873

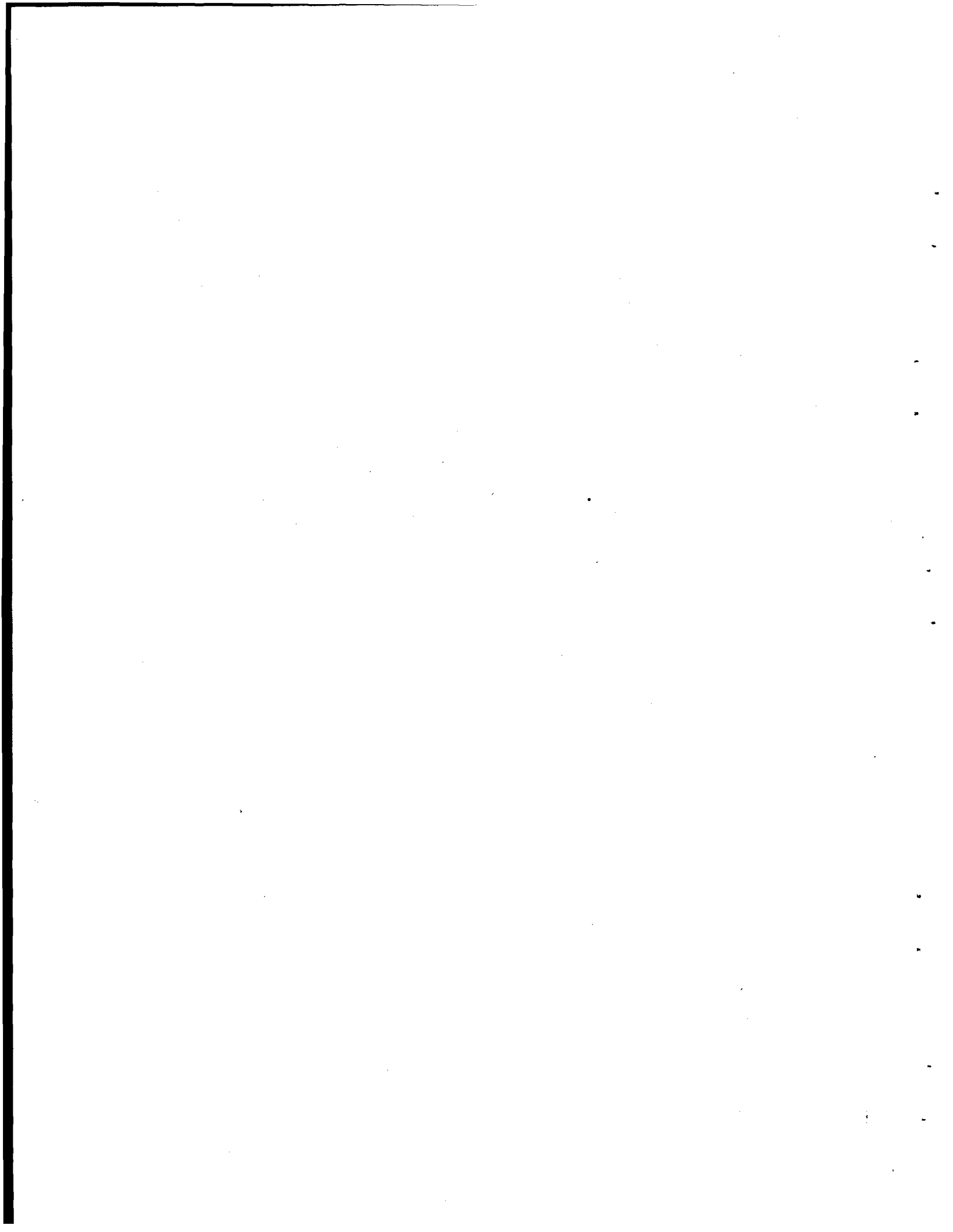
Fuente: Cuadro 3 y tablas 4 y 6.

Así mismo, en la tabla 7 del anexo, se han resumido los resultados finales de las probabilidades de morir ajustadas para los distintos estados de las regiones en estudio. Como se trata de datos muy desagregados, es aconsejable, que dichos resultados sean manejados con las reservas pertinentes.

4. Derivación de la mortalidad general

Existe una relación estrecha entre la mortalidad infantil y juvenil y la mortalidad general.

Para la estimación de las probabilidades de morir ajustadas, se usaron niveles promedios, con los cuales se entraron en las tablas modelos de Coale y Demeny. A estos niveles corresponden así mismo determinados valores de esperanza de vida al nacer (e_0^0), como se puede observar en la tabla 2 del anexo.



Si se utilizara entonces, dicha relación, se obtendrían, para la mortalidad general, representada por la esperanza de vida al nacer, para el Brasil con un nivel de 14,57 una $e_0^0 = 52,4$, para la Región Nordeste una $e_0^0 = 45,5$ derivada de un nivel de mortalidad de 11,78 y a su vez la Región Sudeste presentaría, para un nivel de 15,99 una $e_0^0 = 55,8$. No obstante se ha observado, en la mayoría de los países de la región, que la mortalidad adulta y de edad avanzada, es comparablemente inferior a la de los modelos de Coale y Demeny, lo cual significa una subestimación en la esperanza de vida al nacer anteriormente obtenida.

Para una mejor estimación de las esperanzas de vida al nacimiento de las Regiones en estudio, se ha tomado, la correspondiente a la proyección definitiva, para el total del país ^{21/}, (59,7 años) en el período 1965-70, combinándola, con las diferencias en años de vida existentes, entre las esperanzas de vida al nacer, halladas a través de los niveles de Coale y Demeny.

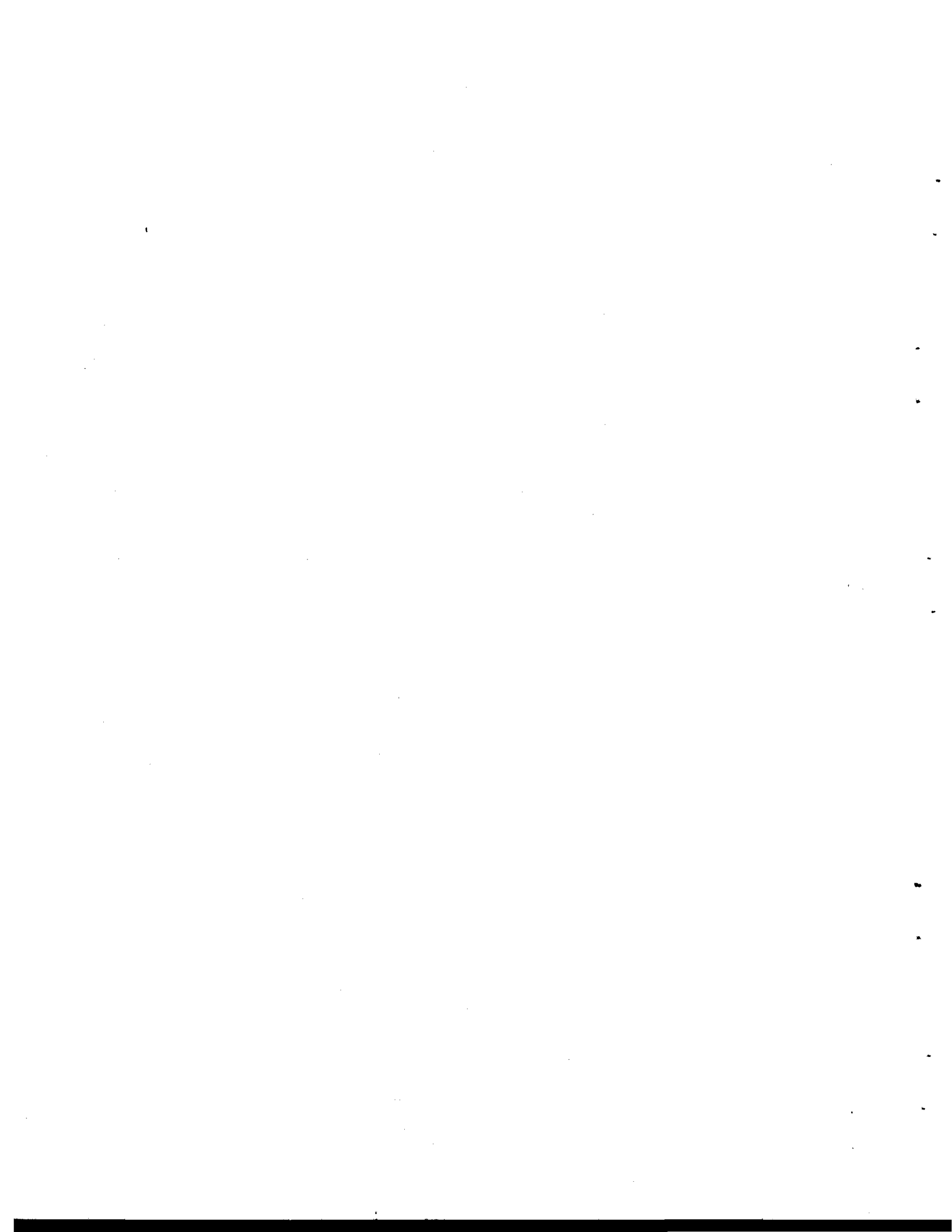
La diferencia, entre la $e_0^0 = 45,5$ de la Región Nordeste con respecto a la $e_0^0 = 52,4$ del Brasil, es de 6,9 años de vida menos. Así mismo, la Región Sudeste con una $e_0^0 = 55,8$, presenta 3,4 años más de vida, que el total del país.

Si se suponen válidas las anteriores diferencias y la esperanza de vida al nacer de Brasil, para el período 1965-70, se encontrarían los valores siguientes:

	<u>e_0^0 (1965-70)</u>
Brasil	59,7
Región Nordeste	52,8
Región Sudeste	63,1

52,8
63,1

^{21/} CELADE, Boletín Demográfico, Año IX, N° 18, Santiago, Chile, julio, 1976.



Los cuales probablemente constituyen una estimación, más aproximada de los niveles de mortalidad general.

5. Tendencia de la mortalidad infantil

Partiendo de la proporción de hijos muertos con respecto a los nacidos vivos (D_i), Feeney ^{22/} ha elaborado un método, que permite obtener las tasas de mortalidad infantil $[q(1)]$, en distintos momentos anteriores a la fecha del censo y por ende analizar sus tendencias.

Mediante el uso, de análisis de regresión, con base en modelos teóricos, se estima $q(1)$ a través de las D_i , de todos los grupos quinquenales ($i=2,3,4, \dots, 7$), en vez de Brass y Sullivan que hallan $q(1)$ solamente con $i=1$, que no es muy confiable, obtenido en realidad por extrapolación de $q(2)$, $q(3)$ y $q(5)$.

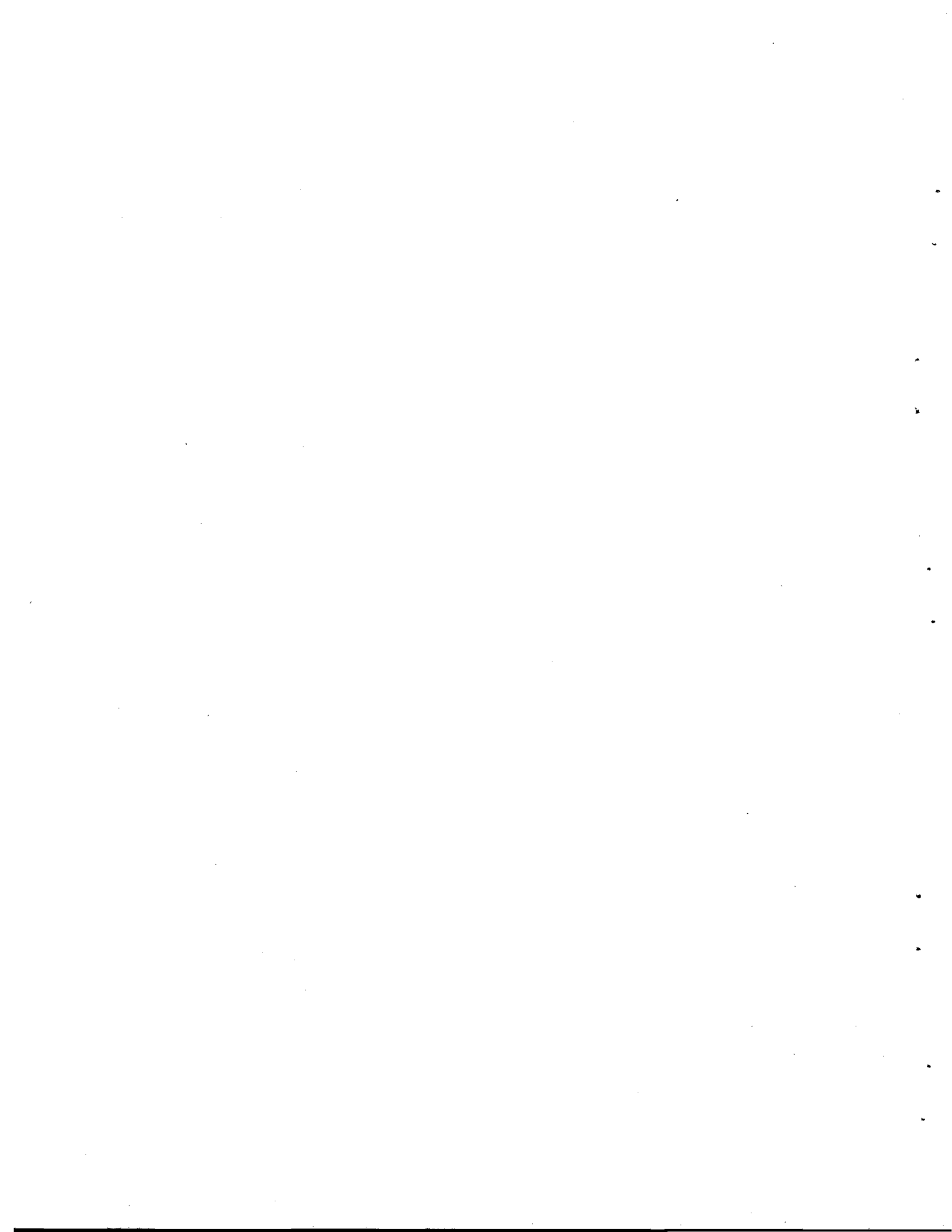
Este método, a diferencia del de Brass y Sullivan, adjudica un momento en el tiempo, distinto para cada D_i , lo que posibilita tener una idea de la tendencia pasada de $q(1)$.

Aunque para la aplicación de esta técnica se consideran necesarios, los mismos supuestos de Brass y Sullivan, el autor, destaca el de la no diferencialidad de la mortalidad infantil según la edad de la madre y supone además, que la mortalidad infantil ha venido descendiendo a una tasa constante r en los años anteriores al censo.

Las ecuaciones de regresión, para la aplicación del método se presentan en el cuadro 5,

donde los valores para entrar son, la proporción de hijos muertos con respecto a los nacidos vivos (D_i) y la edad media de las madres (\bar{M}).

22/ Feeney, Griffith., "Estimating infant mortality...", op. cit.



La estimación de la mortalidad infantil, para el Brasil y las regiones en estudio se muestran en los cuadros 6, 7 y 8, en los que la edad media de las madres se ha obtenido mediante la fórmula:

$$\bar{M} = \frac{\sum_{i=1}^7 \text{HNUA}_i (\bar{x}_i - 0,5)}{\sum_{i=1}^7 \text{HNUA}_i}$$

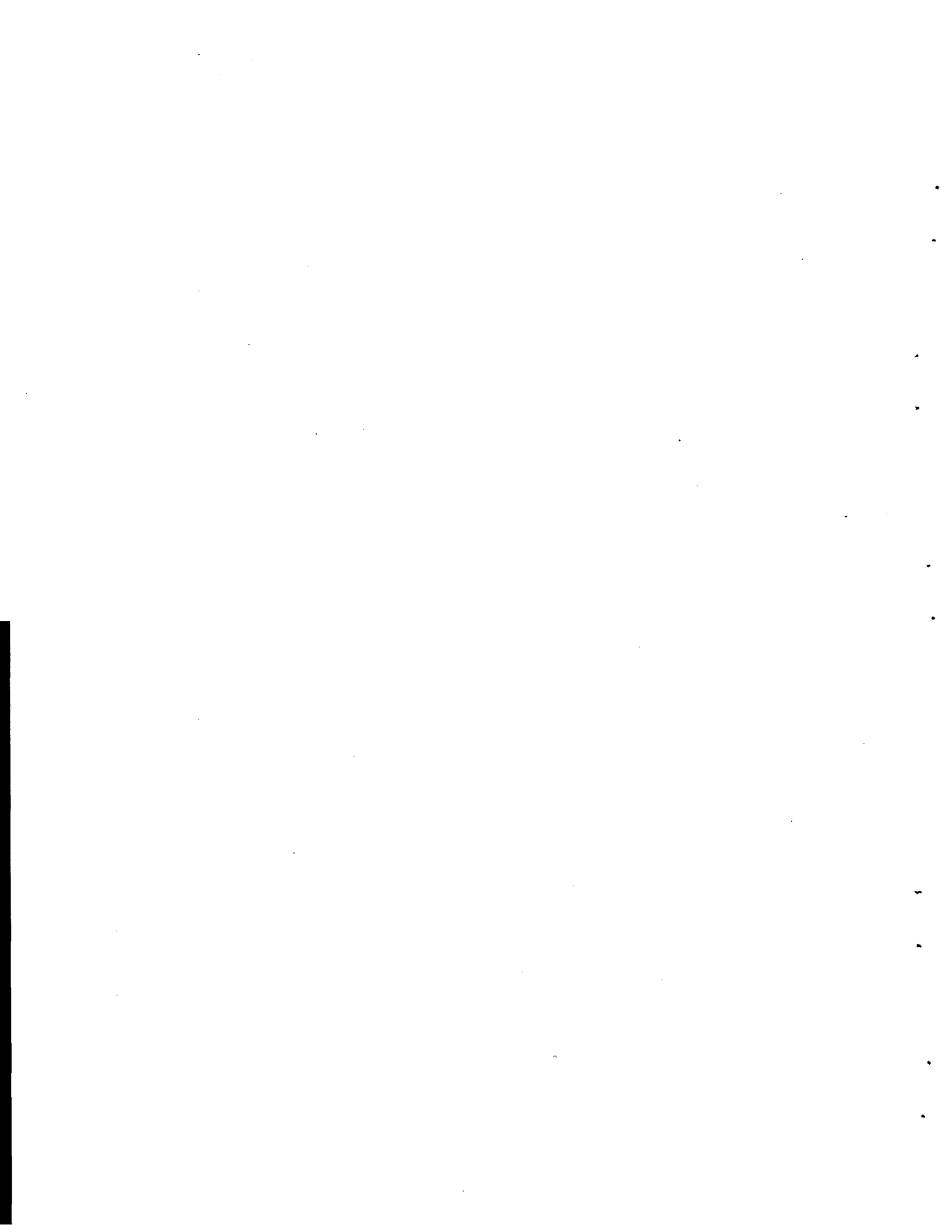
en donde: HNUA_i = hijos nacidos en el último año de las madres de edad i
 \bar{x} = edad media de cada grupo quinquenal.

Cuadro 5

ECUACIONES DE REGRESION, PARA LA ESTIMACION DE LA MORTALIDAD INFANTIL, Y LOS AÑOS CORRESPONDIENTES ANTES DEL CENSO

Grupos de Edades	Tasas de Mortalidad Infantil	Años antes del Censo
20-24	$(-44,7+30,5\bar{M})D_2-2,6$	$11,8-0,325\bar{M}+0,17 D_2$
25-29	$(294+14,9\bar{M})D_3-2,9$	$16,5-0,424\bar{M}+0,16 D_3$
30-34	$(357+10,4\bar{M})D_4-2,8$	$20,6-0,494\bar{M}+0,77 D_4$
35-39	$(362+9,77\bar{M})D_5-7,8$	$24,9-0,556\bar{M}+0,80 D_5$
40-44	$(282+11,0\bar{M})D_6-8,5$	$30,1-0,633\bar{M}+0,87 D_6$
45-49	$(216+11,1\bar{M})D_7-7,5$	$33,4-0,641\bar{M}+1,58 D_7$

Fuente: Feeney, G., "Estimating Infant Mortality...", op.cit., pág. 22.



CUADRO 6

BRASIL : Estimación de la mortalidad infantil ($q(1)$), para diferentes momentos antes del Censo de 1970.

Grupos de Edades	i	Di	$q(1)$	Años antes del censo	Año
20-24	2	0,12653	100,2	2,6	1968,1
25-29	3	0,13952	96,5	4,6	1966,1
30-34	4	0,15492	97,8	6,8	1963,9
35-39	5	0,17126	101,2	9,4	1961,3
40-44	6	0,19235	105,2	12,5	1958,2
45-49	7	0,21362	105,3	15,7	1955,0

$$\bar{M} = 28,1$$

Fuente : Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico", Op. Cit.

CUADRO 7

Región Nordeste: Estimación de la mortalidad infantil ($q(1)$), para diferentes momentos antes del censo de 1970.

Grupos de Edades	i	Di	$q(1)$	Años antes del censo	AÑO
20-24	2	0,17301	140,6	2,5	1968,2
25-29	3	0,19540	137,8	4,4	1966,3
30-34	4	0,21979	141,0	6,8	1963,9
35-39	5	0,24258	147,8	9,2	1961,5
40-44	6	0,26248	148,1	12,2	1958,5
45-49	7	0,28299	143,5	15,5	1955,2

$$\bar{M} = 28,6$$

Fuente: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico" , Op. cit.



CUADRO 8

Región Sudeste : Estimación de la mortalidad infantil (q (1)), para diferentes momentos antes del Censo de 1970.

Grupos de edades	i	Di	q (1)	Años antes del Censo	Año
20-24	2	0,10658	83,7	2,7	1968,0
25-29	3	0,11296	77,4	4,6	1966,1
30-34	4	0,12511	78,3	6,9	1963,8
35-39	5	0,14127	82,0	9,4	1961,3
40-44	6	0,16208	87,1	12,5	1958,2
45-49	7	0,18610	90,5	15,7	1955,0

$\bar{M} = 28,0$

Fuente: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico" , Op, Cit.



Los resultados de las $q(1)$ para $i = 3$ son los comparables, con los obtenidos por la aplicación de Sullivan, por corresponder aproximadamente a cuatro años y medio antes del censo y aunque los valores hallados por éste método son inferiores, sin embargo, las diferencias por ambos métodos, entre Brasil y las regiones Nordeste y Sudeste son casi similares:

	<u>Feeney</u>	<u>Sullivan</u>
Brasil - Nordeste	-41,3	-39,2
Brasil - Sudeste	19,1	17,5

En el gráfico 1, se representan las tendencias de la mortalidad infantil, pero sin considerar la correspondiente a las edades de 20-24, y 45-49, ya que tanto con esta aplicación como en otras anteriormente realizadas, los resultados para esas edades no son del todo satisfactorias.

6. Análisis de los resultados

La estimación hallada para el Brasil, de mortalidad infantil, es de 108 niños muertos entre el nacimiento y el primer año de edad, por cada mil nacidos vivos, la cual indica que posee una tasa de mortalidad infantil alta, si se compara con países de gran desarrollo económico y social, en los cuales la tasa se encuentra alrededor de un valor de 20.

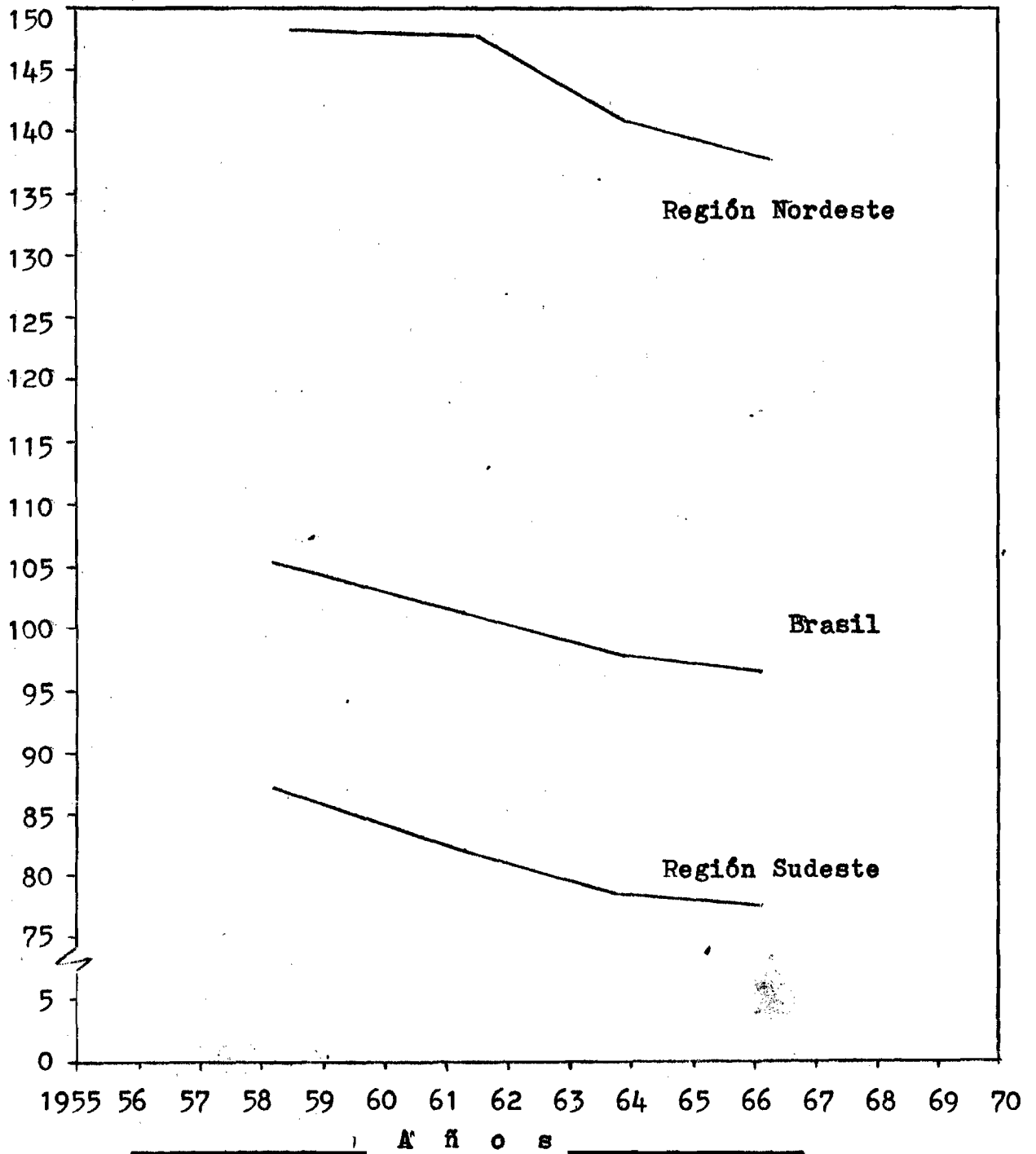
Para ilustrar mejor los niveles de mortalidad infantil y juvenil estimados para el Brasil, se muestra en el cuadro 9, una comparación con otros países seleccionados cuyas tasas han sido estimadas utilizando la misma metodología.

En la Región Nordeste de Brasil, 147 niños de cada mil nacidos vivos, mueren antes de cumplir el primer año de edad, mientras que en la Región Sudeste, mueren 90 de cada mil nacidos vivos, lo que indica una diferencia entre ambas Regiones de casi 50 niños de cada mil, lo que está en correspondencia con los niveles de desarrollo socio-económico, vistos en el Capítulo I.

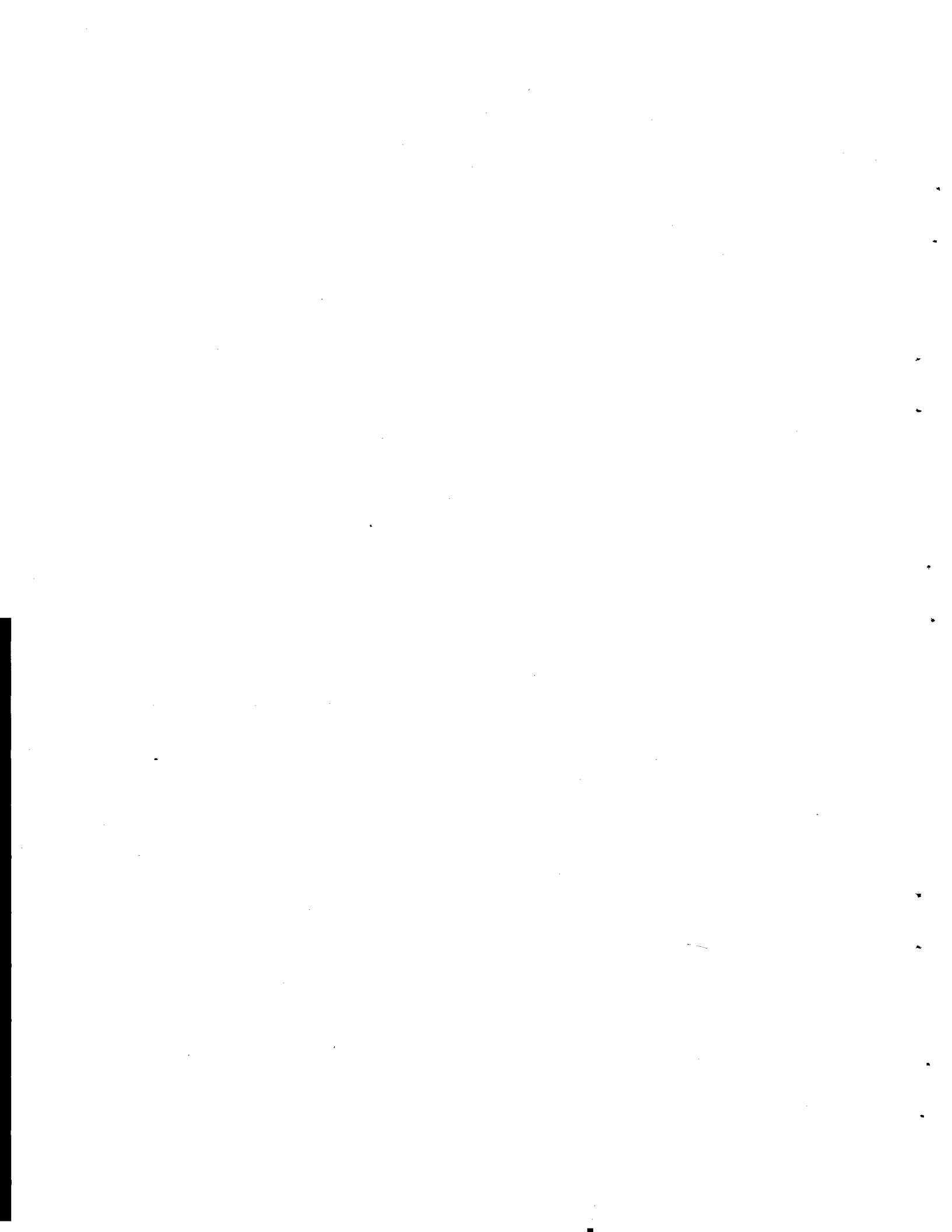


GRAFICO 1
BRASIL: TENDENCIAS ESTIMADAS DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL,
PARA EL TOTAL DEL PAIS Y LAS REGIONES NORDESTE Y SUDESTE
CENSO 1970

Tasa
(por mil)



FUENTE: Cuadro 7.



Cuadro 9

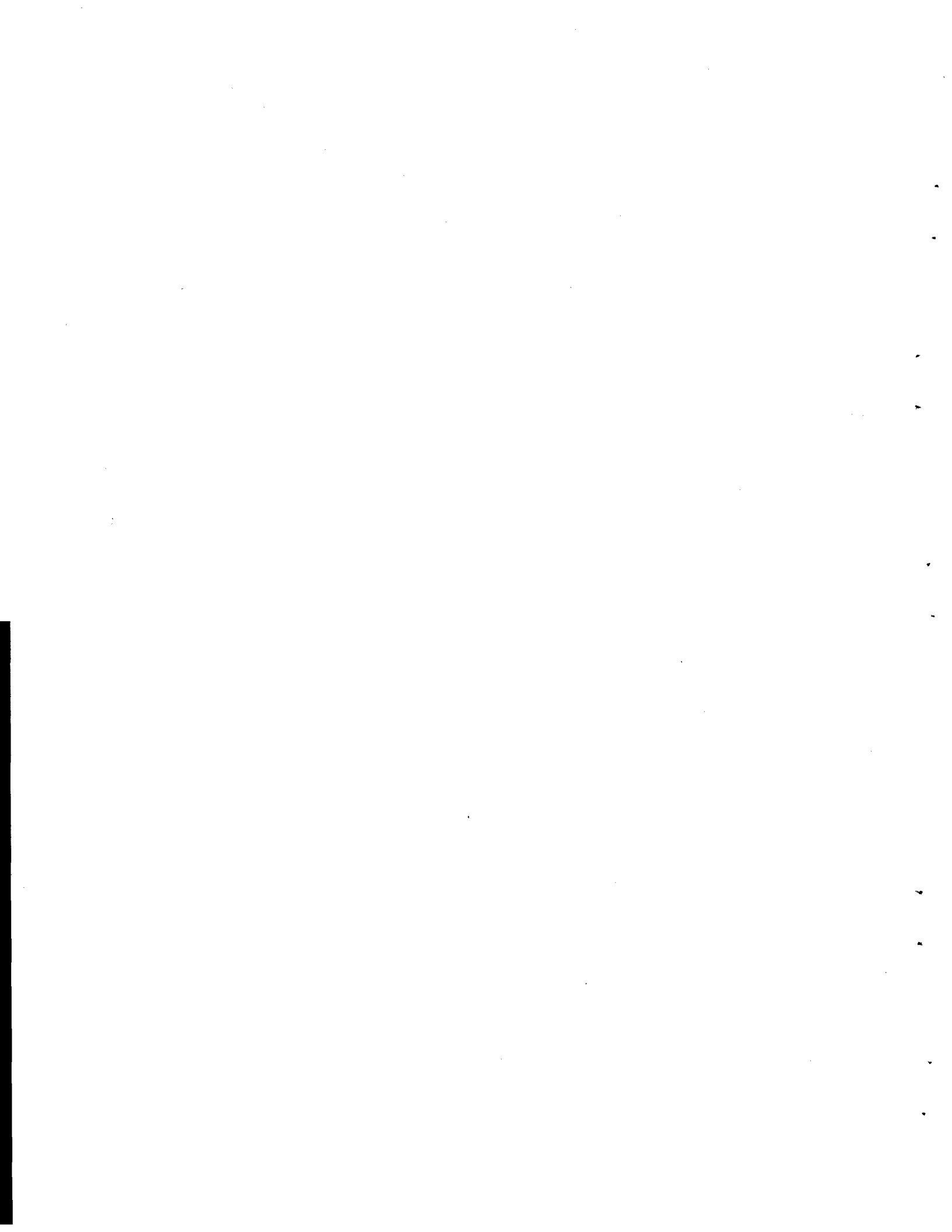
TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL Y JUVENIL DEL BRASIL Y PAISES SELECCIONADOS

Pafs	Tasas (por mil)			
	q(1)	q(2)	q(3)	q(5)
Brasil (1970)	108	133	144	157
Argentina (1962-63) ^{a/}	59	67	69	71
Costa Rica (1973) ^{b/}	69	82	85	106
El Salvador (1973) ^{c/}	115	142	154	168
Guatemala (1973) ^{d/}	120	149	163	177
Nicaragua (1974) ^{d/}	121	150	163	178
Rep. Dominicana (1970) ^{d/}	103	126	137	149
Honduras (1974) ^{e/}	112	138	150	163
Estados Unidos (1973) ^{f/}	18	19	20	20

Fuente:

- a/ Schkolnik, S, La mortalidad infantil en la Argentina a partir de la muestra del censo 1970, INDEC, 1975.
- b/ CELADE, "Costa Rica, La mortalidad en los dos primeros años de vida", inédito.
- c/ CELADE, "El Salvador, La mortalidad en los primeros años de vida", 1976, inédito.
- d/ CELADE, SICADE.
- e/ Suazo, Margarita, "Honduras. Diferenciales de mortalidad infantil y juvenil a partir de información censal", en preparación.
- f/ U.S. Department of Health Education and Welfare Public Health Service, Life Tables, Vital Statistics of the United States, Vol. II, Section 5, 1973.

ya up es inédito.



Para apreciar mejor la afirmación anterior, en el gráfico 2, se representa la comparación de la mortalidad infantil, con algunos indicadores socio-económicos.

También la esperanza de vida al nacer del Nordeste, que es alrededor del período 1965-70 igual a 52,8, resulta inferior en 10,3 años a la del Sudeste, que es de 63,1 años para el mismo período, es decir que en promedio una persona de esta última Región espera vivir 10 años más que un habitante del Nordeste.

De acuerdo con la aplicación del método de Feeney, parecería que la mortalidad infantil está descendiendo en el total del país y las Regiones en estudio. La Región Sudeste descendió en forma más pronunciada hasta el año 1961 y luego el descenso mayor parece haber ocurrido en el Nordeste, quizás por corresponderle niveles más altos de mortalidad (véase gráfico 1).

*

* *

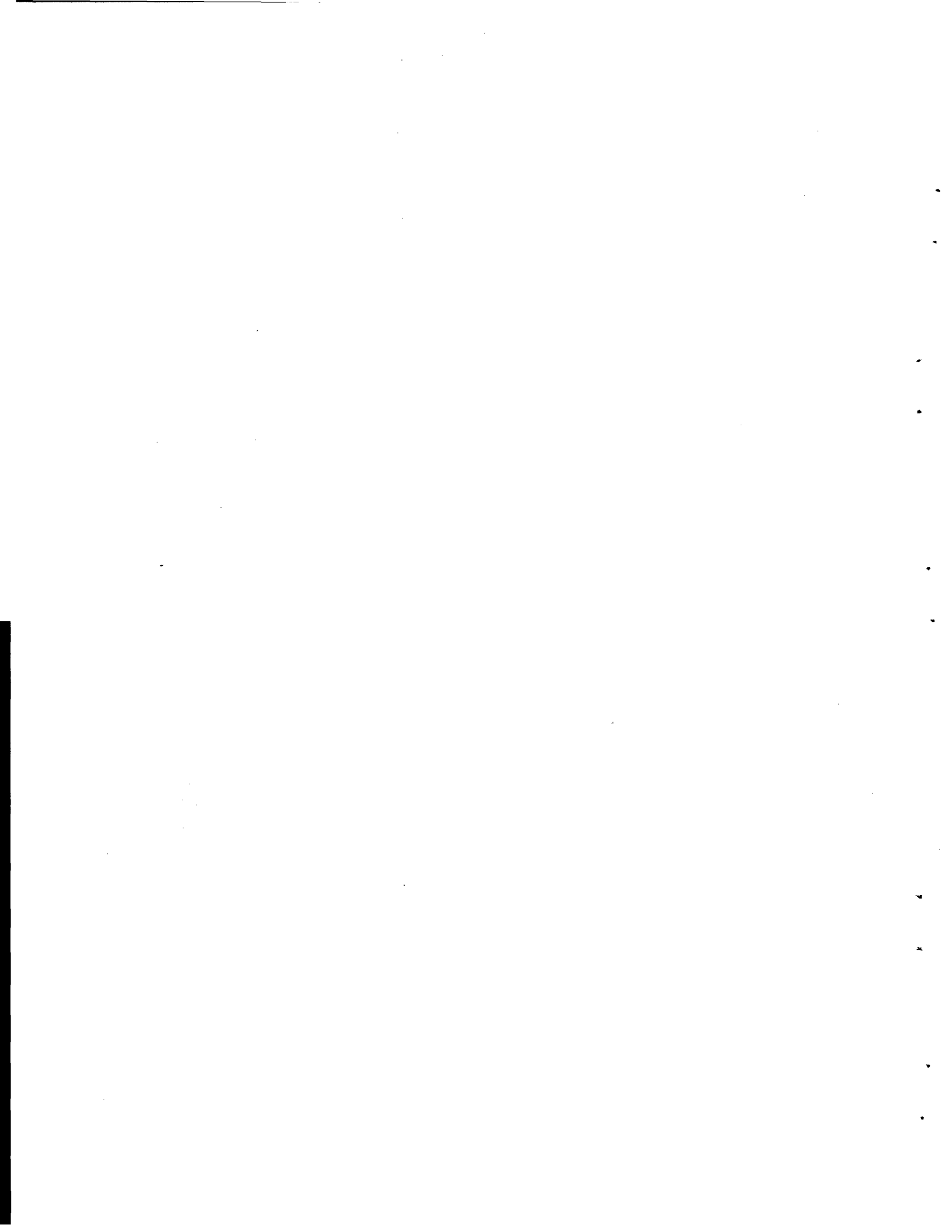
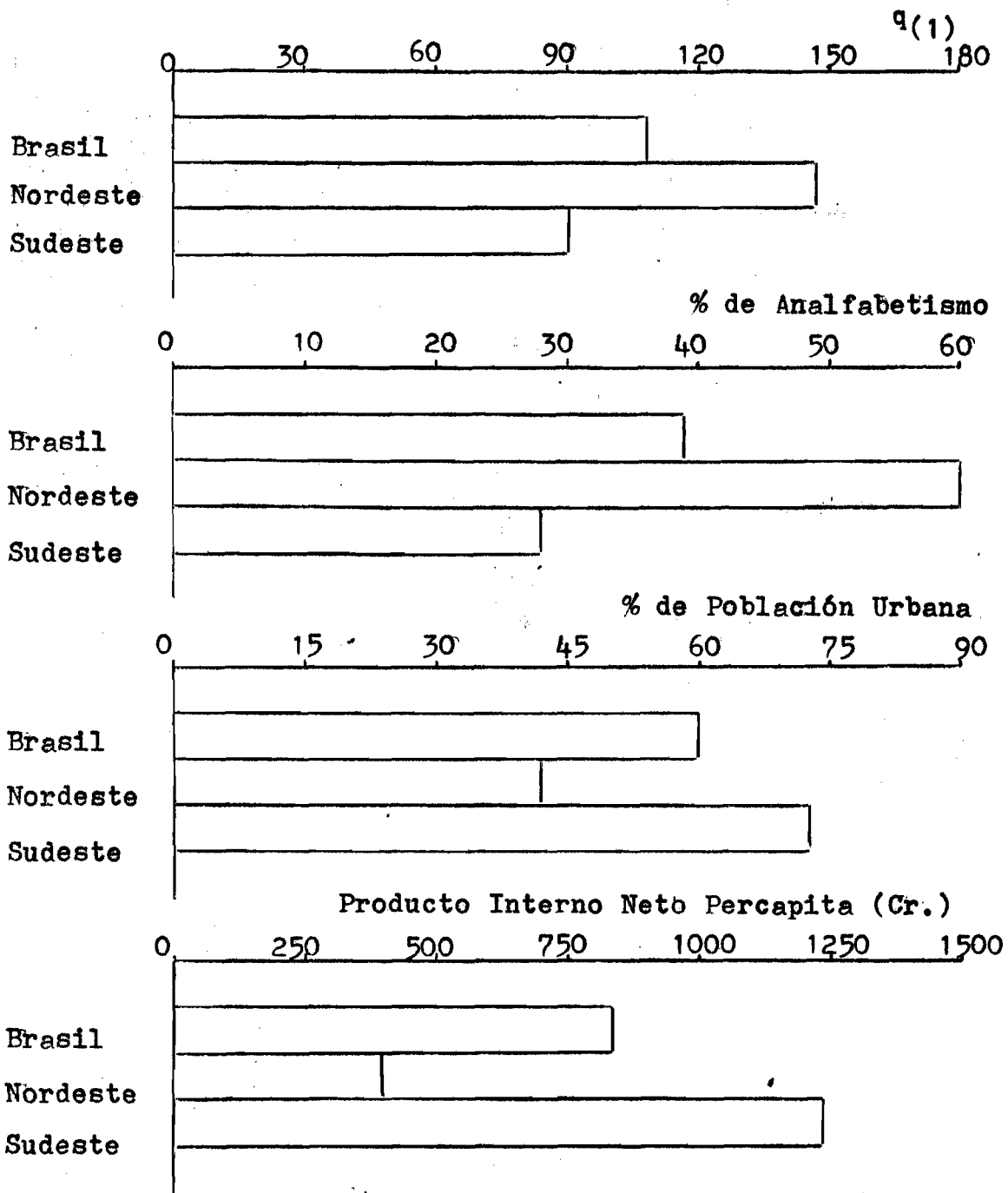


GRAFICO 2
BRASIL: MORTALIDAD INFANTIL E INDICADORES SOCIO-ECONOMICOS
SELECCIONADOS, PARA EL TOTAL DEL PAIS Y LAS
REGIONES NORDESTE Y SUDESTE
1970



FUENTE: Cuadros 2 y 4.



III. ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD

1. Consideraciones generales

En este capítulo se realizarán estimaciones del nivel de la fecundidad para el Brasil y las regiones en estudio. Para obtener éstas estimaciones se utilizarán las tabulaciones de los hijos nacidos vivos (HNV_i) e hijos nacidos en el último año ($HNUA_i$), según edad de la madre.

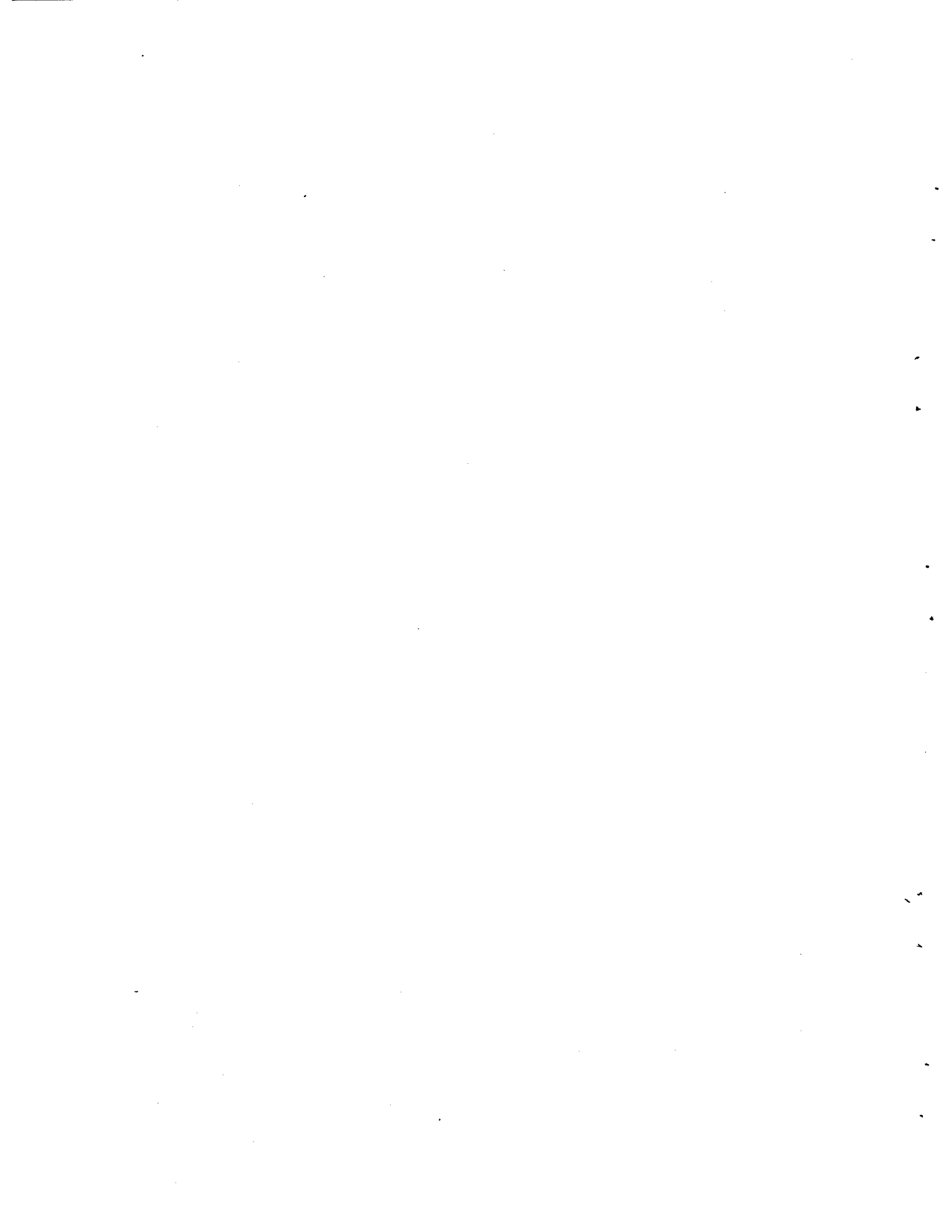
Con el fin de cumplir el objetivo propuesto se aplicarán las siguientes metodologías:

- a) Las fórmulas planteadas por Coale y Demény y por Brass, que usan la información sobre el número medio de hijos por mujer (P_i), para estimar la tasa global de fecundidad.
- b) El método de Brass de la razón P_i/F_i que permite obtener, además de la tasa global de fecundidad, las tasas de fecundidad por edades.

2. Estimación de la tasa global de fecundidad con base en las fórmulas de Coale y Demeny y Brass.

La tasa global de fecundidad (TGF), se interpreta como el número medio de hijos que en promedio tendría cada mujer de una cohorte hipotética de mujeres que durante el período fértil tuvieran sus hijos de acuerdo a las tasas de fecundidad actual de la población en estudio y que no estuvieran expuestas al riesgo de morir desde el nacimiento hasta el término del período fértil.

Con la paridez media, obtenida de la tabulación censal de los hijos nacidos vivos de acuerdo con la edad de la madre, algunos autores han elaborado técnicas que permiten lograr una estimación de la tasa global de fecundidad.



Los profesores A., Coale y P. Demeny ^{23/}, estudiaron de manera empírica, que en poblaciones que no practican el control de la natalidad, existe una estrecha relación entre TGF/P_3 y P_3/P_2 , donde:

P_2 = Paridez media de las mujeres de 20 a 24 años de edad.

P_3 = Paridez media de las mujeres de 25 a 29 años de edad.

Los autores tratan de obtener la tasa global de fecundidad, a través de la paridez media de las edades jóvenes, ya que generalmente, a edades más avanzadas, las mujeres tienden a omitir los hijos, por razones de memoria o por mala interpretación de la pregunta.

O sea que $TGF = (P_3)^2 / P_2$ ^{24/} es una relación que "proporciona un posible método para estimar la fecundidad total cuando las mujeres de más edad, declaran menos hijos que las que han tenido, y las mujeres más jóvenes dan informes exactos sobre su paridez" ^{25/}.

Las condiciones que deben existir para que la fórmula sea eficaz son:

- a) La fecundidad a las edades de 15 a 29 años ha sido constante en el pasado reciente,
- b) Que el patrón de la fecundabilidad decreciente por edades se ajuste a las relaciones típicas por edades observadas en las poblaciones que practican poco el control de la natalidad.
- c) Que la viudez, el divorcio y otras formas de disolución de las uniones sexuales, no tengan una fuerte incidencia con la edad, entre las

^{23/} Naciones Unidas, Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos, Capítulo II, págs. 34-38, ST/SOA/Serie A/42, Nueva York, 1968.

^{24/} Los autores utilizan FT: Fecundidad Total.

^{25/} Ibid, pág. 38.



edades de 30 a 45 años.

Otro método para hallar la tasa global de fecundidad, a través de la paridez media, ha sido elaborado por William Brass 26/.

El profesor Brass, expresa que la fecundidad puede ser descrita mediante la función matemática de Gompertz y que la relación de Coale y Demeny $(P_3)^2 / P_2$, se adapta a la misma, pero, que no conduce a buenos resultados, tanto cuando la fecundidad está muy concentrada o cuando la fecundidad está muy dispersa.

Para mejorar la estimación, este autor, considera que es necesario apoyarse en la paridez media de tres grupos de edades, en lugar de dos y propone ^{entre otros,} la siguiente relación para la tasa global de fecundidad:

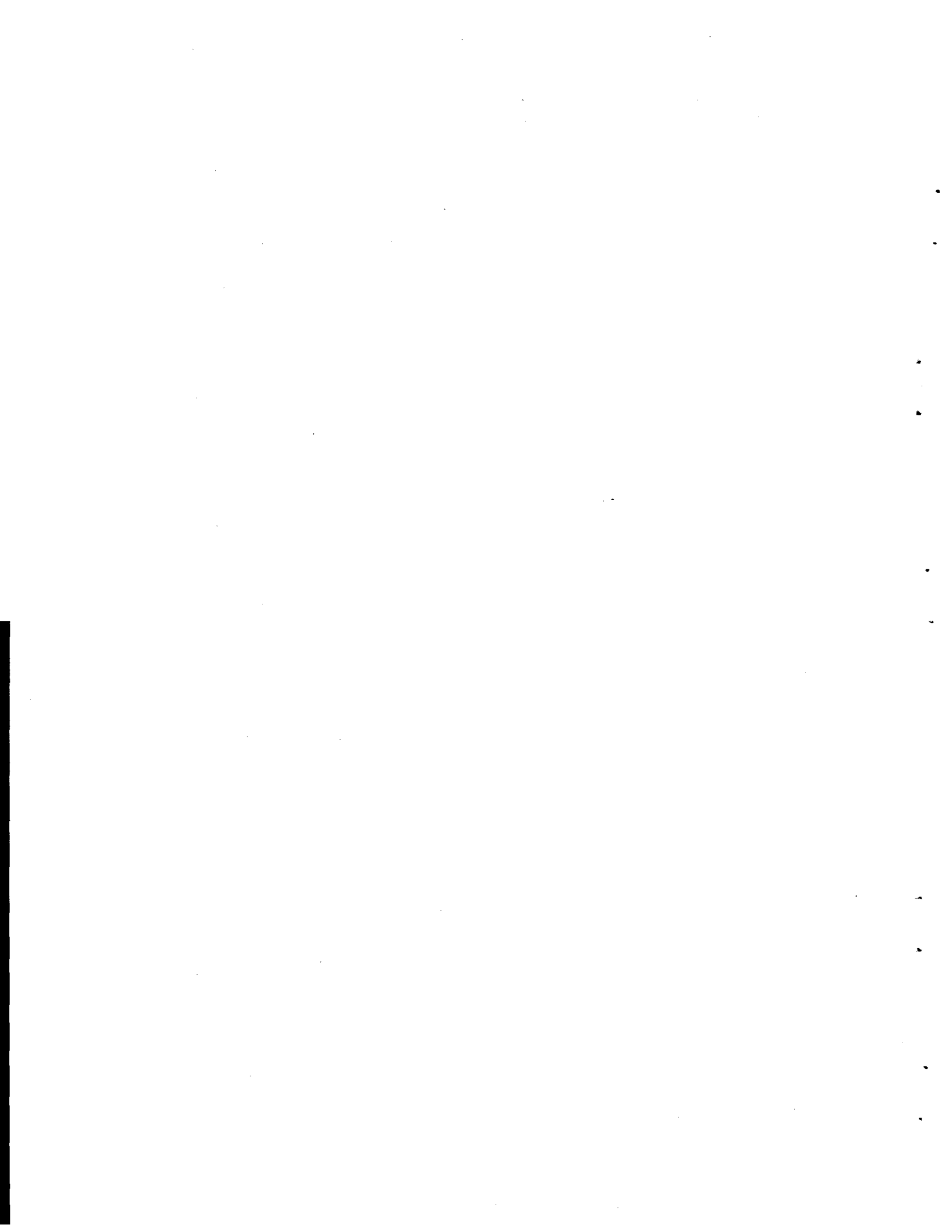
$$TGF = P_2 (P_4/P_3)^4$$

No obstante, haberse comprobado, que la relación propuesta por Brass, da resultados más satisfactorios que la de Coale y Demeny, el propio autor señala que "Puede suceder que algunos modelos, algunas situaciones muy especiales, con características muy particulares de distribución de fecundidad, que no se ajustan a la ley de Gompertz, en cuyo caso ésta relación no produciría resultados satisfactorios" 27/.

La paridez media del Brasil y de las Regiones Nordeste y Sudeste, se muestran en el cuadro 10 y los resultados de las respectivas tasas globales de fecundidad en el cuadro 11.

26/ Brass, William, "Tercera sesión: Estimaciones de la fecundidad total a partir del número medio de hijos por mujer (P.)", Conferencias de William Brass, 4 de setiembre de 1975, Santiago, Chile.

27/ Ibid.



Cuadro 10

BRASIL: PARIDEZ MEDIA (P_i), PARA EL TOTAL DEL PAIS Y LAS REGIONES NORDESTE Y SUDESTE. CENSO DE 1970

Grupos de edades	Intervalo de edad i	P_i		
		Brasil	Nordeste	Sudeste
15-19	1	0,119	0,143	0,090
20-24	2	0,971	1,106	0,801
25-29	3	2,428	2,800	2,083
30-34	4	3,776	4,455	3,254
35-39	5	4,800	5,760	4,128
40-44	6	5,314	6,434	4,532
45-49	7	5,520	6,606	4,758

Fuente: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico", op. cit.

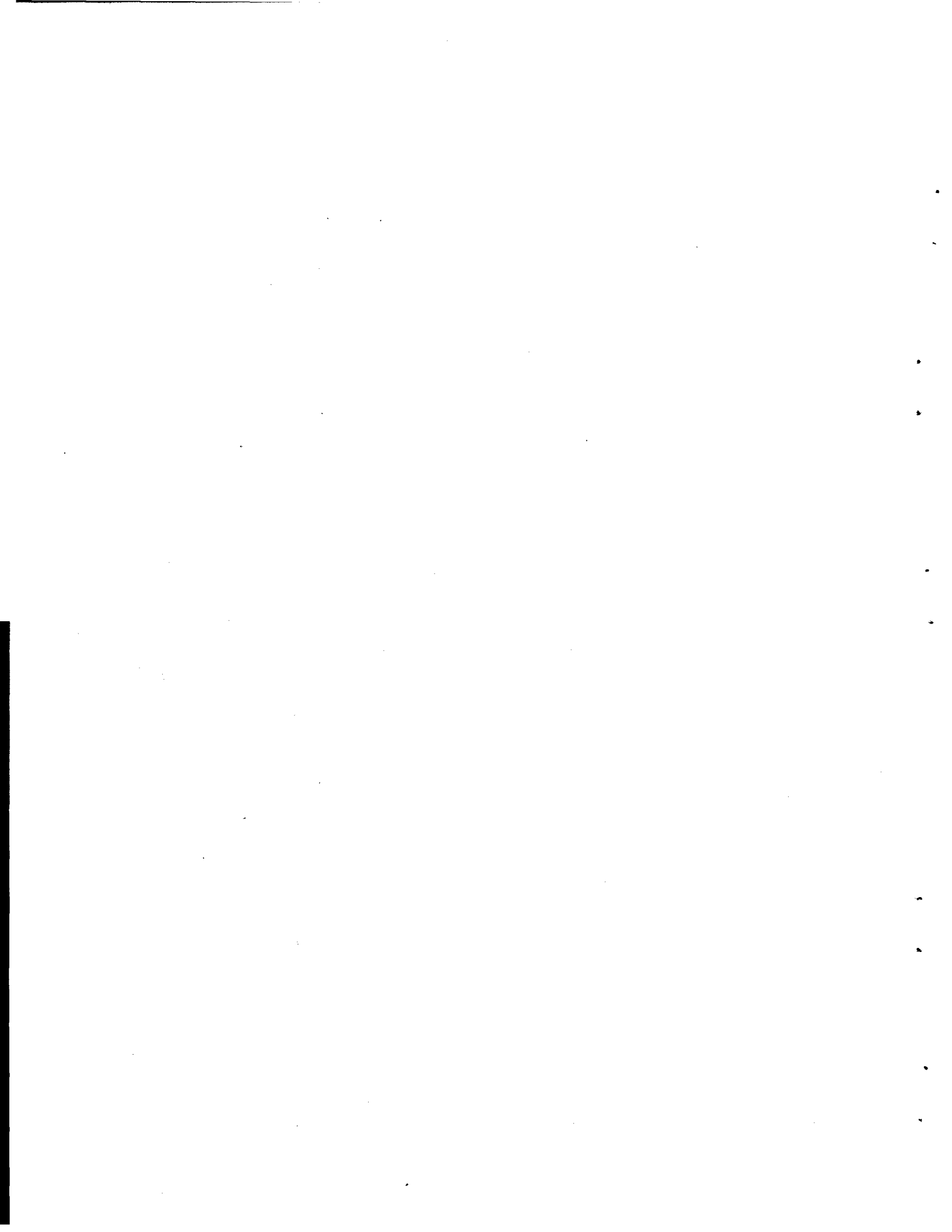
La aplicación de ambas técnicas, para el Brasil y las Regiones en estudio da los resultados contenidos en el cuadro 11.

Cuadro 11

BRASIL: TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD, PARA EL TOTAL DEL PAIS Y LAS REGIONES NORDESTE Y SUDESTE. CENSO DE 1970

Regiones	Coale-Demeny $(P_3)^2 P_2$	Brass $P_2 (P_4/P_3)^4$
Brasil	6,1	5,7
Nordeste	7,1	7,1
Sudeste	5,4	4,8

Fuente: Cuadro 10.



3. Método de Brass de la razón P_i/F_i

La información básica necesaria para la aplicación de este método, a partir de datos censales, lo constituyen las siguientes tabulaciones:

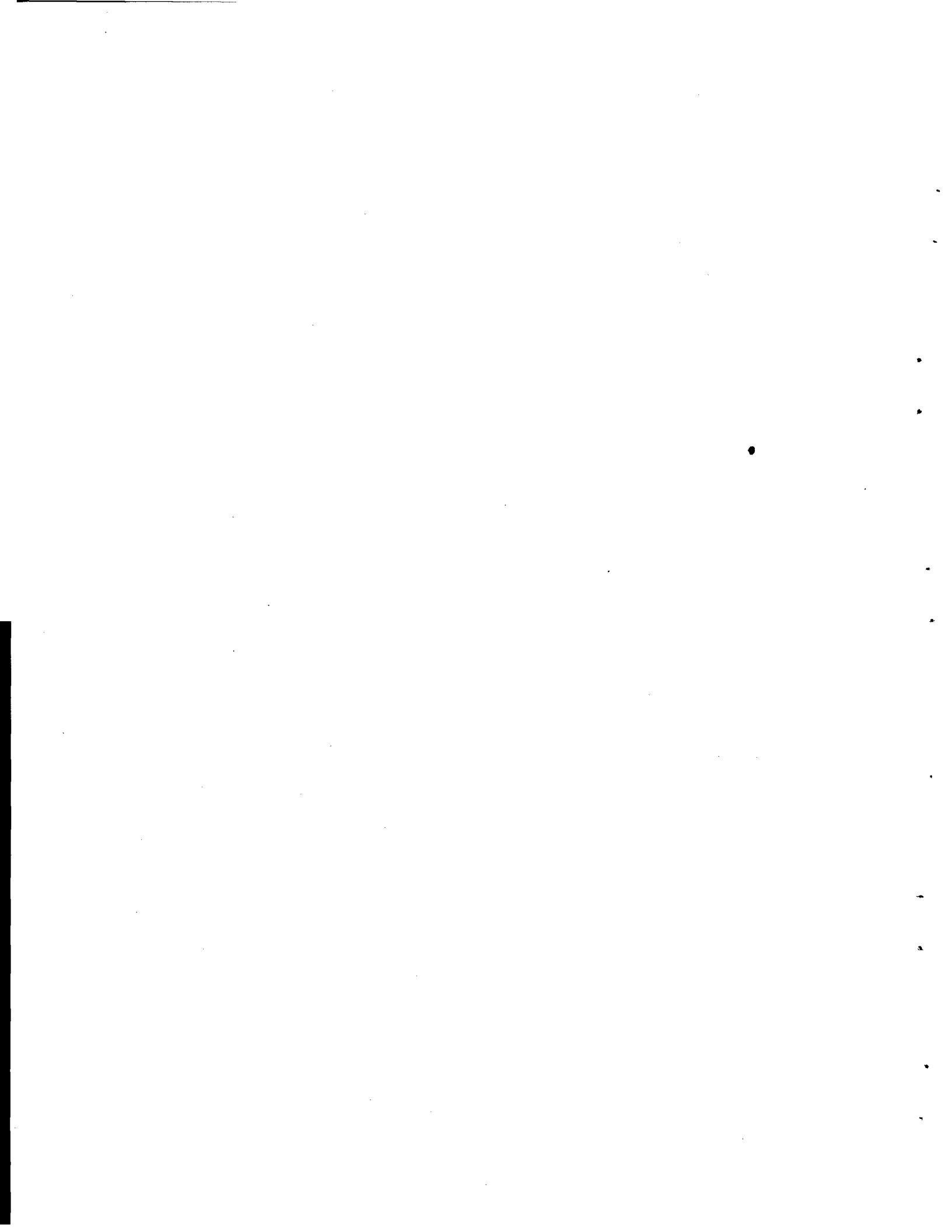
- a) El total de mujeres de 15 a 49 años, por grupos quinquenales de edades.
- b) El número de hijos nacidos vivos, según edad de la madre.
- c) El número de hijos nacidos vivos, en el año anterior a la fecha del censo, según edad de la madre.

Con el cociente de los hijos nacidos vivos y el total de mujeres, según edad, se obtiene la paridez media (fecundidad retrospectiva). Así mismo, la relación, entre los hijos nacidos en el último año y el total de mujeres según edad, ($f_i = HNUA_i/NF_i$) da como resultado las tasas de fecundidad por edades que se llamará fecundidad actual. Ambas medidas tomadas por separado, podrían ofrecer estimaciones de la fecundidad, pero las mismas, por las características de información, sufren ciertos errores.

Los errores de la fecundidad retrospectiva serían 28/:

- a) Al aumentar la edad de las mujeres se acentúa el problema de la memoria para recordar los hijos tenidos y es probable que aumente por ello la proporción de hijos omitidos.
- b) Si la fecundidad es diferencial entre las mujeres sobrevivientes y las que han muerto, afectaría el resultado, pues no se considerarían a estas últimas.

28/ Chackiel, Juan, Costa Rica (Cantón Grecia) 1968 y Chile 1960: Algunas consideraciones del método del profesor William Brass para estimar fecundidad, Serie C, N° 146, octubre, 1972, 400, pág. 3.



- c) Si la fecundidad ha estado cambiando, afectará el resultado.

Por otra parte la fecundidad actual, pudiera verse afectada por la ubicación del nacimiento en el tiempo, por parte de la madre o el informante, ofreciendo así declaración de nacimientos de un lapso mayor o menor que un año.

El Profesor Brass ^{29/}, considera que los niveles de la fecundidad retrospectiva, son aproximadamente correctas, en las edades jóvenes y que los errores del período de ^{de} referencia, en la fecundidad actual, son independientes de la edad de la madre, por lo cual basa su método en las partes más confiables de ambas "fecundidades", o sea:

- a) En la estructura de la fecundidad por edad, derivada de las tasas de fecundidad actual.
- b) En los valores de la paridez media de los grupos jóvenes, como buena medida del nivel de la fecundidad.

Aceptando estas consideraciones, la técnica del ^{Brass} autor consiste en la obtención de un factor de corrección de la fecundidad actual que los haga proporcionales con el nivel dado por la fecundidad retrospectiva de las mujeres de edades jóvenes ^{30/}.

Los supuestos implícitos, para que la aplicación del método ofrezca resultados aceptables son:

- a) Que la fecundidad sea aproximadamente constante en los últimos años.
- b) Que la misma no sea diferencial entre las mujeres sobrevivientes y las que han muerto.

^{29/} Brass, William, "Métodos para estimar...", op. cit.

^{30/} El autor, originalmente considera como bueno, el nivel declarado por las mujeres de 20-24 años y por ende, su paridez media (P_2).



- c) Que no sea diferencial entre migrantes y no migrantes.

El factor de corrección mencionado se obtiene de la relación entre la paridez media de grupos de edades jóvenes y la fecundidad acumulada (que es una estimación de la retrospectiva), obtenida a partir de la fecundidad actual, en los mismos grupos de edades.

Para hallar la fecundidad acumulada (F_i), es necesario, en primer lugar, acumular los valores de f_i hasta el límite inferior de cada grupo quinquenal de edad, o sea:

$$\varphi_i = 5 \sum_{i=0}^{i-1} f_i$$

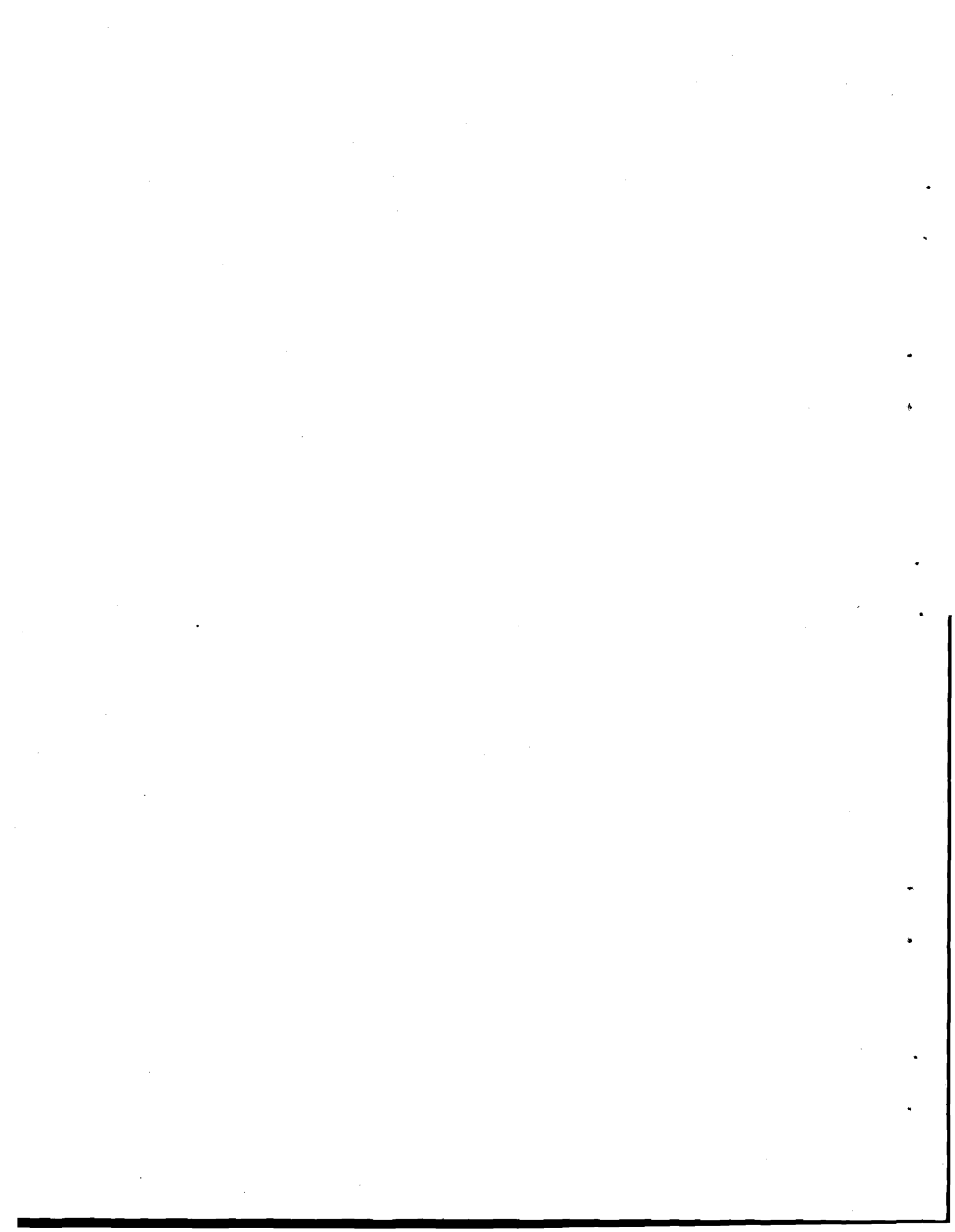
Posteriormente se procede a trasladar los valores obtenidos, hasta la edad central de cada intervalo quinquenal de edad y con esto se llega a F_i , que es una fecundidad acumulada comparable con la P_i , pero hallada utilizando la fecundidad actual.

Si la fecundidad fuera la misma para cada edad que compone un determinado grupo quinquenal, entonces, el traslado de φ_i a F_i sería:

$$F_i = \varphi_i + 2,5 f_i + 0,5 f_i$$

Donde el coeficiente 2,5 correspondería al pase a la edad central del quinquenio de edad y el coeficiente 0,5 corregiría el desplazamiento de medio año, existente en la edad de las mujeres.

Pero la suposición de un comportamiento uniforme de la fecundidad dentro de cada quinquenio de edad es difícil de aceptar, por lo cual Brass propone el



uso de multiplicadores K_i , obtenidos a partir de un modelo teórico de fecundidad donde ésta no es constante dentro del intervalo quinquenal 31/.

Con la introducción del coeficiente K_i , la expresión analítica correcta es:

$$F_i = \vartheta_i + K_i \cdot f_i$$

Para el cálculo de las K_i , el autor confeccionó una tabla 32/ en la cual se entra con el cociente f_1/f_2 para K_1, K_2, K_3 y con la edad media de la fecundidad (\bar{m}) para los valores de K_4, K_5, K_6 y K_7 .

La edad media de la fecundidad, se calcula de la siguiente manera:

$$\bar{m} = \left(\sum_{i=1}^7 \bar{x} f_i / \sum_{i=1}^7 f_i \right) - 0,5$$

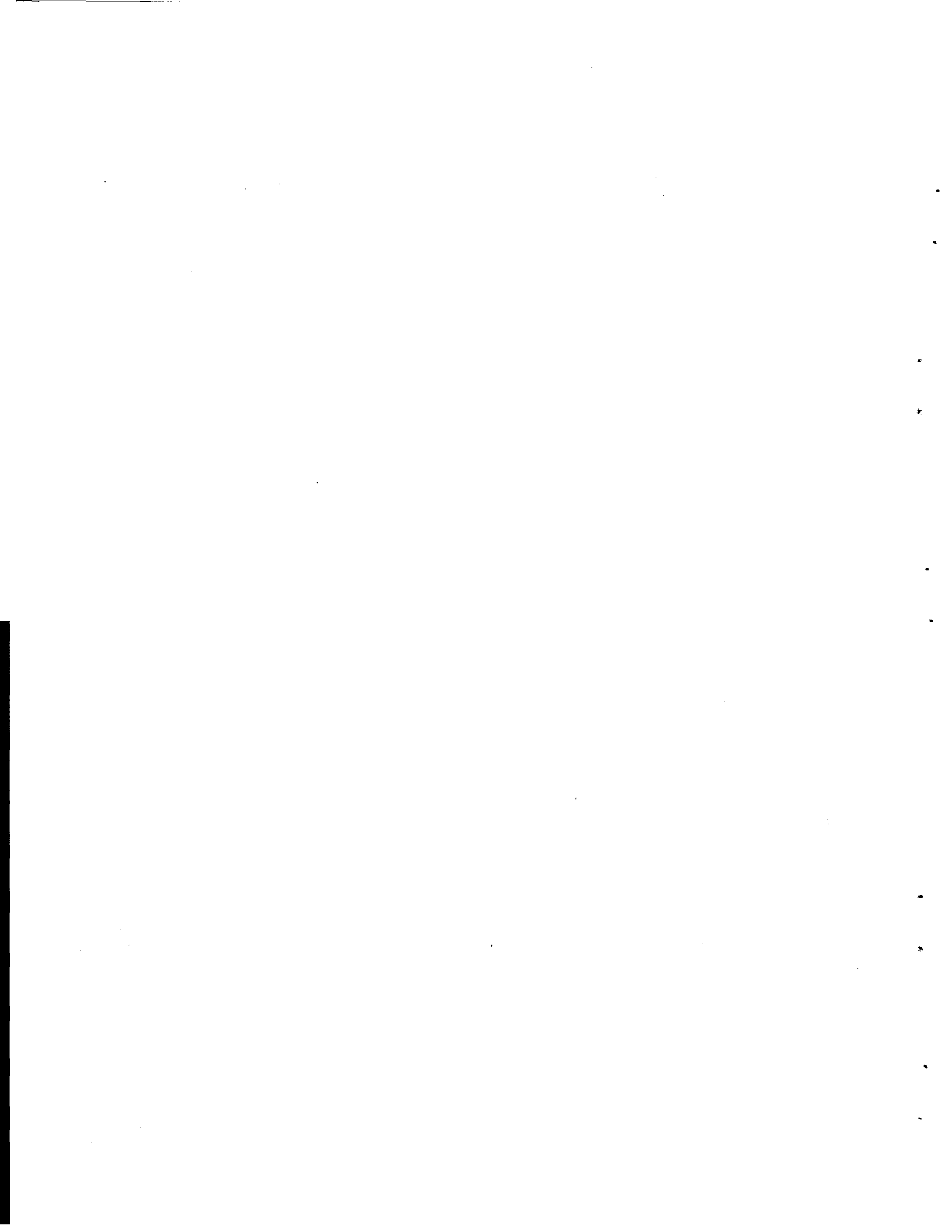
donde \bar{x} es la edad central de cada grupo quinquenal y 0,5 corrige el desplazamiento de medio año en la edad de las mujeres.

Si la fecundidad se ha mantenido aproximadamente constante, cabe esperar que los cocientes P_i/F_i decrezcan suavemente, a medida que avanza la edad.

Comprobado éste comportamiento, que indica la aplicabilidad del método, se pasa a corregir las f_i , con base en los grupos de edad, 20-24, 25-29 y 30-34

$$f_i \text{ (corregidas)} = f_i \cdot \frac{1}{3} \sum_{i=2}^{4} (P_i / F_i)$$

31/ Brass, William, "Métodos para estimar...", op. cit., págs. 74-76.
32/ Naciones Unidas, "Manual IV...", op. cit. Anexo IV, pág. 132.



Estas tasas corresponden a la edad de las mujeres al momento del censo y no a la que tenían en el año anterior a la fecha del censo, que es el período de nacimiento de los hijos. Por lo tanto, se asume, que en promedio, las madres tenían medio año menos de edad al momento de tener los hijos y se supone que en los límites, la tasa de fecundidad específica es igual al promedio de los valores correspondientes a los grupos de edades adyacentes, ajustándose la fecundidad corregida ^{33/}:

$$f_i \text{ (ajustada)} = f_i + \delta f_i$$

donde δf_i toma los valores siguientes:

$$\delta f_1 = (f_1 + f_2) / 20$$

$$\delta f_2 = (f_3 - f_1) / 20$$

$$\delta f_3 = (f_4 - f_2) / 20$$

$$\delta f_4 = (f_5 - f_3) / 20$$

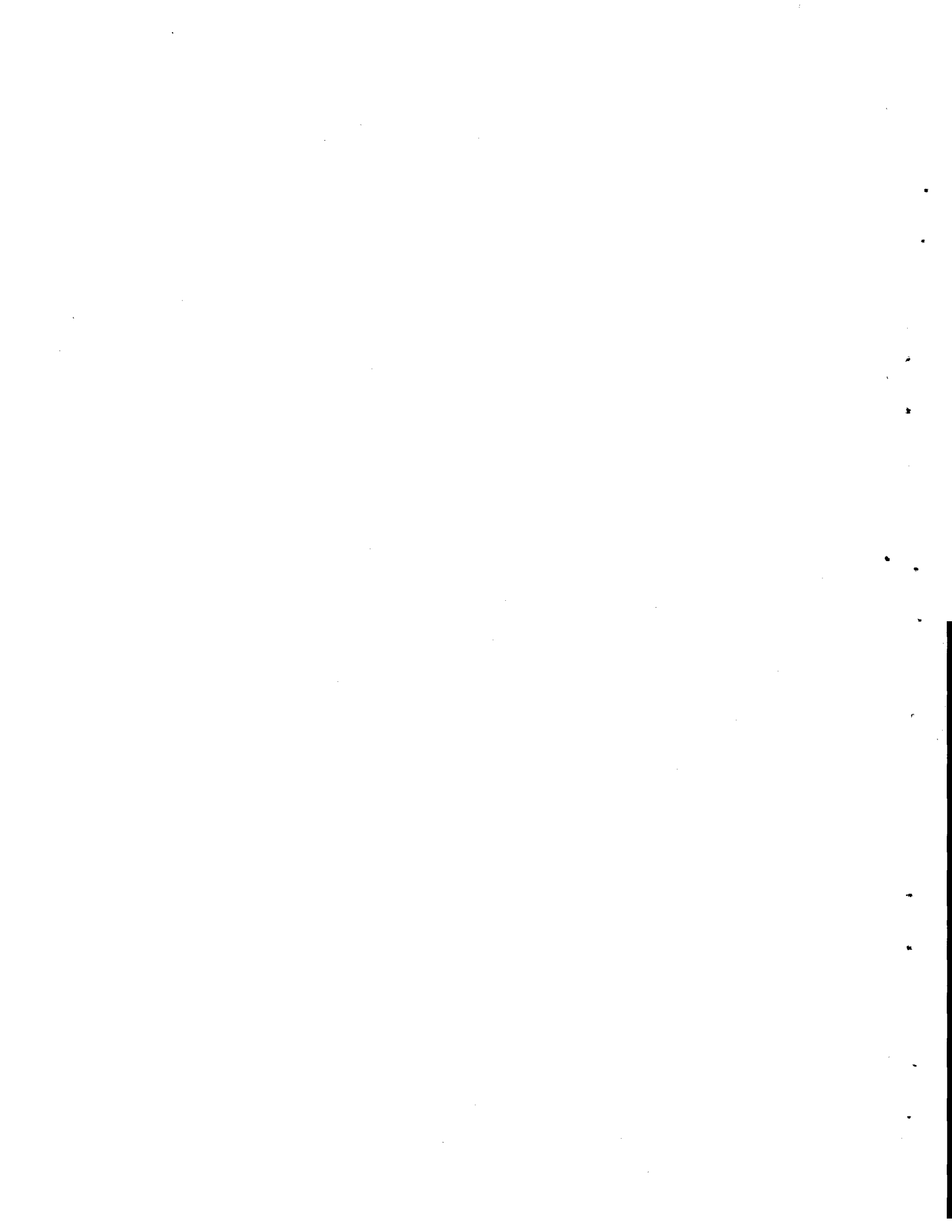
$$\delta f_5 = (f_6 - f_4) / 20$$

$$\delta f_6 = (f_7 - f_5) / 20$$

$$\delta f_7 = (-f_6 - f_7) / 20$$

En los cuadros 12 y 13, se muestra la aplicación del método para el Brasil. Los multiplicadores de K_i para $i = 1, 2, \text{ y } 3$, se han hallado a través de $f_1 / f_2 = 0,251$ y para K_i cuando $i = 4, 5, 6 \text{ y } 7$ a través de $\bar{m} = 29,86$, el

^{33/} Camisa, Zulma, Introducción al estudio de la fecundidad, Serie B, N° 1007, CELADE, San José, Costa Rica, abril de 1975, pág. 55.



CUADRO 12

BRASIL: Cálculo de la paridez media y la Fecundidad actual

Censo de 1970

Grupos de edades a la fecha del censo	Intervalo de edad i	Total de mujeres NFi	Hijos Nacidos Vivos H N V	Hijos Nacidos último año H N U Ai	Paridez media $P_i = \text{HNVi}/\text{NFi}$	Fecundidad Actual $f_i = \text{HNUAi}/\text{NFi}$
15 - 19	1	5305903	629 707	243 968	0,119	0,046
20 - 24	2	4308933	4181973	786 911	0,971	0,183
25 - 29	3	3263720	7922904	732 800	2,428	0,225
30 - 34	4	2862102	10807882	546 046	3,776	0,191
35 - 39	5	2571274	12342906	369 044	4,800	0,144
40 - 44	6	2210102	11744050	157 593	5,314	0,071
45 - 49	7	1737386	9590553	37 832	5,520	0,022

Fuente : Brasil , Fundação IBGE , "Censo Demográfico " , Op. Cit.



CUADRO 13

BRASIL: Estimación de las tasas de fecundidad por edades y la Tasa Global de fecundidad . Censo de 1970

Grupos de Edades	$\phi_{i=5} \sum_{i=0}^{i-1} f_i$	Multiplicadores K_i	Fecundidad Acumulada $F_i = \phi_i + K_i f_i$	P_i / F_i	f_i corregida	f_i ajustada
15 - 19	-- --	1,724	0,079	1,506	0,061	0,076
20 - 24	0,230	2,799	0,742	1,309	0,242	0,254
25 - 29	1,145	2,993	1,818	1,336	0,297	0,298
30 - 34	2,270	3,092	2,861	1,320	0,253	0,248
35 - 39	3,225	3,211	3,687	1,302	0,190	0,182
40 - 44	3,945	3,425	4,188	1,269	0,094	0,086
45 - 49	4,300	4,109	4,390	1,257	0,029	0,023
					TOTAL	1,167
					T G F	5,8
	$f_1 / f_2 = 0,251 \bar{m} = 30,36 - 0,5 = 29,86$					
	$P_i / F_i (i = 2,3,4) = 1,322$					

Fuente : Cuadro 12



factor de corrección de la fecundidad actual es un promedio de las P_i / F_i para $i = 2, 3, \text{ y } 4$.

La tasa global de fecundidad se ha obtenido con la fórmula:

$$TGF = 5 \sum_{i=1}^7 f_i \text{ (ajustadas)}$$

La aplicación del método para las Regiones Nordeste y Sudeste, se muestran en las Tablas 8 y 11.

En resumen, las tasas de fecundidad estimadas para el Brasil y las regiones en estudio, se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14

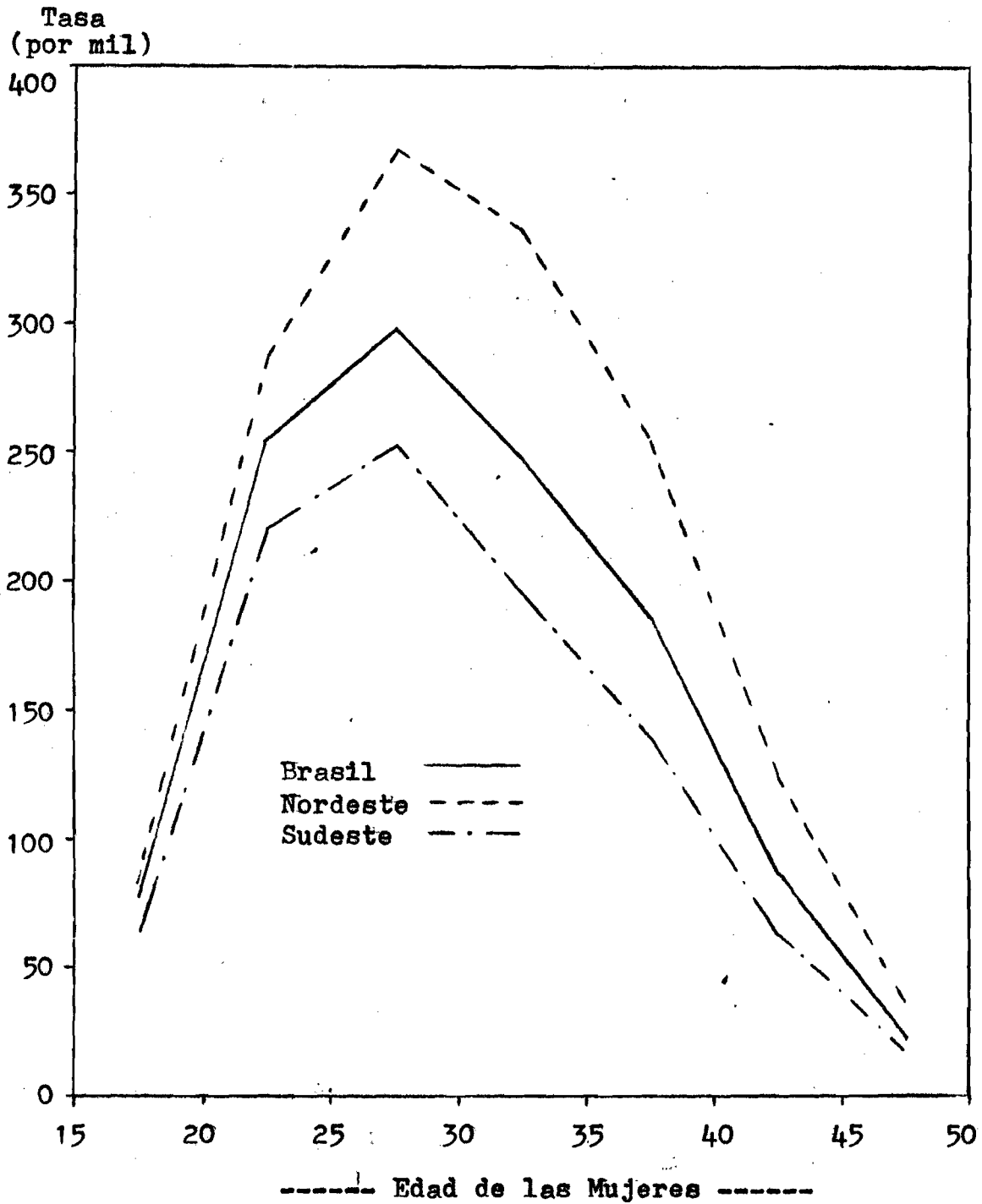
BRASIL: TASAS DE FECUNDIDAD POR EDADES Y LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD PARA EL TOTAL DEL PAIS Y LAS REGIONES NORDESTE Y SUDESTE METODO DE BRASS. CENSO DE 1970

Grupos de edades	Brasil	Regiones	
		Nordeste	Sudeste
15-19	0,076	0,083	0,063
20-24	0,254	0,286	0,220
25-29	0,298	0,366	0,252
30-34	0,248	0,336	0,195
35-39	0,182	0,254	0,139
40-44	0,086	0,124	0,062
45-49	0,023	0,035	0,016
TGF	5,8	7,4	4,7

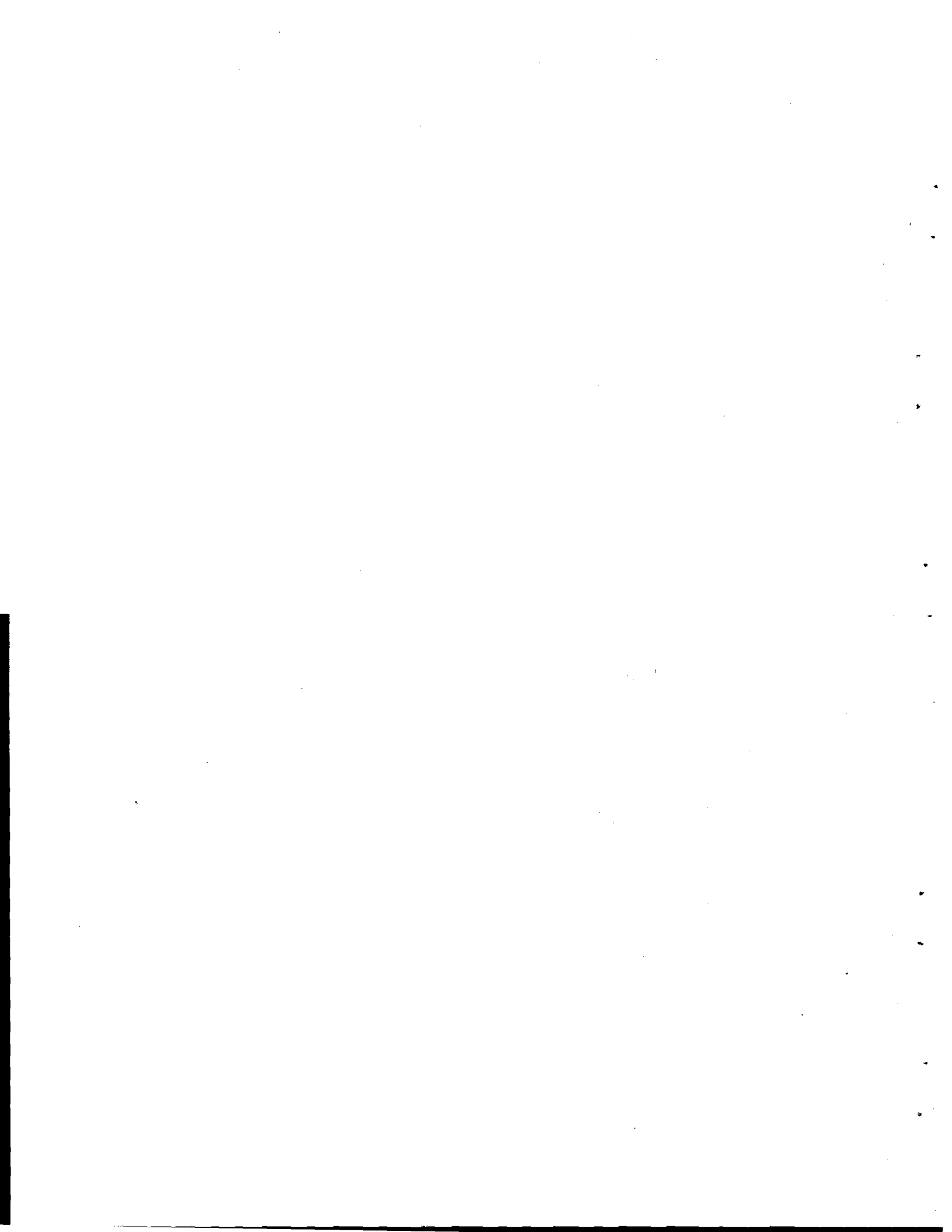
Fuente: Cuadro 13 y tablas 9 y 11.



GRAFICO 3
BRASIL: TASAS DE FECUNDIDAD POR GRUPOS DE EDADES, PARA EL
TOTAL DEL PAIS Y LAS REGIONES NORDESTE Y SUDESTE
CENSO 1970



FUENTE: Cuadro 14.



La representación gráfica de las tasas de fecundidad encontradas, se muestran en el gráfico 3.

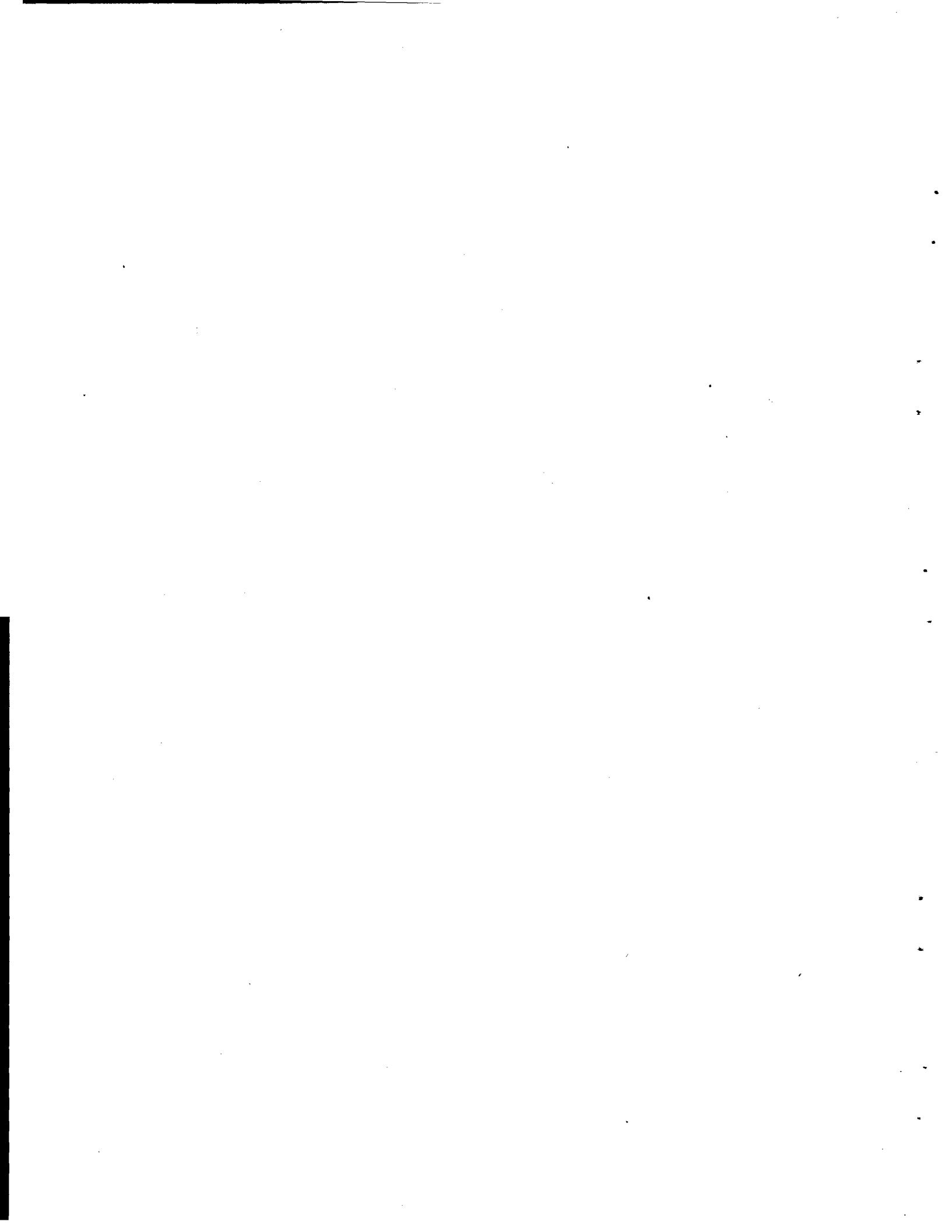
La Región Nordeste, presenta tasas de fecundidad superiores ^{en} a cada edad y una tasa global de 7,4 mientras que la Región Sudeste presenta las tasas más bajas de cada edad, con una tasa global de 4,7, el total del país viene representando un promedio entre ambas, tanto en sus tasas específicas de fecundidad, como en su tasa global de fecundidad (5,8).

En los tres casos se obtiene una fecundidad tardía (valor modal en el grupo 25-29), y características de alta fecundidad, de acuerdo con la concentración relativa de las tasas para las edades de 35 y más.

4. Análisis de los resultados

Las tasas globales de fecundidad, estimadas para el Brasil y las regiones consideradas por las distintas metodologías, son las siguientes:

Método	Tasa global de fecundidad		
	Brasil	Nordeste	Sudeste
Coale y Demeny	6,1	7,1	5,4
Brass $\left[P_2 (P_4/P_3)^4 \right]$	5,7	7,1	4,8
Brass (P_i / F_i)	5,8	7,4	4,7



En base a estas estimaciones podría afirmarse que la tasa global de fecundidad de Brasil es alrededor de 6 hijos por mujer; para el Nordeste ligeramente superior a 7 hijos; y para el Sudeste de aproximadamente 5. Por lo tanto, existe una diferencia de cerca de 2 hijos por mujer entre las dos regiones de interés.

En cuanto a los métodos, resultan bastante coherentes, en especial en el caso de la fórmula sencilla de Brass y el método de la razón P_i / F_i .

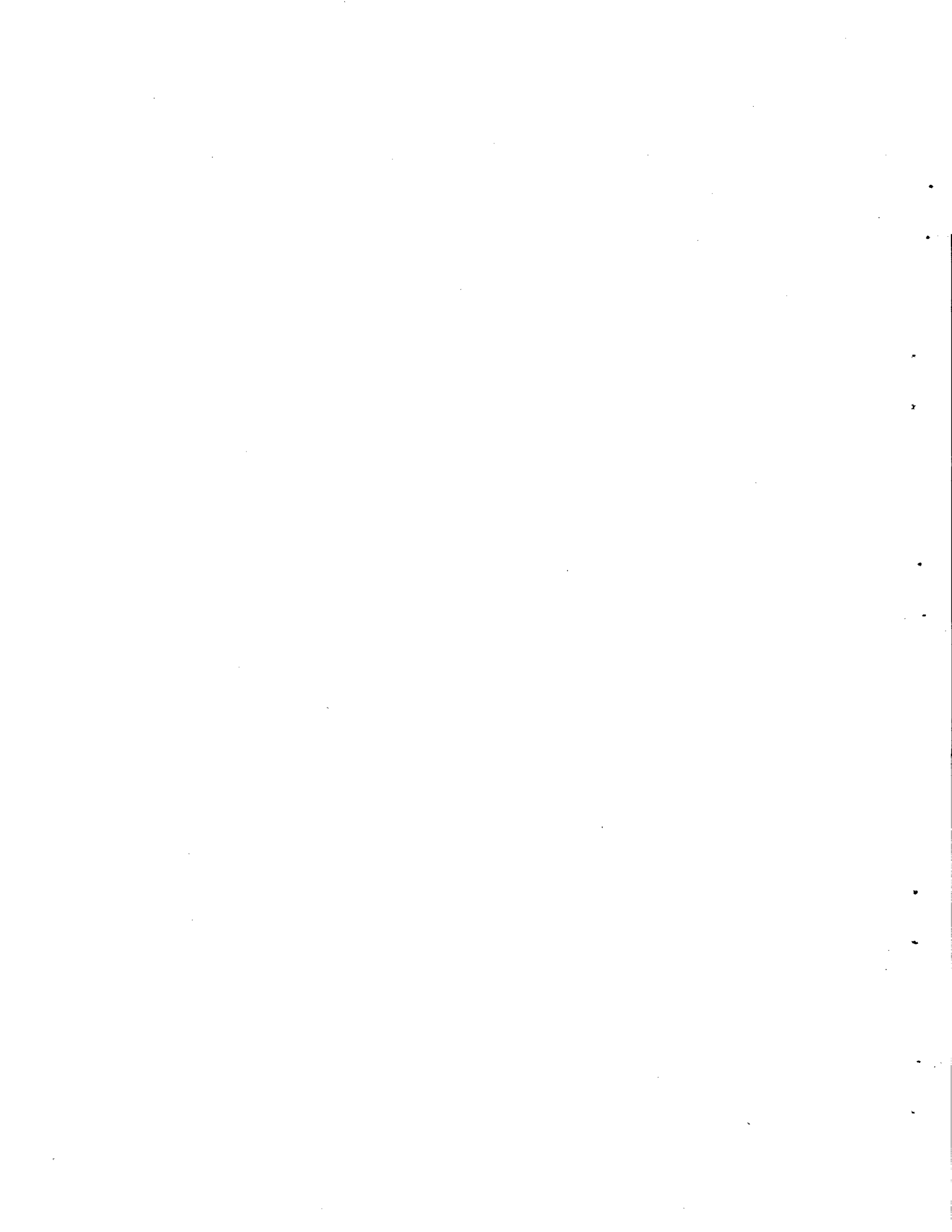
La fecundidad obtenida en este trabajo es algo superior a las realizadas anteriormente para el Brasil, ya que de acuerdo con las proyecciones de población ^{34/} para el mismo período, se estimó una tasa global de alrededor de 5,5.

Brasil, para el mismo período, es uno de los países que tiene su tasa más cercana a la de América Latina en promedio, posiblemente debido a la influencia de la magnitud de su población, que representaba en 1970, el 34,5 por ciento de la población total de la región ^{35/}.

El Nordeste, de acuerdo con la estimación obtenida a través del método de Brass, de la razón P_i / F_i , posee una tasa global de fecundidad (7,4) superior

^{34/} CELADE, Boletín Demográfico, Año VII, N° 13, Santiago de Chile, 1974, pág. 35.

^{35/} CELADE, "Boletín Demográfico, Año IX, N° 18...", op. cit., págs. 62-64.



a la de todos los países de la región (excepto Honduras), lo cual es considerable, si se tiene en cuenta el hecho de que esta región del Brasil tiene una población superior a la de la mayoría de los países de América Latina (salvo Argentina y México).

En cambio, los 5 hijos por mujer de la Región Sudeste, expresa más bien una fecundidad moderada.

Al igual que en la mortalidad, existe una alta asociación entre la fecundidad y las variables económico-sociales. En particular, existen antecedentes de una fuerte correlación inversa entre esta variable y la situación cultural y educacional. En este sentido puede observarse que, de acuerdo con lo esperado, el nivel educacional de las dos regiones en estudio difieren considerablemente:

<u>Indicadores</u>	<u>Nordeste</u>	<u>Sudeste</u>
% de analfabetismo	60,4	28,0
% de población con menos de tres años de estudio	80,9	50,4
Tasa global de fecundidad	7,4	4,7

Lo que indica, la validez para las regiones del Brasil, de dicha relación.

La forma de la fecundidad por edades, es similar en todo el país, es decir que alcanza la máxima tasa de fecundidad en el grupo de edad 25-29.



A N E X O



TABLA I

Coeficientes de regresión para estimar los multiplicadores K_i

(Modelo edad)

Ecuación de regresión <u>a/</u>	Modelo de mortalidad	Coeficientes de regresión	
		A	B
$q(2)/D_2 = A + B (P_2 / P_3)$	Oeste	1,30	-0,54
	Norte	1,30	-0,63
	Este	1,26	-0,44
	Sur	1,33	-0,61
$q(3)/D_3 = A + B (P_2 / P_3)$	Oeste	1,17	-0,40
	Norte	1,17	-0,50
	Este	1,14	-0,33
	Sur	1,20	-0,44
$q(5)/D_4 = A + B (P_2 / P_3)$	Oeste	1,13	-0,33
	Norte	1,15	-0,42
	Este	1,11	-0,26
	Sur	1,14	-0,32

a/ Basadas en 650 observaciones .Fuente : Sullivan, J.M. , Op. cit. , pág. 83.

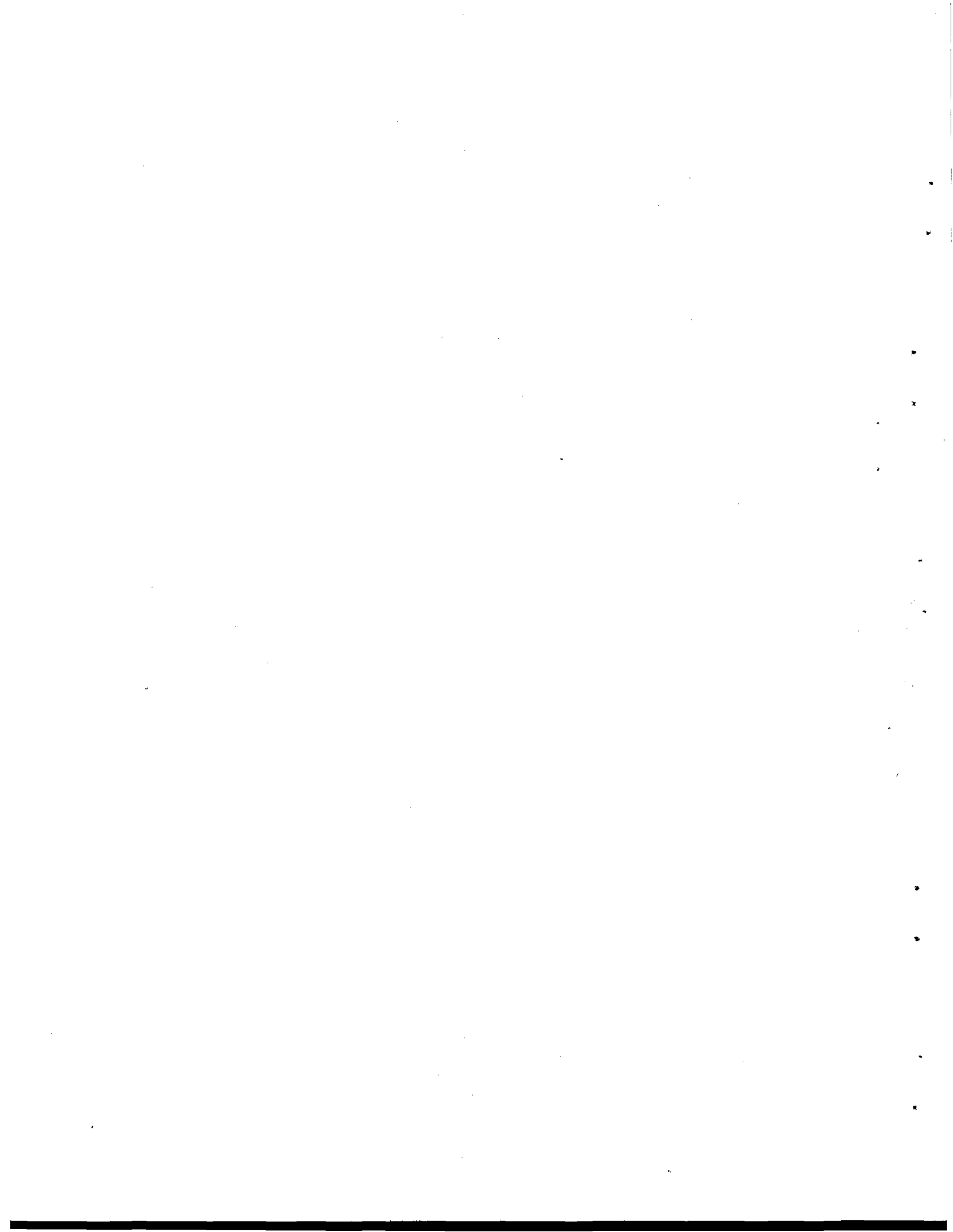


TABLA 2

Sobrevivientes de ambos sexos, a las edades exactas 1, 2, 3 y 5 y
Esperanza de vida al nacer, por niveles de mortalidad de la familia
oeste de los modales de Coale y Demeny

NIVEL	l_1	l_2	l_3	l_5	e:
1	60 722	52 597	48 996	44 897	19,0
2	64 087	56 301	52 851	48 923	21,4
3	67 118	59 709	56 425	52 688	23,9
4	69 872	62 264	59 758	56 223	26,4
5	72 392	65 798	62 877	59 551	28,8
6	74 711	68 541	65 807	62 694	31,3
7	76 857	71 112	68 567	65 670	33,7
8	78 849	73 581	71 175	68 492	36,2
9	80 709	75 813	73 646	71 177	38,6
10	82 447	77 973	75 799	73 733	41,1
11	84 080	80 019	78 225	76 172	43,5
12	85 617	81 964	80 346	78 505	46,0
13	87 088	83 901	82 489	80 881	48,5
14	88 476	85 779	84 547	83 174	51,0
15	89 740	87 421	86 389	85 205	53,4
16	90 962	89 008	88 157	87 146	55,8
17	92 137	90 584	89 862	88 999	58,2
18	93 266	92 059	91 479	90 767	60,6
19	94 144	93 453	93 011	92 455	63,1
20	95 372	94 771	94 463	94 066	65,5
21	96 396	96 020	95 822	95 560	68,0
22	97 322	97 092	96 967	96 798	70,5
23	98 162	98 040	97 970	97 876	73,0
24	98 882	98 827	98 796	98 752	75,7

Fuente: Coale, A y Demeny, P., "Regional Model Life . . .", Op. cit.

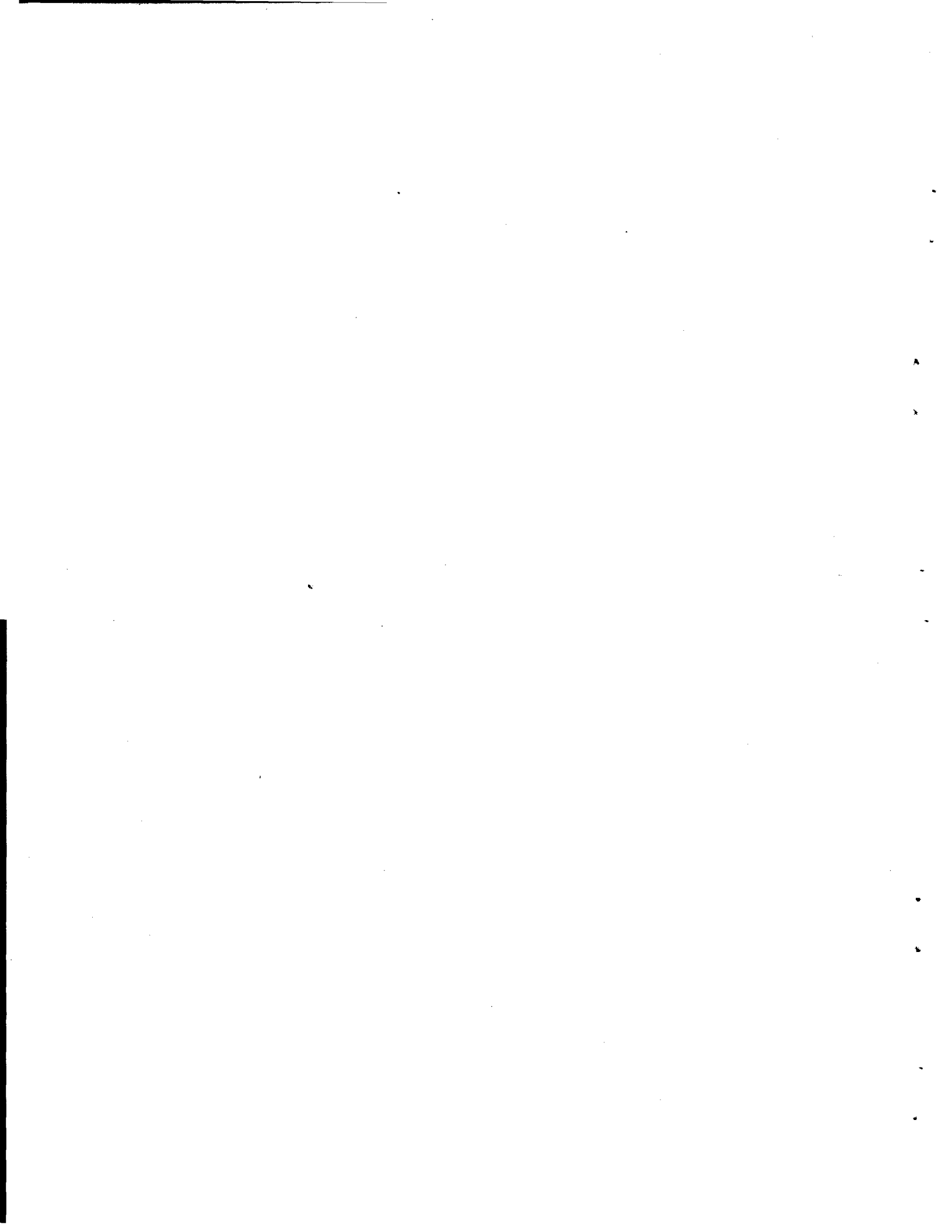


TABLA 3
 REGION NORDESTE: ESTIMACION DE $q(2)$, $q(3)$ Y $q(5)$, PARA AMBOS SEXOS
 CENSO 1970

a) Información básica y elaboraciones

Grupos de edades	Intervalo de edad i	Total de Mujeres NF_i (1)	Hijos Nacidos Vivos HNV_i (2)	Hijos Sobrevivientes HS_i (3)	$P_i = (2)/(1)$ (4)
20-24	2	1302412	1440827	1191593	1,1063
25-29	3	965761	2704564	2176069	2,8004
30-34	4	822977	3666466	2860600	4,4551

b) Elaboraciones y resultados

Intervalo de edad i	$S_i = (3)/(1)$ (5)	$D_i = 1 - S_i / P_i$ (6)	K_i (7)	Edad x	$q(x) = D_i \cdot K_i$ (8)
2	0,9149	0,17301	1,0867	2	0,18801
3	2,2532	0,19540	1,0120	3	0,19774
4	3,4759	0,21979	0,9996	5	0,21970

$P_2/P_3 = 0,3951$.39.505

FUENTE: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico", Op. cit.

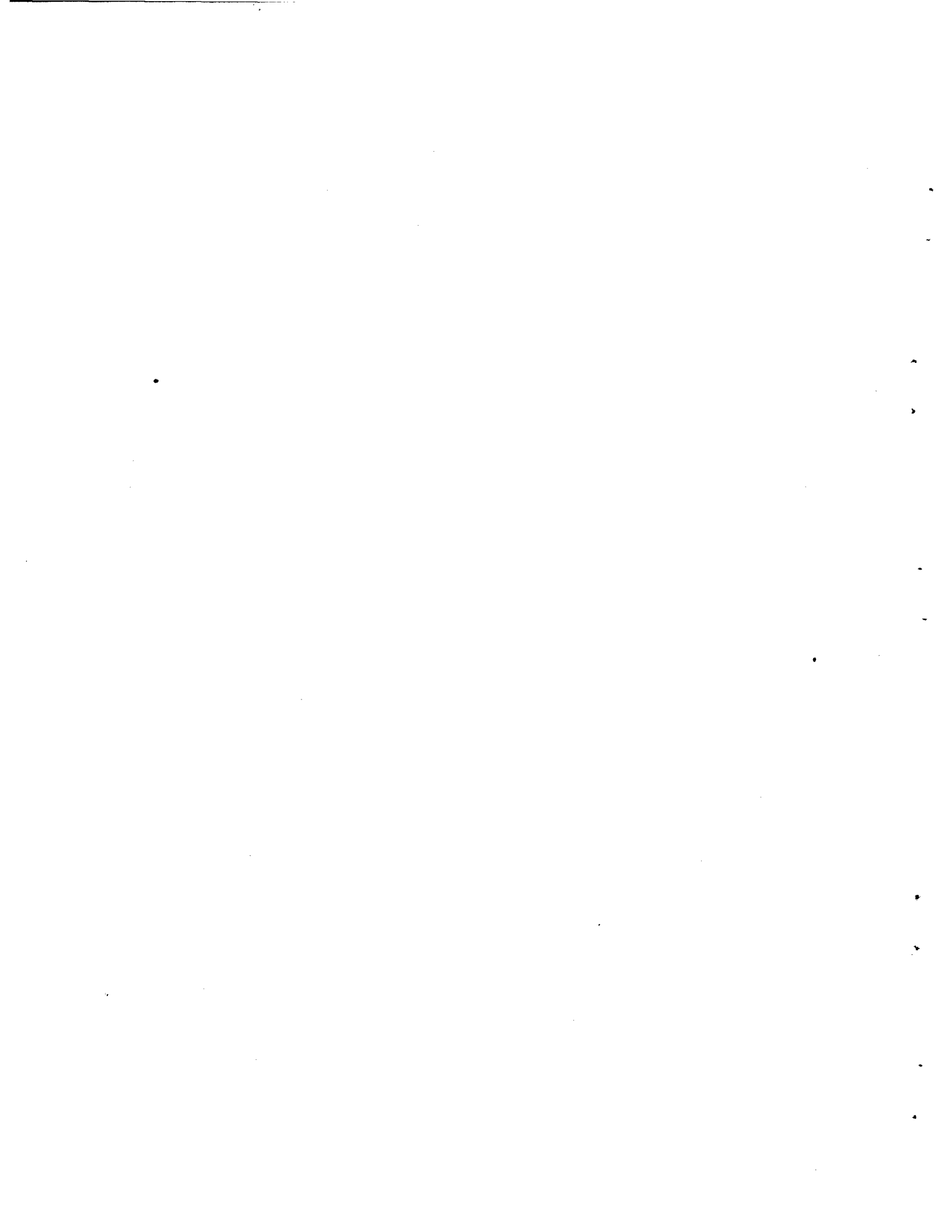


TABLA 4
 REGION NORDESTE: AJUSTE DE LAS PROBABILIDADES DE MORIR
 DESDE EL NACIMIENTO HASTA LAS EDADES 1, 2, 3 Y 5.
 CENSO 1970

Edad x	Proba- bilidad de morir q(x)	Sobrevi- vientes $l_x =$ $1 - q(x)$	Nivel en Coale y Demeny Oeste	lx en Coale y Demeny Nivel: 11,78	q(x) ajustada
1	-	-	-	85279	0,14721
2	0,18801	81199	11,61	81536	0,18464
3	0,19774	80226	11,94	78879	0,20121
5	0,21970	78030	11,80	77991	0,22009

FUENTE: Tabla 3.

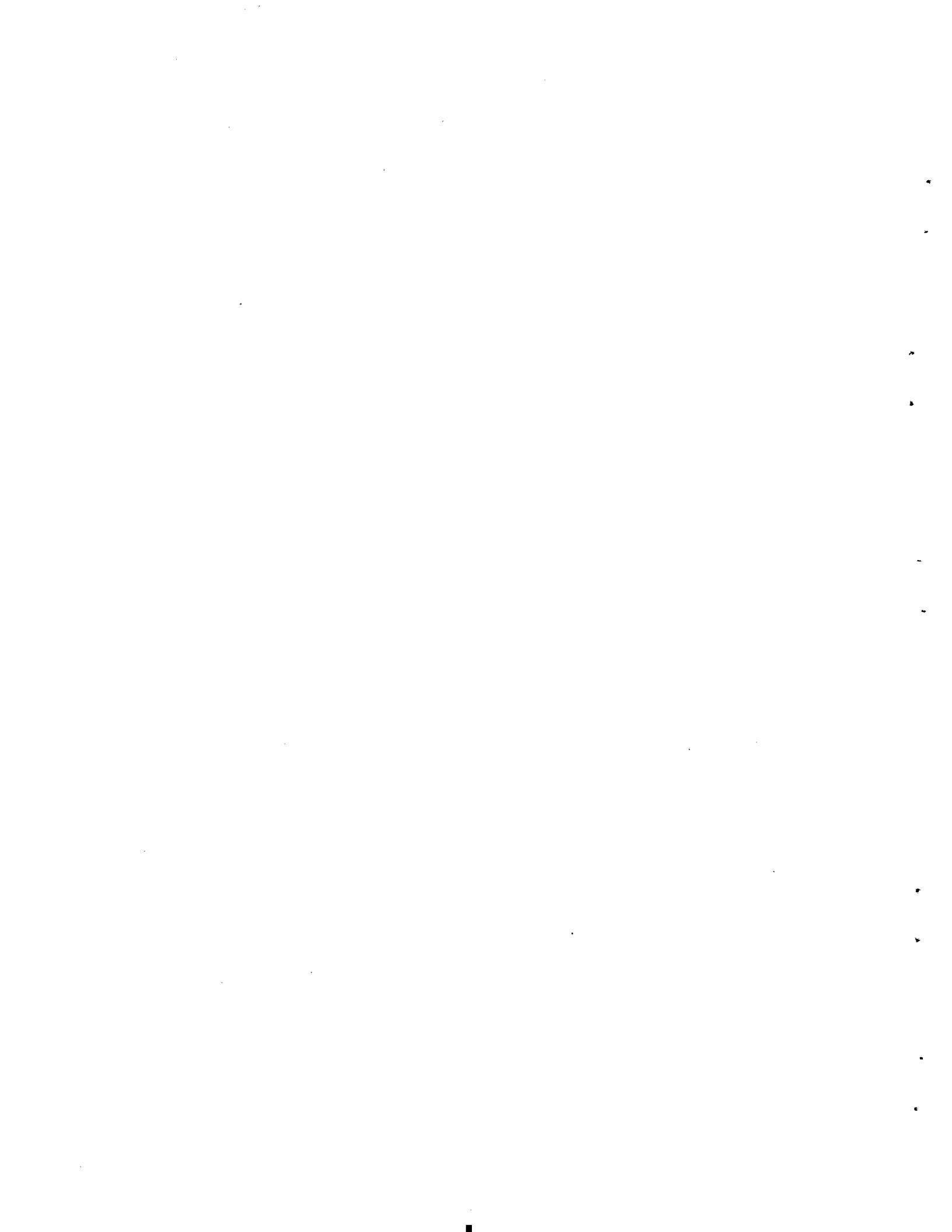


TABLA 5
 REGION SUDESTE: ESTIMACION DE $q(2)$, $q(3)$ Y $q(5)$, PARA AMBOS SEXOS
 CENSO 1970

a) Información básica y elaboraciones

Grupos de edades	Intervalo de edad i	Total de Mujeres NF_i (1)	Hijos Nacidos Vivos HNV_i (2)	Hijos Sobrevivientes HS_i (3)	$P_i = (2)/(1)$ (4)
20-24	2	1869333	1497905	1338207	0,8013
25-29	3	1445546	3011151	2671140	2,0831
30-34	4	1309149	4259896	3726859	3,2539

b) Elaboraciones y resultados

Intervalo de edad i	$S_i = (3)/(1)$ (5)	$D_i = 1 - S_i/P_i$ (6)	K_i (7)	Edad x	$q(x) = D_i \cdot K_i$ (8)
2	0,7159	0,10658	1,0923	2	0,11642
3	1,8478	0,11296	1,0161	3	0,11478
4	2,8468	0,12511	1,0030	5	0,12549

$P_2/P_3 = 0,3847$
0,38467

FUENTE: Brasil, Fundação IBGE, "Censo Demográfico", Op. cit.

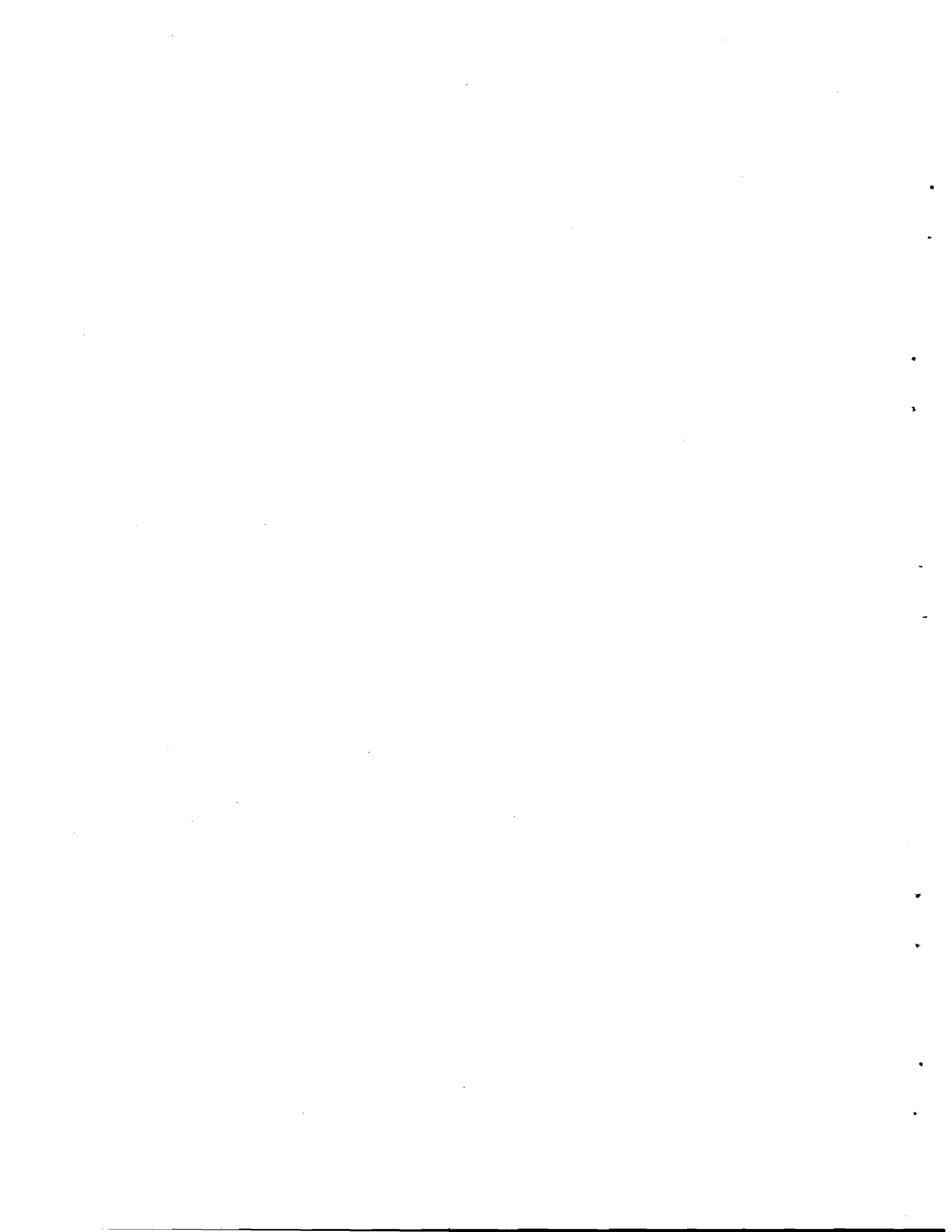


TABLA 6
REGION SUDESTE: AJUSTE DE LAS PROBABILIDADES DE MORIR
DESDE EL NACIMIENTO HASTA LAS EDADES 1, 2, 3 Y 5
CENSO 1970

Edad x	Proba- bilidad de morir q(x)	Sobrevi- vientes l _x = 1-q(x)	Nivel en Coale y Demeny Oeste	l _x en Coale y Demeny Nivel: 15,99	q(x) ajustada
1	-	-	-	90950	0,09050
2	0,11642	88358	15,59	88992	0,11008
3	0,11478	88522	16,21	88139	0,11861
5	0,12549	87451	16,16	87127	0,12873

FUENTE: Tabla 5.

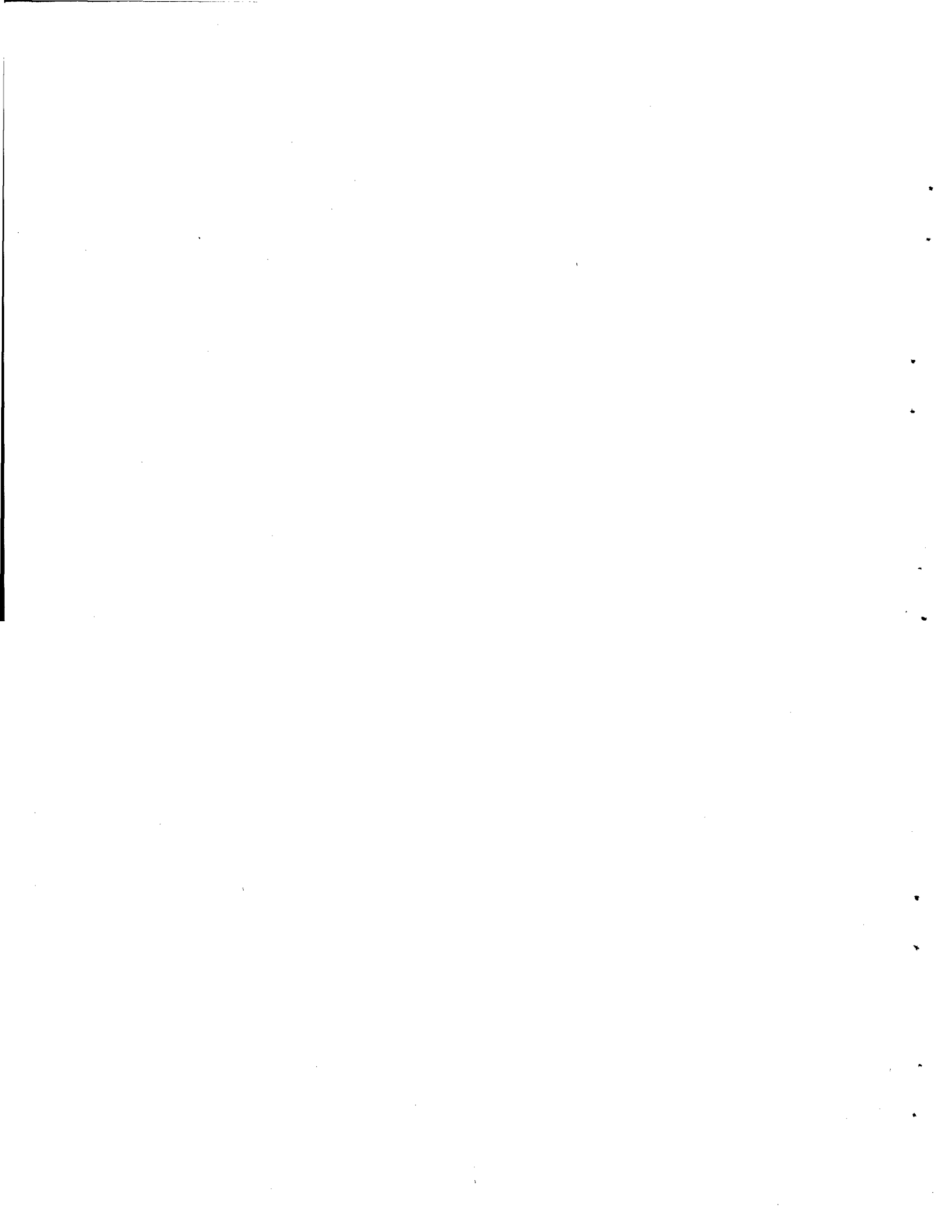


TABLA 7

BRASIL: Probabilidades de morir "ajustadas" , a las edades 1, 2, 3 y 5.
Regiones en estudio y sus estados. Censo de 1970

Estados	q (1)	q (2)	q (3)	q (5)
Brasil	0,10804	0,13285	0,14403	0,15668
<u>Región Nordeste</u>	0,14721	0,18464	0,20121	0,22009
Pernambuco	0,16851	0,21147	0,23044	0,25218
Río Grande del Norte	0,19310	0,24209	0,26379	0,28850
Bahía	0,12607	0,15686	0,17058	0,18615
Sergipe	0,14567	0,18270	0,19909	0,21776
Paraíba	0,16834	0,21127	0,23022	0,25194
Ceará	0,15613	0,19592	0,21351	0,23362
Alagoas	0,15751	0,19767	0,21542	0,23571
Piauí	0,12204	0,15141	0,16461	0,17950
Maranhão	0,12412	0,15423	0,16770	0,18294
<u>Región Sudeste</u>	0,09050	0,11008	0,11861	0,12873
Guanabara	0,08298	0,10000	0,10769	0,11687
São Paulo	0,08439	0,10188	0,10973	0,11909
Rio de Janeiro	0,09417	0,11484	0,12391	0,13456
Minas Gerais	0,10028	0,12277	0,13275	0,14426
Espírito Santo	0,08686	0,10519	0,11331	0,12298

Fuente : Brasil, Fundação IBGE , " Censo Demográfico" , Op. Cit.

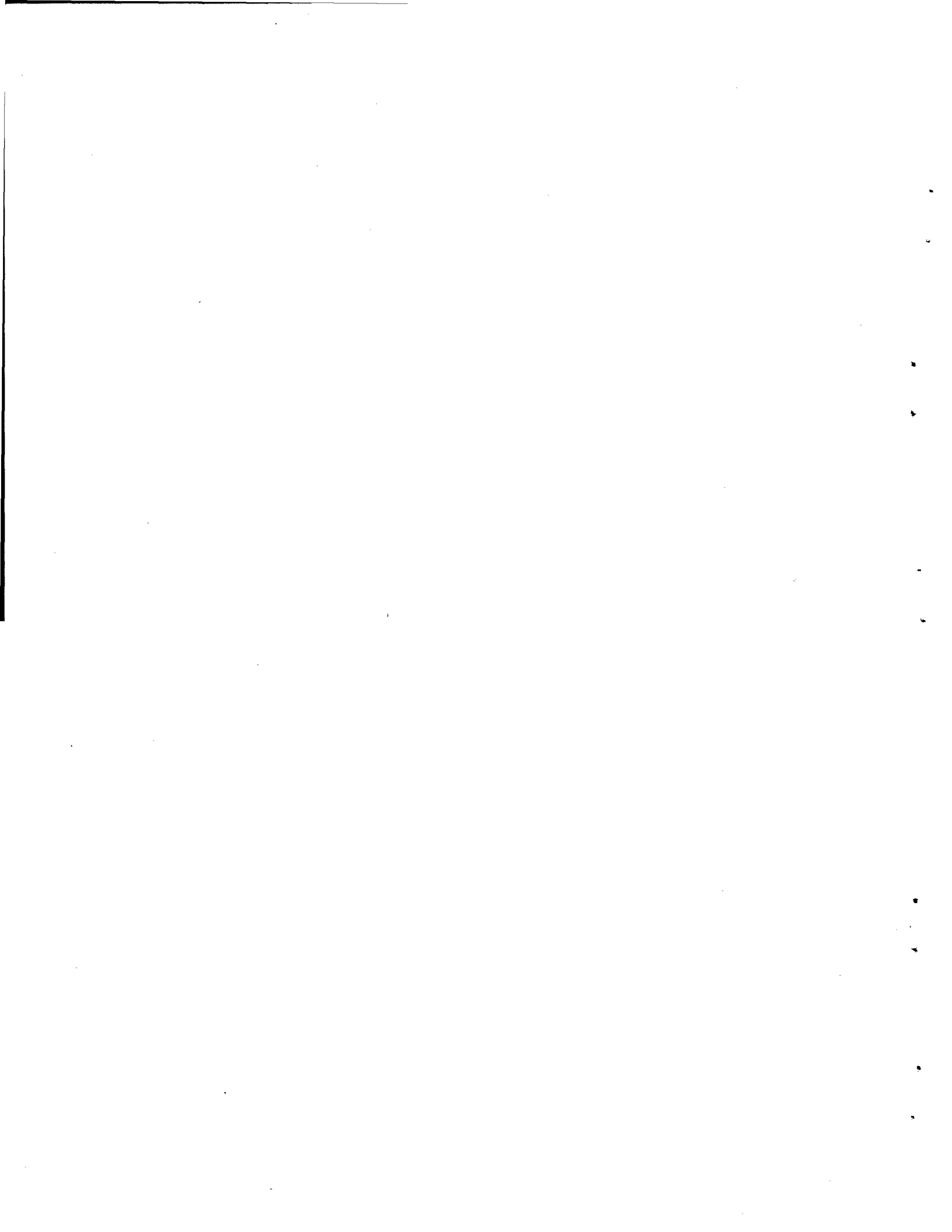


TABLA 8

Región Nordeste: Cálculo de la paridez media y la fecundidad actual. Censo de 1970.

Grupos de edades a la fecha del censo	Intervalo de edad i	Total de mujeres N Fi	Hijos Nacidos Vivos H N Vi	Hijos Nacidos Ultimo Año H N U Ai	Paridez Media Pi = HNVi/NFi	Fecundidad Actual fi = H N U Ai/N Fi
15 - 19	1	1581854	218 362	79 969	0,143	0,050
20 - 24	2	1302412	1440827	265 917	1,106	0,204
25 - 29	3	965761	2704564	263 267	2,800	0,273
30 - 34	4	822977	3666466	211 227	4,455	0,257
35 - 39	5	712017	4101061	142 042	5,760	0,199
40 - 44	6	624890	4020774	63 530	6,434	0,102
45 - 49	7	492658	3254284	16 244	6,606	0,033

Fuente : Brasil, Fundação IBGE, " Censo Demográfico". Op. cit.

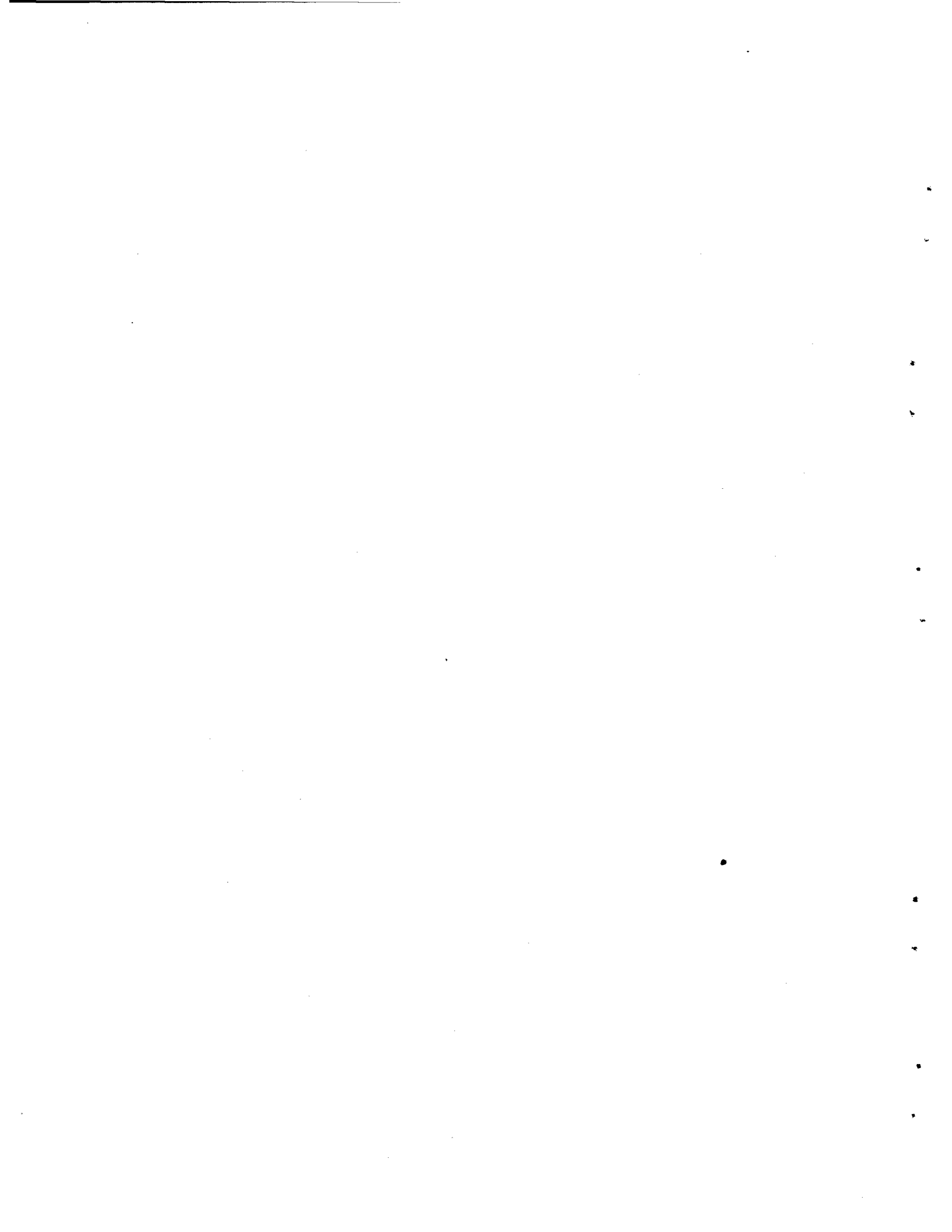


TABLA 9

Región Nordeste : Estimación de las tasas de fecundidad por edad y la tasa global de Fecundidad. Censo de 1970.

Grupos de edades	$\emptyset = 5 \sum_{i=0}^{i-1} f_i$	Multiplicadores K_i	Fecundidad Acumulada $F_i = \emptyset i + K_i f_i$	P_i / F_i	f_i corregida	f_i ajustada
15 - 19	--	1,707	0,085	1,682	0,066	0,083
20 - 24	0,250	2,796	0,823	1,344	0,271	0,286
25 - 29	1,270	2,992	2,091	1,339	0,363	0,366
30 - 34	2,635	3,078	3,428	1,300	0,341	0,336
35 - 39	3,920	3,194	4,556	1,264	0,264	0,254
40 - 44	4,915	3,385	5,263	1,222	0,135	0,124
45 - 49	5,425	4,193	5,564	1,187	0,044	0,035
					TOTAL	1,484
					T G F.	7,4

$$f_1 / f_2 = 0,245 ; m = 31,03 - 0,5 = 30,53 ;$$

$$P_i / F_i (i = 2, 3, y 4) = 1,328$$

Fuente : Tabla 8

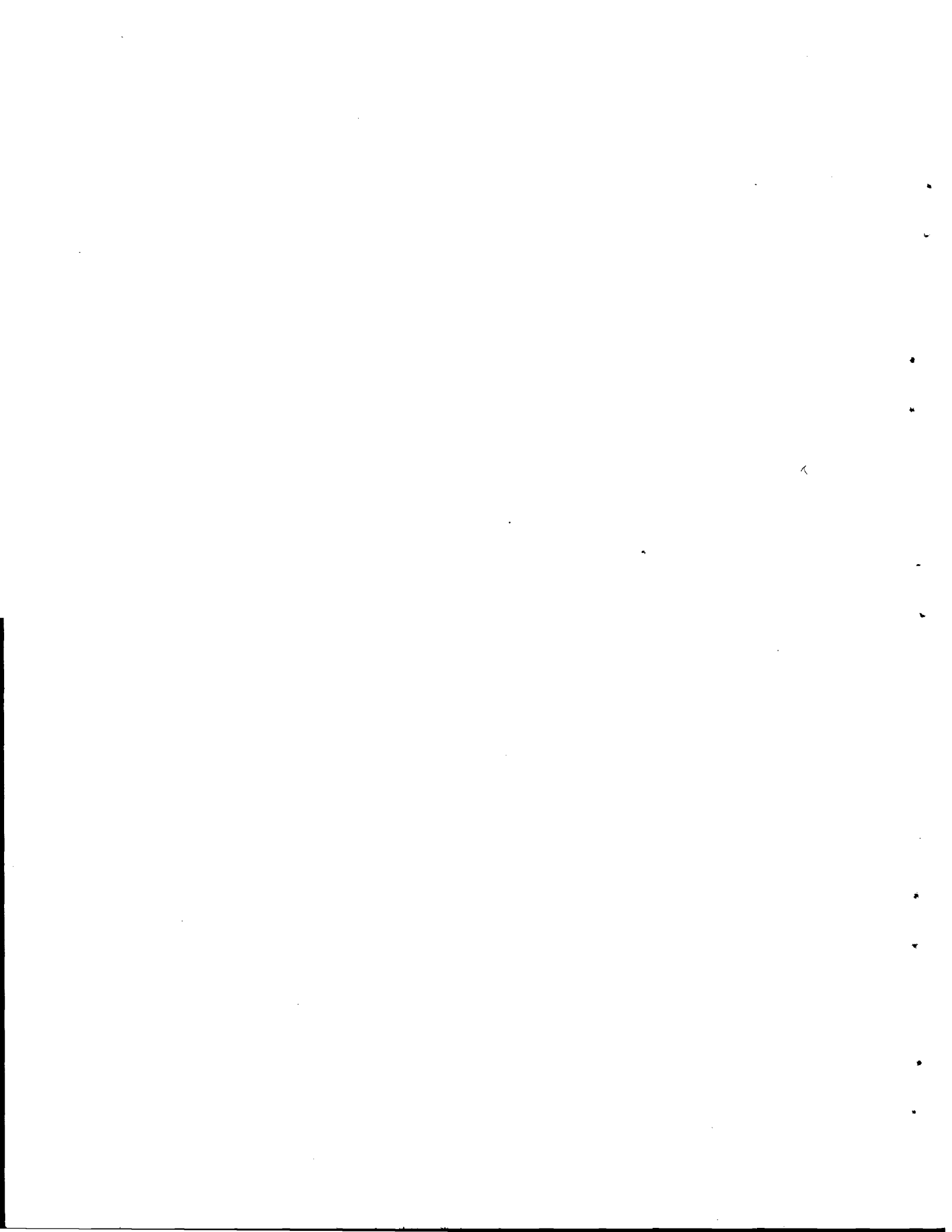


TABLA 10

Región Sudeste : Cálculo de la paridez media y la fecundidad actual.
Censo de 1970 .

Grupos de edades a la fecha del censo	Intervalo de edad i	Total de mujeres N Fi	Hijos Nacidos Vivos H N Vi	Hijos Nacidos Ultimo año H N U Ai	Paridez Media $P_i = \frac{H N V_i}{N F_i}$	Fecundidad actual $f_i = \frac{H N U A_i}{N F_i}$
15 - 19	1	2 235 844	201 543	82 269	0,090	0,037
20 - 24	2	1 869 333	1497905	291 084	0,801	0,156
25 - 29	3	1 445 546	3011151	272 413	2,083	0,188
30 - 34	4	1 309 149	4259896	194 558	3,254	0,149
35 - 39	5	1 202 997	4966300	130 540	4,128	0,109
40 - 44	6	1 048 394	4751617	53 478	4,532	0,051
45 - 49	7	821 125	3906616	12 389	4,758	0,015

Fuente : Brasil, Fundação IBGE, " Censo Demográfico " , Op. cit.

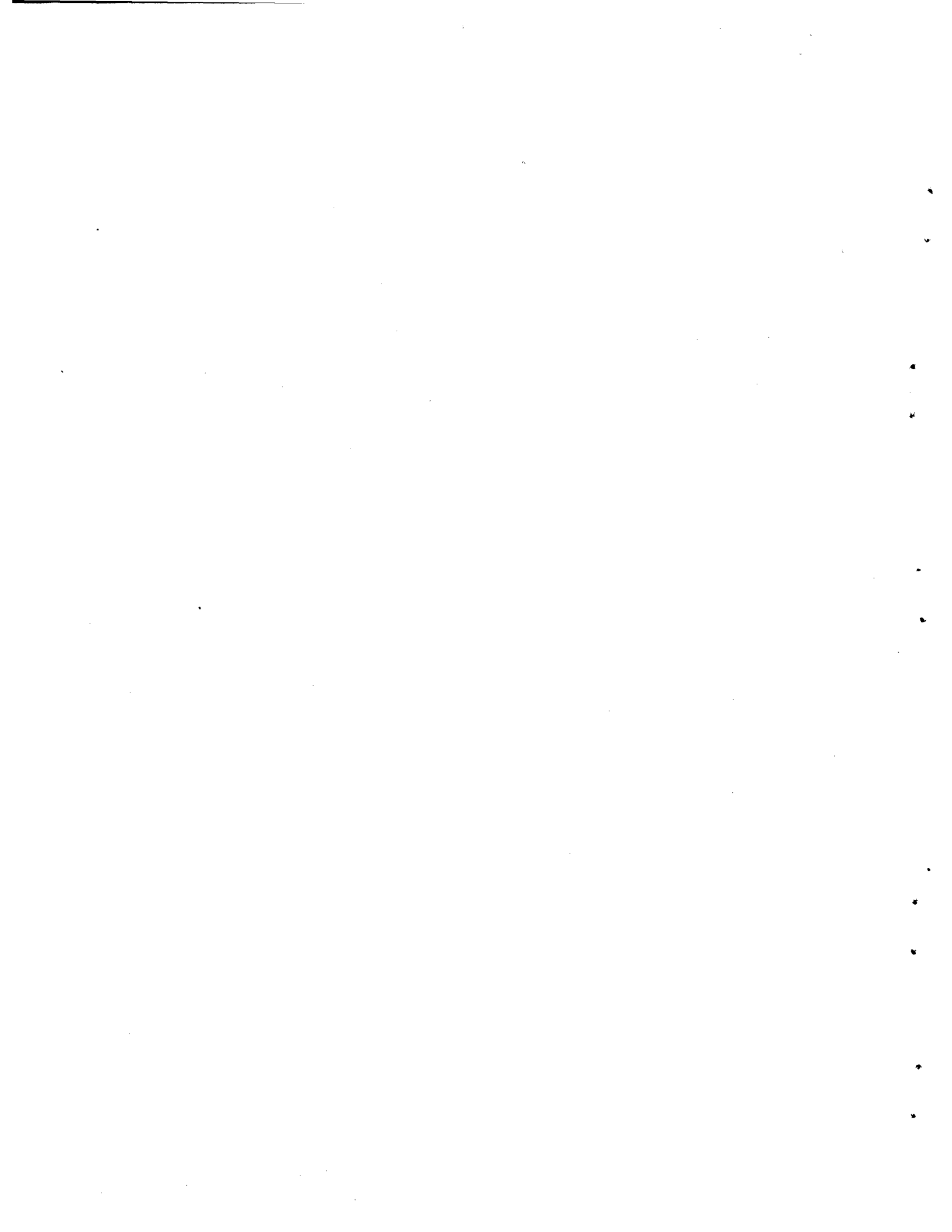


TABLA 11

Región Sudeste : Estimación de las tasas de fecundidad actual por edad y la tasa global de fecundidad . Censo de 1970.

Grupos de edades	$\phi_i = 5 \sum_{i=0}^{i-1} f_i$	Multiplicadores K_i	Fecundidad Acumulada $F_i = \phi_i + K_i f_i$	P_i / F_i	f_i corregida	f_i ajustada
15 - 19	--	1,684	0,062	1,452	0,050	0,063
20 - 24	0,185	2,792	0,621	1,290	0,210	0,220
25 - 29	0,965	2,990	1,527	1,364	0,252	0,252
30 - 34	1,905	3,100	2,367	1,375	0,200	0,195
35 - 39	2,650	3,222	3,001	1,376	0,146	0,139
40 - 44	3,195	3,452	3,371	1,344	0,068	0,062
45 - 49	3,450	4,204	3,513	1,354	0,020	0,016
					TOTAL	0,947
					T G. F.	4,7

$f_1 / f_2 = 0,237 ; \bar{m} = 29,98 - 0,5 = 29,48$

$P_i / F_i (i = 2,3, y 4) = 1,343$

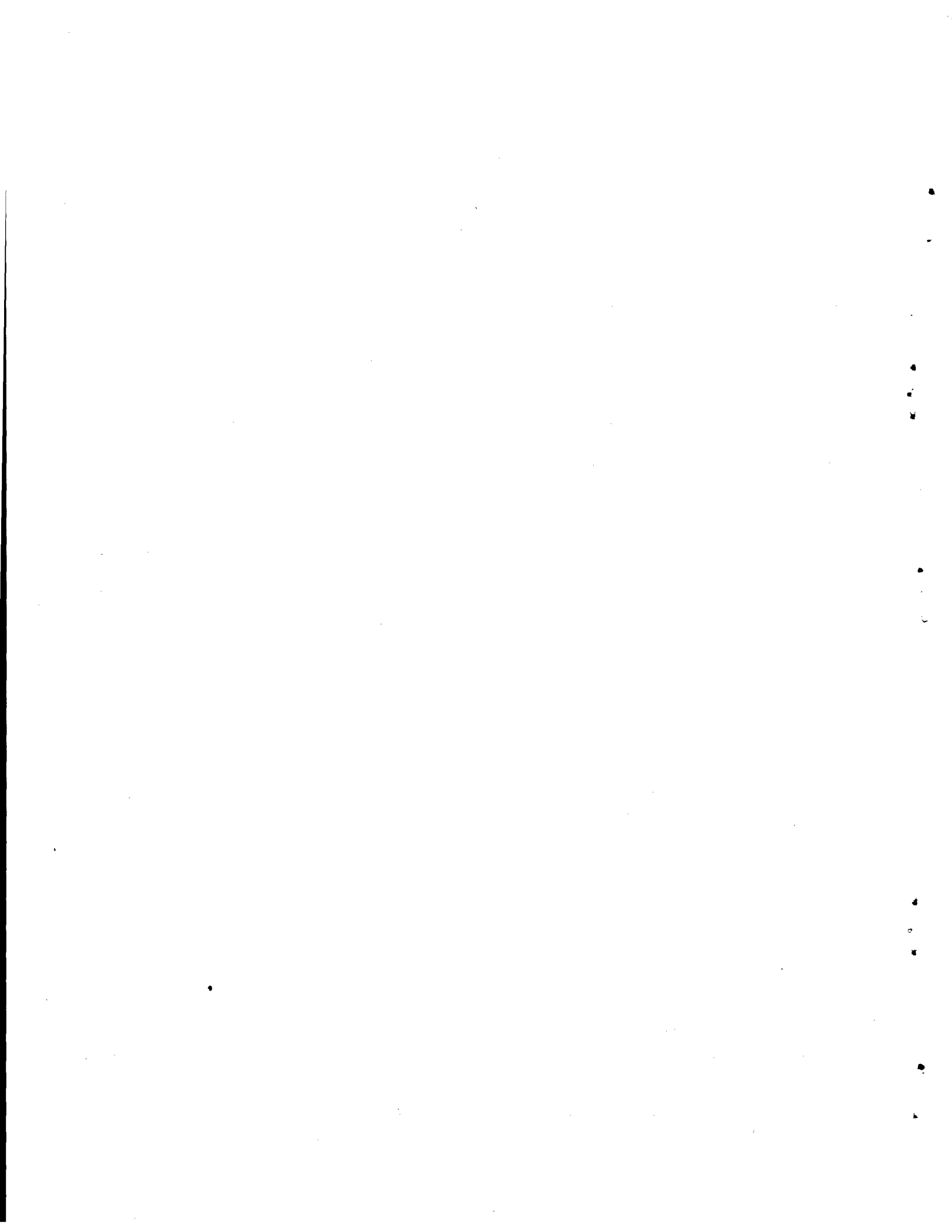
Fuente : Tabla 10 .

152-



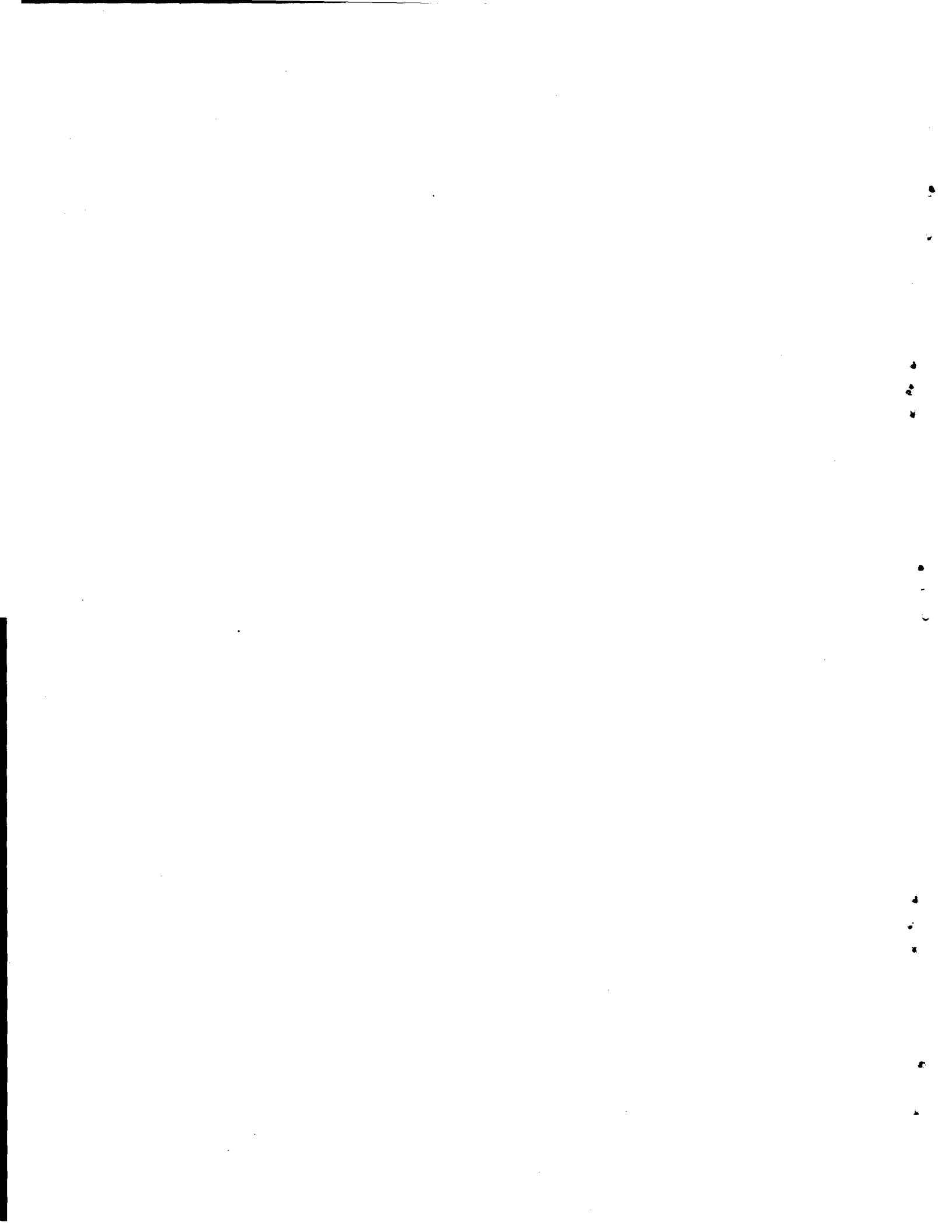
BIBLIOGRAFIA

- Brasil, Fundação IBGE, Departamento de Censos, Censo Demográfico, Recenseamento Geral (VIII), 1970, Serie Nacional, Volume 1, Cuadro 31 y Serie Regional, Volume 1, Tomos V - XVIII, Cuadro 31.
- Brasil, Fundação IBGE, Ministerio de Planejamento e Coordenação Geral, Anuario Estatístico do Brasil, 1972.
- Brass, William, Métodos para estimar la fecundidad y la mortalidad en poblaciones con datos limitados, CELADE, Serie E, N° 14, Santiago, Chile, 1974.
- Brass, William, "Tercera sesión: Estimaciones de la fecundidad total a partir del número medio de hijos por mujer (P_i)", Conferencias de William Brass, 4 de setiembre, 1975, Santiago, Chile.
- Brass, William, Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data, The Carolina Population Center, octubre, 1975.
- Brass, William, Sobre la escala de la mortalidad, CELADE, Serie DS, N° 7, 1971.
- Camisa, Zulma, Introducción al estudio de la fecundidad, Serie B, N° 1007, CELADE, San José, Costa Rica, abril de 1975.
- CELADE, Boletín Demográfico, Año IX, N° 18, Santiago de Chile, julio de 1976.
- CELADE, "Costa Rica, La Mortalidad en los dos primeros años de vida", 1976. Inédito.
- CELADE, "El Salvador, La Mortalidad en los primeros años de Vida", 1976, Inédito.



CELADE, SICADE

- Chackiel, Juan, Costa Rica (Cantón Grecia) 1968 y Chile 1960: Algunas consideraciones del método del Profesor William Brass para estimar fecundidad, Serie C, N° 146, octubre, 1972.
- Chackiel, Juan, La fecundidad y la mortalidad en Costa Rica. 1963-1973, con especial referencia al área rural, Serie A, N° 1023, CELADE, San José, Costa Rica, setiembre, 1976.
- Coale, Ansley, Demeny, Paul, Regional Model Life Tables and Stable Populations. Princeton, New Jersey, 1966.
- Falcao, Wilson, Aplicação das técnicas idealizadas por Mortara, Brass e Sullivan, para estimativa dos níveis de fecundidade e de mortalidade infantil e juvenil do Brasil e do Estado do Maranhao, a partir do censo de 1970, Instituto de Pesquisas Economico-Sociais e Informática, Sistema Estadual de Planejamento, Estado do Maranhao, Sao Luis, 1976.
- Feeney, Griffith, Estimating infant mortality rates from child survivorship data by age of mother, East-West Population Institute, The East-West Center Honolulu, Hawai 96822, September, 1976.
- Naciones Unidas, Manual IV, Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos, ST/SOA/Serie A/42, Nueva York, 1968.
- Naciones Unidas, Population Commission, Report of the Ad-hoc Committee of experts on methods of revising United Nations model life tables, held in New York, 17-21 April, 1972, E/CN.9/273.
- Ortega, Antonio; Chackiel, Juan, Tablas de mortalidad femenina de Guatemala, Honduras y Nicaragua, elaboradas a partir de información de los censos de 1970., (en publicación).



Schkolnik, S., La mortalidad infantil en la Argentina a partir de la muestra del censo 1970, INDEC, 1975.

Suazo, Margarita, Honduras, Diferenciales de mortalidad infantil y juvenil a partir de información censal, (en preparación).

Sullivan, Jeremiah, M., "Models for the estimations of the probability of dying between birth and exact ages of early childhood", en Population Studies, Vol. 29, N° 1, marzo de 1972.

U.S. Department of Health Education and Welfare public Health Service, Life Tables, Vital Statistics of the United States, Vol. II, Section S, 1973.

*
* *



