

COSTA RICA, COMPARACION ENTRE TRES
PROYECCIONES DE POBLACION, 1950-1978

Zulma C. Camisa
Demógrafa, Centro Latinoamericano de
Demografía, Subsede para América Central

INTRODUCCION

Este informe presenta la comparación entre tres proyecciones de población por sexo y grupos de edad elaborados para Costa Rica, tomando como población base los resultados corregidos del censo general levantado el 1° de abril de 1963. Las tres proyecciones consideradas han sido publicadas y sus autores, que por feliz coincidencia han pasado por las aulas del CELADE, son los siguientes, con los títulos de sus trabajos respectivos:

1. GOMEZ BARRANTES, Miguel. Estimaciones de población para Costa Rica en el período 1950-78 por sexo, grupos de edades y zonas urbanas y rural. Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. Serie Economía y Estadística N° 22. Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", 1967.
2. MACCIO, Guillermo, Costa Rica. Proyecciones de población por sexo y grupos de edad, 1950-1978. Centro Latinoamericano de Demografía. Serie C, N° 95. Santiago, Chile, 1967.
3. JIMENEZ JIMENEZ, Ricardo, Proyección de la población de Costa Rica por sexo y grupos de edad, 1965-1990. Dirección General de Estadística y Censos. Revista de Estudio y Estadísticas N° 8, Octubre 1967. San José, Costa Rica.

Cabe señalar que si bien, como lo indican los respectivos títulos, los tres trabajos tienen alcance diferente en cuanto al tiempo y a las características (proyección hasta 1990 en un caso, y con distinción en urbano y rural en otro), a los fines del presente estudio se han considerado para las tres proyecciones, únicamente la información necesaria para la comparación, siguiendo el orden de los procedimientos indicados por los respectivos autores:

- A. Ajuste de los resultados censales de 1963. Estimación de la población base de la proyección.
- B. Ajuste de los resultados censales de 1950.
- C. Proyecciones de población por sexo y edad hacia 1978.
 1. Estimación de la mortalidad para el período base y su evolución futura.
 2. Estimación de la fecundidad para el período base y su evolución futura.
- D. Comparación entre los resultados de las tres proyecciones.

Aparte de las tres proyecciones que cubre este análisis, existen otras varias proyecciones elaboradas para la población de Costa Rica, tales como las preparadas por el Lic. René Sánchez Bolaños^{1/}, el Actuario Alvaro Vindas^{2/} y el señor Otto Kkut^{3/} además de las incluidas en el documento de las Naciones Unidas sobre proyecciones por regiones y países^{4/}. No obstante en este estudio se han considerado únicamente las tres proyecciones indicadas al comienzo, por haber sido las más recientes y por lo tanto estar basadas en una información estadística de mayor actualidad.

-
- 1/ Sánchez Bolaños, René, Proyecciones de población de la República de Costa Rica para los años 1960, 1965 y 1970. Dirección General de Estadística y Censos, San José, Costa Rica, 1962.
- 2/ Vindas, Alvaro. Población de Costa Rica, Años 1951-2000. Caja Costarricense de Seguro Social. Departamento Actuarial y Estadístico (Reimpresión). San José, mayo, 1967. Según se indica en la publicación citada, la "reimpresión se hace 9 años después de la primera", y para la elaboración de la proyección se tuvo en cuenta "los estudios sobre población de Costa Rica realizados por la Dirección General de Estadística y Censos, los valores de sobrevivencia de la Tabla de vida 1949/51 de este país, y las tasas de natalidad para 1950".
- 3/ Trabajo inédito.
- 4/ Naciones Unidas. World Population prospects as assessed in 1963. Department of Economic and Social Affairs. Population Studies, N° 41, New York, 1966.

A. AJUSTE DE LOS RESULTADOS CENSALES DE
1963. ESTIMACION DE LA POBLACION
BASE DE LA PROYECCION

- a. Procedimiento seguido por M. Gómez. Parte de los resultados de la muestra del censo del 1° de abril de 1963 aumentados en un 1.7 por ciento para corregir la omisión determinada por los resultados del post-empadronamiento realizados por la Dirección General de Estadística y Censos.

Efectúa la evaluación de los resultados correspondientes a la población de ambos sexos menor de 10 años de edad, confrontando esos valores con los obtenidos mediante un análisis por cohortes, a partir de la estimación de los nacimientos ocurridos (serie que elabora la Dirección General de Estadística y Censos), y las defunciones registradas aumentadas en un 15 por ciento en cada grupo de edad 1/.

Como resultado de la evaluación, Gómez llegó a las conclusiones siguientes:

- i. Subestimación de los nacimientos ocurridos en el período 1956-62 de aproximadamente 2.5 por ciento, y un porcentaje algo mayor para los años anteriores.
- ii. Subenumeración censal en el grupo 0-4 años estimada en un 9 por ciento y muy reducida en el grupo 5-9 años.

Como consecuencia, corrigió los resultados censales del grupo 0-4 años de ambos sexos y efectuó la distribución por sexo aplicando un índice adecuado de masculinidad, es decir, el índice que sería probable encontrar para ese grupo de edad en una población con las características de la de Costa Rica. Aceptó como correcto el valor del grupo de 5-9 años en la población femenina y ajustó la población masculina también mediante un índice adecuado de masculinidad.

Observó en los resultados censales a partir del grupo 10-14 años, las irregularidades que presentan los índices de masculinidad por edad, lo que atribuyó, entre otras posibles causas, a errores en la declaración de la edad, por lo cual suavizó las estructuras redistribuyendo la población femenina y masculina en los grupos quinquenales de

1/ Esta hipótesis de subregistro es una magnitud aproximada que se ha establecido con base a ciertos elementos de juicio de que se dispone.
Fuente: Gómez, M., op. cit., pág. 15

edad^{2/}, pero la persistencia de algunos valores que parecen difíciles de justificar para ser aceptados sin reparos, le llevan a insistir en la posibilidad del efecto de otros factores distintos al considerado, pero que no los analiza por estimar que ello significaría un estudio que sobrepasaría los propósitos del trabajo y el tiempo limitado para efectuarlo.

La estimación resultante, por sexo y edad, fue proyectada al 30 de junio de 1963 a fin de servir de base a la proyección hasta 1978.

- b. Procedimiento seguido por G. Macció. Parte de los resultados definitivos del censo del 1° de abril de 1963, los que proyecta al 30 de junio del mismo año.

Un análisis de evaluación de los resultados obtenidos, le llevan a efectuar los ajustes siguientes:

- i. Corrige la población de ambos sexos de 0-4 años en un 8.0 por ciento, manteniendo la distribución por sexo indicada por los resultados censales.
- ii. En el grupo 5-9 no introduce ninguna corrección.

(La evaluación de estos dos grupos se hizo mediante un análisis por cohortes a partir de los nacimientos estimados por la Dirección General de Estadística y Censos, y las defunciones registradas y corregidas en un 15 por ciento).

- iii. A partir del grupo 10-14 años, corrige la población masculina aplicando a la población femenina los índices de masculinidad que proporciona la población estacionaria de la Tabla de mortalidad construida para el período 1962-64 por el Instituto Centroamericano de Estadística.

La estimación resultante, por sexo y edad, sirvió de base para ajustar los resultados censales de 1950 y para efectuar la proyección hasta 1978.

- c. Procedimiento seguido por R. Jiménez. Parte de los resultados definitivos del censo del 1° de abril de 1963 corregidos en un 1.7 por ciento según los resultados del post-empadronamiento a que ya se hizo referencia.

^{2/} La redistribución de la población por edad se hizo aplicando la fórmula de ajustamiento que aparece en el Manual III de las Naciones Unidas, Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad, pág. 12.

Efectuó la evaluación de los resultados obtenidos para la población por sexo menor de 15 años de edad mediante un análisis por cohortes a partir de los nacimientos ocurridos anualmente según la inscripción, aumentados en un 2 por ciento y las defunciones registradas y corregidas en un 10 por ciento en cada edad.

La evaluación le llevó a las conclusiones siguientes:

- i. Subenumeración censal en el grupo 0-4 años estimada en un 9.2 por ciento y en el grupo 5-9 años, de un 1.8 por ciento.
- ii. Sobrenumeración censal en el grupo 10-14 años estimada en un 2.7 por ciento.

Con estos resultados decidió sustituir las cifras censales de la población menor de 10 años por las correspondientes obtenidas con las estadísticas vitales, y ajustar los resultados censales a partir de la población de 10 años para corregir únicamente los errores de declaración de la edad ^{3/}.

La población resultante, por sexo y grupos de edad fue proyectada al 30 de junio de 1965 con una tasa de crecimiento de 3.5 por ciento anual y esta estimación sirvió de punto de partida para la proyección hasta 1990.

d. Comparación entre las estimaciones obtenidas para el 30 de junio de 1963.

Los tres autores coincidieron en estimar que el censo de 1963 debía constituir la información fundamental para ajustar los datos censales de 1950 y establecer la población base para iniciar la proyección.

A fin de comparar los resultados obtenidos y estimar las diferencias entre los ajustes efectuados en el censo de 1963 con la mayor coherencia posible en la comparación, se consideraron los datos censales sin corregir (población censada el 1° de abril de 1963) y se estimó la población por sexo al 30 de junio del mismo año ^{4/}. Los resultados se indican en el cuadro 1 en donde aparecen también las estimaciones a que llegaron los tres autores después de efectuar los ajustes respectivos a los datos cen

^{3/} Fórmula de ajustamiento que aparece en el Manual III de las Naciones Unidas, op. cit., pág. 12.

^{4/} Se usaron las siguientes tasas de crecimiento medio anual intercensal que fueron sacadas del trabajo de G. Macció, op. cit. pág. 3: hombres: 0.039163 y mujeres: 0.038774.

sales. Se presenta también la evaluación de la omisión censal calculada a partir de esas estimaciones en relación con la proveniente de los datos censales sin corregir. La estimación de la población masculina es prácticamente la misma para los tres autores, y sugiere una omisión censal de 3.3 por ciento. La población femenina estimada por Macció es un 1.6 por ciento más baja que la de Gómez, a quien corresponde la estimación más alta de los tres. Las semejanzas y diferencias entre los procedimientos seguidos por los tres autores para ajustar los datos censales de 1963, pueden explicar las diferencias encontradas en los resultados. Puede llamar la atención el hecho de que la estimación obtenida por Macció señala una subenumeración de hombres sensiblemente más elevada que de mujeres. La posibilidad de que este hecho ocurra no es excepcional ya que ha sido observado en otros censos. Así por ejemplo, en el censo de 1960 de la Argentina la omisión en la población masculina fue estimada en 4.8 por ciento, en tanto que para las mujeres resultó ser de 2.4 por ciento^{5/}. En el censo de 1960 de Panamá la omisión más importante se registró en la población menor de 5 años de edad y fue estimada en 6.0 por ciento para los hombres y 4.2 por ciento para las mujeres ^{6/}.

En el cuadro 2 se presenta análoga información pero con referencia a la población total por grupos de edad. Se destaca la importancia del ajuste que los tres autores debieron efectuar en la población del grupo 0-4 años, hecho que comprueba una vez más que las cifras censales correspondientes a este grupo son generalmente muy deficientes y que con frecuencia deben ser sustituidas por un cálculo separado. Cabe señalar, que sin embargo, la importancia de esas correcciones fue superada por las efectuadas por Gómez y Jiménez en otros grupos de edad (grupo 55-59 años según los resultados obtenidos por Gómez y grupos 55-59 y 65-69, según los obtenidos por Jiménez).

En el cuadro 3 se presentan las relaciones de masculinidad por edad para la población censada al 1° de abril de 1963 y la estimada al 30 de junio de 1963 por los autores respectivos. Por "construcción", dado el procedimiento de ajuste seguido por Macció, la serie que resulta para su estimación, muestra la regularidad que en general cabría esperar en una población que como la de Costa Rica puede asimilarse a una población cerrada^{7/}.

-
- ^{5/} Camisa, Zulma C., República Argentina. Evaluación y ajuste del censo de población de 1960 por sexo y edad y Tabla abreviada de mortalidad, 1959-1961. CELADE. Serie C., N°32. Santiago, Chile, 1964. pág. 37.
- ^{6/} Médica, Vilma N., El crecimiento de la población panameña en el período 1950 a 1980. Dirección de Estadística y Censo. Estadística Panameña. Año XXVI. Suplemento. Panamá, 1966, pág. 7 y 8.
- ^{7/} El saldo migratorio internacional durante el período intercensal puede desestimarse por su escaso valor. Fuente: Gómez, M., op.cit. pág. 13 y Macció; G., op. cit., pág. 5.

CUADRO I

Costa Rica. Evaluación de la omisión en el censo del 1° de abril de 1963 en la población total por sexo, a partir de diferentes estimaciones de la población al 30 de junio de 1963.

Sexo	Población censada el 1° de abril de 1963	Estimaciones al 30 de junio de 1963				Evaluación de la omisión censal. Diferencias relativas con respecto a (3). Porcentajes.		
		A partir de los datos de la columna (2)		Resultados obtenidos por		Gómez	Macció	Jiménez
		(3)	(4)	(5)	(6)			
<u>Población total</u>	1336274	1349637	1392786	1381908	1390770	3.2	2.4	3.0
Hombres	668957	675647	698008	698264	698030	3.3	3.3	3.3
Mujeres	667317	673990	694778	683644	692740	3.1	1.4	2.8

Fuente: -Censo de población de Costa Rica, 1963. Dirección General de Estadística y Censos. San José, Abril de 1966. Cuadro 50.

-Gómez, M., op. cit., cuadros 20 y 21

-Macció, G., op. cit., cuadro 1, pág. 6

-Jiménez, R., op. cit., cuadros 14, 15 y 16., págs. 39, 41 y 43

CUADRO 2

Costa Rica. Evaluación de la omisión en el censo del 1° de abril de 1963 en la población total por grupos de edad, a partir de diferentes estimaciones de la población al 30 de junio de 1963.

Edad	Estimaciones al 30 de junio de 1963			Evaluación de la omisión censal. Diferencias relativas con respecto a (3). Porcentajes.					
	Población censada el 1° de abril de 1963	A partir de los datos de la columna (2)	Resultados obtenidos por	Gómez	Macció	Jiménez	Gómez	Macció	Jiménez
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(9)
Población total	1336274	1349637 ^a	1392786	1381908	1390770	3.2	2.4	3.0	
0-4	249338	251629	276210	271665	274740	10.8	8.0	9.1	
5-9	217618	219788	224216	219719	223405	2.0	-	1.6	
10-14	170710	172416	173553	173405	175340	0.7	0.6	1.7	
15-19	130123	131428	132598	135490	134125	0.9	3.1	2.1	
20-24	103595	104637	107633	108444	106080	2.9	3.6	1.4	
25-29	84967	85823	89735	88954	88615	4.6	3.6	3.3	
30-34	77215	77982	78411	78898	78705	0.6	1.2	0.9	
35-39	67671	68346	67471	69955	68550	-1.3	2.4	0.3	
40-44	53639	54174	54464	54365	55630	0.5	0.4	2.7	
45-49	45295	45753	47736	45597	47370	4.3	-0.3	3.5	
50-54	41520	41933	40589	41526	40030	-3.2	-1.0	-4.5	
55-59	26741	27006	30152	26863	30355	11.6	-0.5	12.4	
60-64	25526	25778	23689	25362	23570	-8.1	-1.6	-8.6	
65-69	15215	15372	16040	15523	17115	4.3	1.0	11.3	
70-74	11873	11998	12215	11238	11580	1.8	-6.3	-3.5	
75 y más	15228	15374	15374	14684	15560	-	-4.5	1.2	

^a/ La distribución por edad corresponde a la estructura encontrada para el 1° de abril de 1963.

Fuente: -Censo de población de Costa Rica, 1963, op. cit. Cuadro 50, pág. 395

-Gómez, M., op. cit., cuadros 20 y 21.

-Macció, G., op. cit., cuadro 1, pág. 6

-Jiménez, R., op. cit., cuadro 14, pág. 39.

CUADRO 3

Costa Rica. Relaciones de masculinidad por edad, en la población censada el 1° de abril de 1963 y la estimada al 30 de junio de 1963, según los tres autores considerados.

Edad	Población censada el 1° de abril de 1963	Hombres por cada 100 mujeres en:		
		Estimaciones al 30 de junio de 1963 según		
		Gómez	Macció	Jiménez
<u>Población total</u>	<u>100.2</u>	<u>100.4</u>	<u>102.2</u>	<u>100.8</u>
0-4	103.1	103.6	103.1	103.6
5-9	103.1	102.6	103.2	103.3
10-14	102.0	100.7	103.2	102.2
15-19	96.8	97.3	103.0	98.5
20-24	95.4	94.4	102.6	95.4
25-29	94.9	96.9	102.1	96.7
30-34	99.7	98.7	102.1	99.2
35-39	97.3	99.4	102.0	99.1
40-44	100.8	98.9	101.6	100.0
45-49	101.3	98.8	100.7	101.3
50-54	102.4	104.0	100.5	101.5
55-59	100.4	102.0	99.5	102.7
60-64	101.9	98.3	98.7	101.7
65-69	93.7	105.1	95.8	99.1
70-74	102.8	121.8	91.9	100.5
75 y más	94.4	94.9	85.6	91.0

Fuente: -Gómez, M., op. cit., cuadros 20 y 21.
 -Macció, G., op. cit., cuadro 1, pág. 6
 -Jiménez, R., op. cit., cuadros 15 y 16, págs. 41 y 43.

B. AJUSTE DE LOS RESULTADOS CENSALES DE 1950

Como ya se indicó anteriormente, los tres autores utilizaron los resultados corregidos del censo de 1963 para ajustar los resultados del censo de 1950. A continuación se resumen las etapas seguidas en cada caso.

- a. Procedimiento seguido por M. Gómez. A partir de los resultados corregidos del censo de 1963 estimó la población por sexo y edad al 1° de enero de 1962 y la población censada el 22 de mayo de 1950 la proyectó al 1° de enero de 1952. Esta última estimación la comparó con una segunda estimación obtenida para la misma fecha a partir de la población calculada para el 1° de enero de 1962 y las defunciones que según estimó ocurrieron entre los efectivos de cada cohorte entre el 1° de enero de 1952 y 1962.^{8/} Como resultado de la comparación aceptó esta segunda estimación y con ella calculó la población a la fecha del censo, 22 de mayo de 1950. Los valores obtenidos sugieren una subenumeración en dicho censo de aproximadamente un 7.7 por ciento para la población total.
- b. Procedimiento seguido por G. Macció, A partir de la estimación de la población por sexo y edad al 30 de junio de 1963 y un juego de relaciones de supervivencia para el período intercensal calculadas por interpolación entre las relaciones implícitas en las tablas de mortalidad de Costa Rica existentes para los períodos 1949--51 y 1962-64.^{9/} obtuvo una estimación de la población al 30 de junio de 1950. Según estos resultados, la omisión censal en 1950 fue de un 5.6 por ciento con relación a la población total efectivamente enumerada. Interesa señalar que Macció introdujo un ajuste en la tabla de mortalidad existente para el período 1962-64, pues los valores originales parecían sobrestimar la mortalidad en las edades avanzadas.^{10/}
- c. Procedimiento seguido por R. Jiménez, A partir del total general corregido del censo de 1963, calculó la población al 30 de junio de 1960, y mediante la aplicación de la ecuación compensadora estimó la población total al 30 de junio de 1950. La distribución por sexo y edad la obtuvo

^{8/} Las defunciones utilizadas son las registradas aumentadas en un 15 por ciento en cada grupo de sexo y edad.

^{9/} Tablas de vida de Costa Rica, 1949-51. Dirección General de Estadística y Censos, San José, 1957, y Tablas de vida de Costa Rica, 1962-64, Instituto Centroamericano de Estadística, San José (inédito). Fuente, Macció, G. op.cit. pág. 7.

^{10/} A partir de los 55 años en el caso de los hombres y de los 50 años en el caso de las mujeres. Para conocer el detalle de la evaluación y ajuste efectuado, véase, de Macció, G., op.cit. pág. 7/11.

aplicando a la estructura hallada para mediados de 1960, un juego de relaciones de supervivencia cuyos niveles fueron estimados tomando como referencia las implícitas en la tabla de mortalidad calculada para 1963 ^{11/}. Los resultados por sexo y edad obtenidos con este procedimiento fueron ajustados al total general calculado con la ecuación compensadora.

d. Comparación entre las estimaciones obtenidas para el 30 de junio de 1950.

En forma análoga a lo realizado para comparar los ajustes realizados a los datos censales de 1963, los cuadros 4 y 5, presentan la comparación entre los resultados obtenidos por los tres autores para el 30 de junio de 1950 y la estimación calculada para esa misma fecha a partir de los datos sin corregir del censo del 22 de mayo de 1950.

Los resultados sugieren que a igual que en el censo de 1963, el de 1950 presentó una omisión de hombres en la población total, superior a la subenumeración de las mujeres, y según las tres versiones, la omisión en la población total habría sido en 1963 algo menor a la mitad de la estimada para 1950 (véanse los cuadros 1 y 4).

En el cuadro 6 se presentan las relaciones de masculinidad por edad que resultan de la población censada en 1950 y de las estimaciones obtenidas para el 30 de junio del mismo año. Como era lógico de esperar, la naturaleza de los procedimientos seguidos para calcular la población retrospectiva, las series de los índices que resultan para 1950 reflejan en gran parte la situación encontrada en las estimaciones realizadas para 1963 tomadas como base. Así las series calculadas con los datos de Gómez y Jiménez presentan algunas irregularidades difíciles de explicar, en tanto que la que resulta con los datos de la población calculada por Maccló muestra un comportamiento más acorde con lo esperado a juzgar con la información disponible sobre la composición de la población por sexo de Costa Rica.

^{11/}Tablas Abreviadas de Vida de Costa Rica, 1963. Dirección General de Estadística y Censos, 1967. Fuente, Jiménez, R. op.cit. pág. 34.

CUADRO 4

Costa Rica. Evaluación de la omisión en el censo del 22 de mayo de 1950 en la población total por sexo, a partir de diferentes estimaciones de la población al 30 de junio de 1950.

Sexo	Población censada el 22 de mayo de 1950	Estimaciones al 30 de junio de 1950			Evaluación de la omisión censal (Diferencias relativas con respecto a (3). Porcentajes).			
		Apartir de los datos de la columna (2) ^{a/}	Resultados obtenidos por					
(1)	(2)	(3)	Gómez (4)	Macció (5)	Jiménez (6)	Gómez (7)	Macció (8)	Jiménez (9)
<u>Pobla- ción te tal</u>	<u>800875</u>	<u>804078</u>	<u>865319</u>	<u>849116</u>	<u>859280</u>	<u>7.6</u>	<u>5.6</u>	<u>6.9</u>
Hom- bres	399859	401458	436174	429412	429500	8.6	7.0	7.0
Muje- res	401016	402620	429145	419704	429780	6.6	4.2	6.7

a/ Se usaron las siguientes tasas de crecimiento medio anual intercensal que fueron sacadas del trabajo de G. Macció, op. cit., pág. 3
hombres: 0.039163 y mujeres: 0.038774

Fuente: -Censo de población de Costa Rica, 1950. Dirección General de Estadística y Censos, San José, 1953. Cuadro 4, Pág. 70.
- Gómez, M., op. cit. cuadros 20 y 21.
- Macció, G., op. cit., cuadro 1, pág. 6.
- Jiménez, R., op. cit., cuadros 14, 15 y 16, pág. 38, 40 y 42.

CUADRO 5

Costa Rica. Evaluación de la omisión en el censo del 22 de mayo de 1950 en la población total por grupos de edad, a partir de diferentes estimaciones de población al 30 de junio de 1950.

Edad	Estimaciones al 30 de junio de 1950				Evaluación de la omisión censal. (Diferencias relativas con respecto a (3). Porcentajes).			
	Población censada el 22 de mayo de 1950	A partir de los datos de la columna	Resultados obtenidos por:		Gómez	Jiménez	Macció	Jiménez
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<u>Población total</u>	<u>800875</u>	<u>804078^a</u>	<u>865319</u>	<u>849116</u>	<u>859280</u>	<u>7.6</u>	<u>5.6</u>	<u>6.9</u>
0-4	132730	133260	165041	155775	164790	23.8	16.9	23.7
5-9	112237	112692	124100	119093	122575	10.1	5.7	8.8
10-14	98360	98757	102453	102024	97055	3.7	3.3	-1.7
15-19	84304	84637	82706	83833	81660	-2.3	-0.9	-3.5
20-24	77112	77417	72460	77711	72865	-6.4	0.4	-5.9
25-29	59180	59413	62685	65126	63795	5.5	9.6	7.3
30-34	47590	47778	51236	49703	52210	7.2	4.0	9.3
35-39	46872	47063	45366	48873	45015	-3.6	3.8	-4.4
40-44	36410	36553	39143	35583	38720	7.1	-2.7	5.9
45-49	28126	28239	30094	30869	30130	6.6	9.3	6.7
50-54	24183	24283	24902	24707	24550	2.5	1.7	1.1
55-59	15728	15792	18550	18078	19330	17.5	14.5	22.4
60-64	14925	14988	15736	13136	14815	5.0	-12.4	-1.2
65-69	9142	9182	12189	10278	11845	32.7	11.9	29.0
70-74	6563	6585	8754	6531	9025	32.9	-0.8	37.1
<u>75 y más</u>	<u>7413</u>	<u>7439</u>	<u>9904</u>	<u>7796</u>	<u>10900</u>	<u>33.1</u>	<u>4.8</u>	<u>46.5</u>

^aLa distribución por edad corresponde a la estructura encontrada para el 22 de mayo de 1950.

Fuente: -Censo de población de Costa Rica, 1950. Dirección General de Estadística y Censos. San José 1953, Cuadro 4, págs. 70 y 71.

-Gómez, M., op. cit., cuadros 20 y 21

-Macció, G., op. cit., cuadro 1, pág. 6

-Jiménez, R., op. cit., cuadro 14, pág. 38.

C. PROYECCIONES DE POBLACION POR SEXO Y EDAD HACIA 1978

Como ya se ha indicado, los tres autores consideraron como población base de la proyección los datos censales corregidos según los resultados de sus respectivas evaluaciones sobre la subenumeración y los errores en la declaración de la edad. En los tres casos se siguió el método de los componentes, proyectando separadamente los hombres y mujeres de cada grupo de edad, formulando sendas hipótesis acerca de la evolución de los factores determinantes de los cambios de la población: mortalidad, fecundidad y migración. En los tres casos fue desestimado el último factor, dada la escasa significación que en las últimas décadas ha representado el saldo de la migración internacional para el total de población de Costa Rica ^{12/}.

1. Estimación de la mortalidad para el período base y su evolución futura.

- a. Hipótesis formulada por M. Gómez. Parte de las tasas de mortalidad por edad calculadas con el promedio de las defunciones registradas en 1961 y 1962 aumentadas en un 15 por ciento y la población por sexo y edad estimada para el 1° de enero de 1962. Debido a la mayor regularidad que presentaban las tasas masculinas en relación con las femeninas, las primeras fueron utilizadas para identificar en la mayoría de los grupos de edad, los niveles de mortalidad que les correspondían de acuerdo con las Tablas Modelo de las Naciones Unidas ^{13/}.

^{12/}En el trabajo de Jiménez (pág. 35) puede verse la serie a partir de 1927 y el valor más alto registrado no alcanza a representar el 0.3 por ciento de la población total.

^{13/}En las Tablas Modelo de las Naciones Unidas el nivel general de la mortalidad está definido por la esperanza de vida al nacimiento (e.). El nivel está expresado por el número del año en una escala cronológica que empieza con 0 cuando e. es igual a 20 años, y termina en 115 cuando e. llega a 73.9 años. Cuando la mortalidad es alta o moderadamente alta, un aumento de 5 puntos en el nivel equivale a un aumento de 2.5 años en el valor de e. por quinquenio. La ganancia de e. va haciéndose menor a partir de e. = 55 años (para ambos sexos). Véase de Naciones Unidas, "Manual III", op.cit., pág. 75 y siguientes.

Fijados los niveles por edad, supuso que entre 1963 y 1968 ellos serían 2.5 más altos que los encontrados para 1961-62 y que durante los dos quinquenios siguientes, los niveles aumentarían en 5 puntos por quinquenio.

- b. Hipótesis formulada por G. Macció. Adoptó como punto de partida las relaciones de supervivencia implícitas en la tabla de mortalidad de Costa Rica referente al período 1962-64 ^{14/} previo ajuste de los valores que según se indicó anteriormente, parecían sobreestimar la mortalidad masculina a partir de los 55 años y la femenina a partir de los 50 años ^{15/}.

Con dichas relaciones siguió la tendencia implícita en las Tablas Modelo de las Naciones Unidas para cada grupo de sexo y edad, para cada período de la proyección: 1963-68, 1968-73 y 1973-78.

- c. Hipótesis formulada por R. Jiménez. Comparó las tasas de mortalidad por edad de la tabla de mortalidad de Costa Rica elaborada para 1963 ^{16/} con las de las Tablas Modelo de las Naciones Unidas, a fin de identificar los niveles de mortalidad que corresponden a cada grupo de edad. Supuso que para el futuro la mortalidad descendería según la tendencia implícita en dichas tablas.

- d. Comparación entre las hipótesis formuladas sobre la mortalidad futura.

El cuadro 7 presenta los resultados de las hipótesis formuladas por los tres autores sobre el nivel de la mortalidad al iniciarse la proyección y su evolución futura, en función de los valores resultantes para la esperanza de vida al nacimiento. Se indica también la ganancia en años para cada período de la proyección y la ganancia media anual dentro de cada período. Cabe hacer notar que los períodos de proyección adoptados por Jiménez, difieren de los seguidos por los otros dos autores, pues se refieren a 1965-70, 1970-75 y 1975-80.

^{14/}Costa Rica. Tablas completas de mortalidad, 1962-1964. Instituto Centroamericano de Estadística, 1966 (inédito). Fuente. Macció, G., op. cit., pág. 15.

^{15/}Dicha corrección significó que la esperanza de vida al nacimiento (é.) pasó, en el caso de los hombres de 61.87 a 62.97 y en el caso de las mujeres, de 64.83 a 65.80. Fuente. Macció, G. op. cit. págs. 14 y 16.

^{16/}Tablas de Vida de Costa Rica, 1963. Dirección General de Estadística y Censos. op. cit.

CUADRO 7

Costa Rica. Esperanza de vida al nacimiento, ganancia en años por período de proyección y ganancia media anual, según las tres hipótesis de evolución de la mortalidad.

Período	Hombres			Mujeres		
	Gómez	Macció	Jiménez ^{a/}	Gómez	Macció	Jiménez ^{a/}
Esperanza de vida al nacimiento						
1963		62.97	61.90 ^{b/}		65.80	64.90 ^{b/}
1963-68	63.47	64.36	65.82 ^{c/}	66.97	67.14	69.27 ^{c/}
1968-73	66.03	67.18	68.65 ^{c/}	69.48	69.69	71.91 ^{c/}
1973-78	68.31	69.76	71.27 ^{c/}	71.55	71.97	74.35 ^{c/}
Ganancia en años por período						
1963 a 1963-68		1.39	3.92		1.34	4.37
1963-68 a 1968-73	2.56	2.82	2.83	2.51	2.55	2.64
1968-73 a 1973-78	2.28	2.58	2.62	2.07	2.28	2.44
Ganacia media anual						
1963 a 1963-68		0.56	0.87		0.54	0.97
1963-68 a 1968-73	0.51	0.56	0.57	0.50	0.51	0.53
1968-73 a 1973-78	0.46	0.52	0.52	0.42	0.46	0.49

a/ Los períodos de proyección corresponden a 1965-70, 1970-75 y 1975-80.

b/ Tablas abreviadas de vida, Costa Rica, 1963, op. cit.

c/ El trabajo de Jiménez no presenta valores para la esperanza de vida al nacimiento pero sí incluye las series correspondientes a las relaciones de supervivencia por sexo y edad. Por lo tanto los valores de \dot{e} . que aquí se indican se obtuvieron por aplicación de la fórmula siguiente:

$$\dot{e} = 5_5 P_b (1 + 5P_0 + 5P_0 \cdot 5P_5 + 5P_0 \cdot 5P_5 \cdot 5P_{10} + \dots + 5P_0 \cdot 5P_5 \cdot 5P_{10} \cdot \dots \cdot 5P_{75} + \frac{5P_b \cdot 5P_5 \cdot 5P_{10} \cdot \dots \cdot 5P_{80} \cdot Y +}{1 - 5P_{80} \cdot Y} +$$

Fuente: -Gómez, M. op. cit., pág. 37

-Macció, G., op. cit., pág. 14

-Jiménez, R., op. cit., cuadros 30 y 32, págs. 60 y 62

2. Estimación de la fecundidad para el período base y su evolución futura.

a. Hipótesis formuladas por M. Gómez. Consideró como período de referencia el abarcado por los años 1957 a 1961 y asimiló los resultados al año 1963. Con la estimación de los nacimientos ocurridos entre 1957 y 1961 (serie elaborada por la Dirección General de Estadística y Censos) aumentados en un 2.504 por ciento (según los resultados de su evaluación) y la población femenina por edad, promedio entre las estimadas para el 1° de enero de los años extremos del período, calculó las tasas de fecundidad por edad cuyo índice resumen correspondió a una tasa bruta de reproducción igual a 3.55. A partir de este valor supuso dos hipótesis alternativas:

1a. hipótesis (fecundidad constante). Durante los tres quinquenios que abarca la proyección, el nivel de fecundidad medido por la tasa bruta de reproducción permanecerá en el valor encontrado para 1963.

2a. hipótesis (fecundidad en descenso). La tasa bruta de reproducción encontrada para 1963 se reducirá en un 5 por ciento quinquenal (véase el cuadro 8).

Es de hacer notar que Gómez presenta esta segunda hipótesis "básicamente para poder apreciar el efecto que una reducción moderada de la fecundidad tiene sobre el crecimiento de la población". Por tal causa, los resultados que obtiene de su aplicación los presenta únicamente para el total general de la población.

b. Hipótesis formuladas por G. Macció. Tomó como base la tasa bruta de reproducción encontrada para 1963 con las tasas de fecundidad por edad calculadas con la estimación de los nacimientos ocurridos en ese año (dato de la Dirección General de Estadística y Censos) y la población femenina por edad calculada para mediados del mismo año. La tasa bruta de reproducción resultó ser de 3.52, y a partir de ella, adoptó dos hipótesis alternativas:

1a. hipótesis (fecundidad constante). Su enunciado es el mismo que el correspondiente a la hipótesis formulada por Gómez, aunque existe una muy leve diferencia en los niveles que sirven de punto de partida (3.52 para Macció y 3.55 para Gómez).

2a. hipótesis (fecundidad en descenso). También corresponde el mismo enunciado que en la hipótesis análoga formulada por Gómez. En el cuadro 8 pueden verse los valores resultantes para la tasa bruta de reproducción en los períodos de la proyección.

Es importante señalar sin embargo, que pese a las semejanzas entre los niveles generales de fecundidad adoptados por Gómez y Macció, ambos autores siguieron criterios diferentes en cuanto a la posible evolución de la estructura de las tasas de fecundidad por edad durante la proyección. Gómez aceptó que la distribución porcentual de las tasas encontradas para 1963 permanecería sin variación hasta el final de la proyección, en tanto que Macció complementó su hipótesis de fecundidad descendente con el supuesto de que ello sería acompañado con un cambio paulatino en la distribución de las tasas de fecundidad por edad. A tal efecto, supuso que al final de la proyección dichas tasas presentarán la estructura de las encontradas para el Area Metropolitana de San José en 1964 según los resultados de la Encuesta de Fecundidad realizada en ese año 17/.

En el apéndice que se agrega al final del presente informe, puede apreciarse de una manera general, el efecto que posiblemente tiene la circunstancia de hacer variar la estructura de la fecundidad por edad o bien mantenerla constante a través de toda la proyección.

- c. Hipótesis formulada por R. Jiménez. Parte de la tasa bruta de reproducción calculada para 1965 con las tasas de fecundidad por edad provenientes de usar la estimación oficial de los nacimientos ocurridos en 1965 y la población femenina por edad estimada para mediados de ese año. El valor resultante para la tasa bruta de reproducción fue 3.2 y a partir de ese valor formuló una hipótesis única de fecundidad en descenso. Supuso que dicha tasa descenderá en un 5 por ciento para cada uno de los dos quinquenios siguientes de proyección. Al igual que Gómez, no introdujo ningún cambio en la estructura de la fecundidad por edad y mantuvo hasta el final de la proyección la distribución encontrada para 1965.
- d. Comparación entre las hipótesis formuladas sobre la fecundidad futura.

El cuadro 8 presenta los valores de la tasa bruta de reproducción adoptados por los tres autores en las hipótesis formuladas para la evolución de la fecundidad, y el cuadro 9 presenta las tasas de fecundidad por edad y sus respectivas estructuras al comienzo y al final de cada una de las respectivas proyecciones. Puede observarse la similitud de las tasas adoptadas por Gómez y Macció al iniciar la proyección.

17/ La tasa bruta de reproducción estimada con los resultados de la encuesta de referencia fue de 2.19. Fuente. Macció, G., op. cit., pág. 38.

CUADRO 8 :

Costa Rica. Tasas brutas de reproducción según las tres hipótesis de fecundidad en descenso.

Año	Valores de la tasa bruta de reproducción según		
	Gómez	Macció	Jiménez ^{a/}
1963	3.55	3.52	3.20
1968	3.38	3.35	3.04
1973	3.21	3.19	2.88
1978	3.05	3.04	2.72

a/ Los valores corresponden a los años 1965, 1970, 1975 y 1980 respectivamente y fueron calculados con los datos del cuadro 39, pág. 69 del trabajo de R. Jiménez.

Fuente: -Gómez, M., op. cit., cuadro 12, pág. 41.
 -Macció, G., op. cit., pág. 18.

CUADRO 9

Costa Rica. Tasas de fecundidad por edad y su distribución relativa para el comienzo y el final de la proyección según las tres hipótesis de fecundidad en descenso.

Tasas por 1000 mujeres.

Año y edad de las mujeres	Según Gómez		Según Macció		Según Jiménez ^{a/}	
	Tasas de fecundidad por edad	Distribución relativa	Tasas de fecundidad por edad	Distribución relativa	Tasas de fecundidad por edad	Distribución relativa
Año 1963						
15-19	122.9	8.43	118.3	8.21	110.9	8.48
20-24	339.4	23.29	334.5	23.20	301.9	23.08
25-29	355.5	24.39	357.8	24.82	319.6	24.43
30-34	294.2	20.19	292.2	20.27	258.1	19.73
35-39	232.2	15.93	223.3	15.49	212.4	16.24
40-44	99.8	6.85	99.0	6.87	89.3	6.83
45-49	13.4	0.92	16.5	1.14	15.9	1.22
<u>Total</u>	<u>1457.4</u>	<u>100.00</u>	<u>1441.6</u>	<u>100.00</u>	<u>1308.1</u>	<u>100.00</u>
Año 1978						
15-19	105.4	8.43	137.8	11.07	94.3	8.48
20-24	291.0	23.29	286.7	23.02	256.6	23.08
25-29	304.8	24.39	302.5	24.29	271.7	24.44
30-34	252.2	20.18	247.3	19.86	219.4	19.73
35-39	199.1	15.93	175.2	14.07	180.5	16.23
40-44	85.6	6.85	82.7	6.64	75.9	6.83
45-49	11.5	0.92	13.1	1.05	13.5	1.21
<u>Total</u>	<u>1249.6</u>	<u>100.00</u>	<u>1245.3</u>	<u>100.00</u>	<u>111.9</u>	<u>100.00</u>

a/ Los valores corresponden a los años 1965 y 1980 respectivamente.

Fuente: - Gómez, M., op. cit., cuadro 12, pág. 41
 - Macció, G., op. cit., pág. 18
 - Jiménez, R., op. cit., cuadro 39.

D. COMPARACION ENTRE LOS RESULTADOS DE LAS TRES PROYECCIONES

El cuadro 10 presenta la población total por sexo estimada al 20 de junio de 1963 y de cada uno de los años finales de los tres quinquenios siguientes. Estos datos se dan según las dos hipótesis de fecundidad adoptadas cuando ellos estaban disponibles.

Para 1963 la diferencia relativa entre la estimación más alta (1393.4) y la más baja (1381.9) es, con respecto a ésta última de 0.8 por ciento, estimaciones que corresponden a Gómez y Macció respectivamente. Esta diferencia se amplía para 1978 y se hace de 2.2 por ciento cuando se supone que la fecundidad permanecerá constante, y de 1.3 por ciento en la hipótesis de fecundidad en descenso. Es de interés destacar que para esta segunda hipótesis, al llegar a 1978, la estimación más baja es la de Jiménez (5.4 por ciento de diferencia con respecto al valor estimado por Gómez), lo cual era lógico esperar dadas las diferencias existentes entre los niveles de fecundidad adoptados en el año de partida (véase el cuadro 8).

En el cuadro 11 se presentan las estructuras según tres grandes grupos de edad de la población total estimadas al comienzo y al final de la proyección, según las hipótesis de fecundidad adoptadas por cada autor.

CUADRO 10

Costa Rica. Resultados de las proyecciones de la población total por sexo, a partir del 30 de junio de 1963, según los tres autores considerados. (Población en miles).

Año	Ambos sexos			Hombres			Mujeres		
	Gómez	Macció	Jiménez	Gómez	Macció	Jiménez	Gómez	Macció	Jiménez
1963	1393.4	1381.9	a/	Fecundidad constante			624.8	683.6	a/
1968	1692.5	1671.1	a/	698.0	698.3	a/	843.3	826.3	a/
1973	2072.1	2035.1	a/	849.2	844.8	a/	1031.0	1005.9	a/
1978	2556.0	2500.3	a/	1041.1	1029.2	a/	1269.8	1235.1	a/
				1285.2	1265.2	a/			
1963	1393.4	1381.9	1390.8	Fecundidad en descenso			b/	683.6	692.7
1968	1683.6	1654.0	1648.8	b/	698.3	698.0	b/	822.8	821.2
1973	2031.2	2003.9	1956.1	b/	841.2	827.6	b/	990.6	973.7
1978	2451.5	2420.0	2324.8	b/	1013.3	982.4	b/	1195.7	1156.4
				b/	1224.3	1168.4	b/		

a/ Esta hipótesis no fue considerada por el autor.

b/ Datos no disponibles.

Fuente: -Gómez, M., op.cit., cuadros 19,26 y 27.

-Macció, G., op.cit., cuadros 5 y 6, págs. 20 y 21.

-Jiménez, R., op.cit., cuadros 8, 9, 10, 14, 15, y 16, págs. 25 a 32 y 39 a 43.

CUADRO 11

Costa Rica. Estructura de la población total según tres grandes grupos de edad, para 1963 y 1978, de acuerdo con las hipótesis formuladas sobre la fecundidad futura.

Año y edad	Fecundidad constante			Fecundidad en descenso		
	Gómez	Macció	Jiménez	Gómez	Macció	Jiménez
Año 1963						
0-14	48.5	48.1	a/	b/	48.1	48.4
15-59	46.6	47.1	a/	b/	47.1	46.7
60 y más	4.8	4.8	a/	b/	4.8	4.9
<u>Total</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	-	-	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
Año 1978						
0-14	49.6	48.5	a/	b/	46.8	45.5
15-59	45.9	46.7	a/	b/	48.3	49.6
60 y más	4.5	4.8	a/	b/	4.9	4.9
<u>Total</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	-	-	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

a/ Esta hipótesis no fue considerada por el autor.

b/ Datos por edad no disponibles.

Fuente: -Gómez, M., op. cit., cuadros 26 y 27

-Macció, G., op. cit., pág. 22

-Jiménez, R., op. cit., cuadros 8 y 14.

A P E N D I C E

A fin de tener idea de la inferencia que puede tener el hecho de man tener o no constante la estructura de la fecundidad a lo largo de la proyec ción, cuando se supone una fecundidad en descenso, y aprovechando la similitud que existe entre los niveles generales de fecundidad adoptados por Gómez y Macció, se presentan a continuación dos ensayos que tratan de contestar las dos preguntas siguientes:

1. Cuáles hubiesen sido los resultados si Gómez hubiese adoptado para su proyección las tasas de fecundidad que utilizó Macció?
2. Cuáles hubiesen sido los resultados si Macció hubiese adoptado para su proyección las tasas de fecundidad que utilizó Gómez?

Las respectivas respuestas se presentan en el cuadro siguiente. En las proyecciones realizadas por ambos autores como resultado de aplicar la hipótesis de fecundidad en descenso, se reemplazaron los efectivos de los grupos de edad que corresponden a los sobrevivientes de los nacidos después del 30 de junio de 1963, por nuevos efectivos calculados a partir de los nacimientos que en cada caso hubiesen tenido lugar de adoptarse las tasas femeninas de fecundidad por edad de acuerdo con los ejem plos planteados.

Los resultados muestran el efecto que puede tener una fecundidad más precoz aunque a partir de los 20 años de edad de las mujeres, todas las tasas sin excepción presenten para 1978 valores inferiores a los de 1963 (véase el juego de tasas adoptado por Macció en el cuadro 9 del texto de este informe).

Población total al 30 de junio (en miles)						
Año	Proyección de Gómez			Proyección de Macció		
	Proyección original (a)	Con las n fx de la proyec. de Macció (b)	(a)-(b)	Proyección original (c)	Con las n fx de la proyec. de Gómez (d)	(c)-(d)
1968	1683.6	1680.9	2.7	1664.0	1666.2	-2.2
1973	2031.2	2030.4	0.8	2003.9	2004.4	-0.5
1978	2451.5	2457.1	-5.6	2420.0	2414.1	5.9

Fuente: Cuadro 10 del texto, y resultados de las proyecciones por sexo y edad, tasas femeninas de fecundidad por edad (n fx) y relaciones de supervivencia, tomadas de los trabajos de los autores respectivos.