

2. Metodología de las Estimaciones y Proyecciones Departamentales de Población

2.1 Introducción

Realizar estimaciones y proyecciones por el método de los componentes (fecundidad, mortalidad y migración) a nivel de departamentos (o regiones) es una tarea de gran envergadura, constituye el análisis de la dinámica demográfica de 25 áreas mayores, lo que equivale a efectuar 25 proyecciones, similar al proceso realizado a nivel nacional, debido a que cada departamento tiene su propio comportamiento respecto a sus componentes demográficos.

En la última década la realización de los Censos Nacionales del 2007, la ejecución continua de encuestas especializadas como la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) y la ENCO 2006, proporcionan nueva información tanto a nivel nacional como por áreas mayores (y áreas menores en el caso de los censos) permitiendo la aplicación de los diferentes métodos y técnicas de análisis demográfico para obtener indicios de la evolución de los tres componentes demográficos. Dicha información fue complementada con los resultados obtenidos del Censo de 1993 (caso del método de Hijos Propios) y con los indicadores que se tenían de aplicaciones realizadas anteriormente en la Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales, para la elaboración de las estimaciones y proyecciones de la población tanto del país como a nivel de departamentos.

2.2 Fecundidad

2.2.1 Tasa global de fecundidad (TGF) y tasas específicas de fecundidad por departamento

Una de las medidas resumen de la fecundidad, es la tasa global de fecundidad, que se define como el número de hijos que en promedio tendría una mujer de una cohorte hipotética de mujeres que durante su

vida fértil, tuvieran sus hijos de acuerdo con las tasas de fecundidad por edad del período en estudio y no estuvieran sometidas a riesgos de mortalidad desde el nacimiento hasta la finalización del período fértil. Esta tasa representa el nivel de fecundidad alcanzada en un área determinada, y las tasas específicas de fecundidad indican la distribución de la TGF en cada uno de los grupos quinquenales de edad de las mujeres en edad fértil de 15 a 49 años (MEF's), que expresada en porcentajes representa la estructura de la fecundidad.

El censo del 2007 proporciona datos sobre el número de mujeres, total de hijos nacidos vivos e hijos nacidos en el último año, distribuidos por grupos de edad de las MEF's, información necesaria para la aplicación del método indirecto P/F de William Brass, que permite obtener la TGF y sus correspondientes tasas específicas de fecundidad por edad.

Por otro lado, se han elaborado tabulados especiales con la información del censo 2007 y censo 1993, para la aplicación del método de Hijos Propios, procedimiento que permite derivar tasas de fecundidad (TGF y tasas específicas de fecundidad por edades) para los 15 años anteriores a cada uno de los censos.

Las encuestas especializadas ENDES, proveen TGF y tasas específicas de fecundidad obtenidas por métodos directos; además, estas fuentes así como la ENCO 2006 brindaron información necesaria para la aplicación del método indirecto P/F de William Brass.

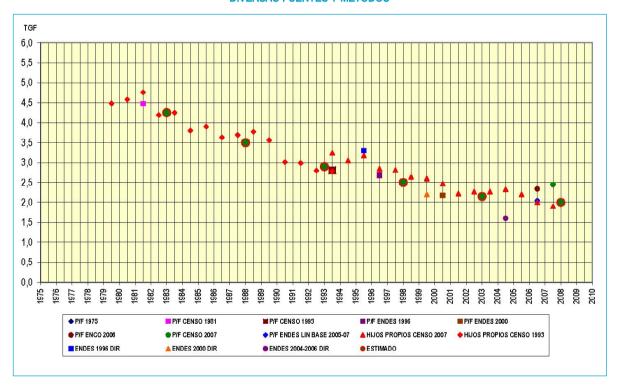
Como se puede concluir, se ha contado con una amplia gama de indicadores de fecundidad resultantes de las diversas fuentes utilizadas, lo que ha conllevado a obtener indicadores robustos de fecundidad, para cada uno de los departamentos del país.

En cada departamento, se ha tenido que realizar un análisis exhaustivo del comportamiento de su fecundidad representada por sus tasas globales de fecundidad (nivel) y sus tasas específicas de fecundidad (estructura), a través del tiempo, en muchos casos desde antes de 1990, hasta el 2010. Para dicho efecto, en cada uno de los departamentos, una vez obtenidas las tasas globales de fecundidad y sus respectivas tasas específicas (de todas las fuentes de datos disponibles) se graficaron para analizar su tendencia en el tiempo.

2.2.2 Tasa Global de Fecundidad

Respecto a la tasa global de fecundidad, la lluvia de puntos de la gráfica de cada departamento permitió determinar y estimar una tendencia, generalmente en descenso, para los quinquenios comprendidos en el periodo 1995-2010.

GRÁFICO Nº 2.1 AREQUIPA: ESTIMACIÓN DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD (TGF), A PARTIR DE **DIVERSAS FUENTES Y MÉTODOS**



Luego utilizando la curva logística, que generalmente expresa en forma apropiada el comportamiento y evolución de la fecundidad, se procedió a la proyección de las TGF, bajo el supuesto de que en el quinquenio lejano 2045-2050 la tasa estaría alrededor de 1,85 hijos por mujer, que es una meta propuesta por la División de Población de NN.UU.

Los resultados de la estimación y proyección de la fecundidad permitieron elaborar el Cuadro N° 2.1, que presenta a los departamentos agrupados de acuerdo a una escala de nivel de la fecundidad propuesta por CEPAL-CELADE^{1/}.

De acuerdo a esta clasificación se observa que en el quinquenio 2005-2010 solamente un departamento estaría clasificado con un nivel alto de fecundidad. Tres departamentos con una fecundidad moderadamente alta; trece con fecundidad intermedia y ocho estarían en el grupo de fecundidad baja.

Para el quinquenio final de la proyección 2020-2025, los niveles alcanzados de la TGF serían: intermedio, 6 departamentos y bajo 19 departamentos.

^{1/} CEPAL-CELADE. Observatorio Demográfico Nº 5. Fecundidad. Abril 2009.

CUADRO № 2.1 PERÚ: CLASIFICACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS, SEGÚN NIVEL DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD EN LOS QUINQUENIOS 2005-2010 Y 2020-2025

Nivel de Fecundidad (TGF)	2005-2010	2020-2025	
Alto (≥ 4,5 hijos/mujer)	Huancavelica (4,55)		
Moderadamente alto (3,5 a 4,4 hijos/mujer)	Apurímac (3,50) Ayacucho (3,73) Loreto (3,55)		
Intermedio (2,5 a 3,4 hijos/mujer)	Amazonas (3,13) Áncash (2,85) Cajamarca (3,01) Cusco (2,84) Huánuco (3,26) Junín (3,11) La Libertad (2,60) Madre de Dios (3,06) Pasco (3,33) Piura (2,90) Puno (3,16) San Martín (2,95) Ucayali (3,11)	Amazonas (2,52) Apurímac (2,62) Ayacucho (2,65) Huancavelica (3,13) Huánuco (2,65) Pasco (2,50)	
Bajo (1,5 a 2,4 hijos/mujer)	Arequipa (2,07) Callao (2,02) Ica (2,43) Lambayeque (2,38) Lima (2,06) Moquegua (2,13) Tacna (2,22) Tumbes (2,30)	Áncash (2,30) Arequipa (1,88) Cajamarca (2,27) Callao (1,75) Cusco (2,16) Ica (1,98) Junín (2,49) La Libertad (2,02) Lambayeque (1,96) Lima (1,82) Loreto (2,35) Madre de Dios (2,20) Moquegua (1,86) Piura (2,29) Puno (2,43) San Martín (2,30) Tacna (1,91) Tumbes (1,96) ucayali (2,45)	

2.2.3 Estructura de la Fecundidad

En general la estructura de la fecundidad está determinada por las tasas específicas por edad de las mujeres en edad fértil (15-49 años).

Las gráficas de las estructuras de la fecundidad preparadas a partir de los resultados de la aplicación de los diversos métodos utilizados, fueron analizadas en cada uno de los departamentos; se observaron tendencias y coherencias que conllevan a determinar como las más robustas, las estructuras obtenidas de los censos 1993 y 2007, las cuales se adoptaron como representativas del quinquenio al que

pertenecen (censo 1993, quinquenio 1990-1995 y censo 2007, quinquenio 2005-2010); seguidamente, por interpolación lineal (Gregory-Newton) se estimaron las estructuras para los quinquenios 1995-2000 y 2000-2005.

Para la proyección de las estructuras de fecundidad se utilizó el modelo relacional de Gompertz, que se encuentra en el módulo "Proyección de la Fecundidad" del PRODEM, tomando como estructura base las tasas observadas correspondientes al quinquenio 2000-2005 y como estándar las estimadas para el quinquenio 2005-2010.

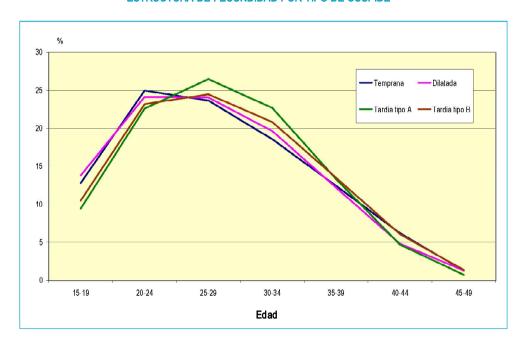


GRÁFICO № 2.2 ESTRUCTURA DE FECUNDIDAD POR TIPO DE CÚSPIDE

Nuevamente, respecto a la estructura de la fecundidad (calculada en base a las tasas específicas de fecundidad por edades) se puede observar que cada departamento tiene una estructura modelo que la caracteriza de acuerdo a su cúspide (punto más alto de la estructura).

Zulma Camisa en su libro 'Introducción al Estudio de la Fecundidad^{2/} dice "el tipo de cúspide está

determinado por el grupo de edad que corresponde a la fecundidad más alta, denominándose temprana cuando se presenta en el grupo 20-24; tardía, en 25-29 y dilatada cuando la fecundidad máxima se observa en las edades 20-24 y 25-29 con valores muy semejantes entre sí y a su vez bastante diferentes de los grupos 15-19 y 30-34".

^{2/} Camisa, Zulma C. Introducción al Estudio de la Fecundidad. CELADE., Santiago, Chile, agosto 1982

Camisa indica también que cuando la cúspide es tardía se subdivide en dos tipos: la de tipo A cuya característica es tener la cúspide más pronunciada y puntiaguda y la de tipo B cuya cúspide es menos pronunciada (ver gráfica en página anterior).

El Cuadro N° 2.2, muestra la clasificación de los departamentos del Perú, según tipo de cúspide de la estructura de la fecundidad, para el quinquenio inicial de la proyección 2005-2010 y quinquenio final de la proyección 2020-2025.

CUADRO Nº 2.2 PERÚ: CLASIFICACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS. SEGÚN CÚSPIDE DE LA FECUNDIDAD EN LOS QUINQUENIOS 2005-2010 Y 2020-2025

Cúspide	2005-2010	2020-2025	Cúspide	2005-2010	2020-
Temprana	Amazonas	Amazonas	Tardía tipo A	Apurímac	Apurímac
	Huancavelica	Huancavelica		Callao	Loreto
	San Martín	San Martín		Lambayeque	Pasco
				Tacna	Piura
Dilatada	Áncash	Cajamarca			Tumbes
	Cajamarca	Puno			Ucayali
	Huánuco				
	Loreto		Tardía tipo B	Arequipa	Áncash
	Moquegua			Ayacucho	Arequipa
	Pasco			Cusco	Ayacucho
	Puno			Ica	Callao
	Tumbes			Junín	Cusco
	Ucayali			La Libertad	Huánuco
				Lima	Ica
				Madre de Dios	Junín
				Piura	La Libertad
					Lambayeq
					Lima
					Madre de [
					Moquegua
					Tacna

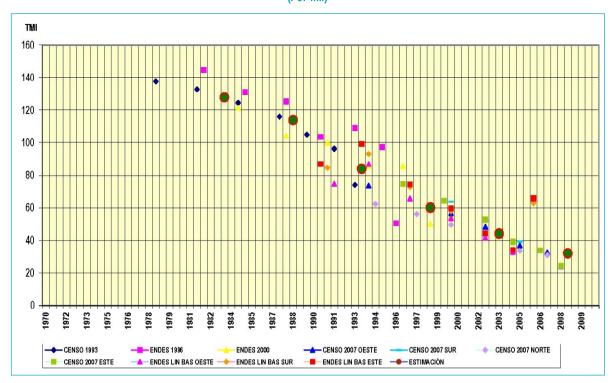
Se observa que tres departamentos se mantendrán con estructura modelo temprana durante todo el periodo de la proyección; nueve departamentos con estructuras modelo dilatada al inicio de la proyección, de los cuales sólo quedarían dos hasta el final de la proyección, pasando las restantes a formar el grueso de departamentos con estructura modelo tardía, ya sea de tipo A seis departamentos) o de tipo B (catorce departamentos). Cabe destacar, que siguiendo el patrón nacional, 20 de los 25 departamentos estarían tomando el modelo de fecundidad tardía, lo que indicaría que la fecundidad se estaría retrasando en nuestro país, que es lo que se espera a nivel mundial.

2.3 Mortalidad

2.3.1 Tasa de mortalidad infantil (TMI) por departamento y sexo

Para cada uno de los departamentos del país, en primer lugar, se estimaron tasas de mortalidad infantil mediante la aplicación del método indirecto para el cálculo de la mortalidad infantil y juvenil de William Brass a los datos correspondientes a cada una de las fuentes disponibles, en segundo lugar, se usaron las TMI obtenidas por métodos directos de algunas de las encuestas demográficas especializadas, el conjunto de estas tasas se graficaron para analizarlas

GRÁFICO № 2.3 HUANCAVELICA: ESTIMACIÓN DE LA MORTALIDAD INFANTIL Q (1), A PARTIR DE DIVERSAS FUENTES Y MÉTODOS, (Por mil)



y estimar una TMI representativa para cada quinquenio del periodo de estimación 1995 al 2010.

Se determinó para cada departamento una tasa de mortalidad infantil límite de un período más o menos lejano (quinquenio 2045-2050), en base a las tendencias observadas tanto en nuestro país como en América Latina, y conjuntamente con las TMI del quinquenio 2005-2010, se proyecta la mortalidad infantil utilizando la curva logística, obteniéndose tasas de mortalidad infantil para los quinquenios del período 2010 al 2025. Los resultados de la estimación y proyección conforman el grupo de las TMI de ambos sexos, del período 1995 al 2025.

Las tasas de mortalidad infantil de ambos sexos, fueron desagregadas por sexo utilizando como referencia las tablas modelo de Coale y Demeny familia Oeste, estos indicadores luego son utilizados como insumos para elaborar las tablas de mortalidad y las proyecciones de población.

2.3.2 Tablas de mortalidad por departamento y sexo

Las tablas de mortalidad o tablas de vida presentan el comportamiento de la mortalidad por sexo y para todas las edades para un año o quinquenio determinado. Las tablas son de 2 tipos: tablas completas que llegan a los 100 y más años por edades simples, y, las tablas abreviadas que son generalmente hasta los 80 y más años por grupos quinquenales de edad, el grupo de 0 a 5 años se desagrega en menores de 1 año y de 1 a 4 años.

Se puede hacer un resumen de la mortalidad al observar en dichas tablas la esperanza de vida al nacer (e⁰₀) y la tasa de mortalidad infantil (₀q₁) por sexo, además éstas contienen otras funciones, por ejemplo, las relaciones de sobrevivencia (P,), que son utilizadas como insumo para realizar las proyecciones de población.

Antes del 2001 las tablas de mortalidad del Perú se elaboraban en base a las tablas modelo de Coale &

Demeny (C & D), publicadas en la década del 60 y que está conformada por cuatro familias modelo (norte, sur, este y oeste) y cada una de ellas compuesta por 25 niveles; el nivel uno tiene las más altas tasas de mortalidad infantil y más bajas esperanzas de vida al nacer, y el nivel 25 las más bajas tasas de mortalidad infantil y más altas esperanzas de vida al nacer.

A partir del 2001 (año en que se realizó las anteriores estimaciones y proyecciones de población nacional) se decidió utilizar las bases de datos de defunciones de estadísticas vitales para elaborar tablas observadas de mortalidad de 1993, utilizada para obtener las nuevas tablas de mortalidad propias del país. En el 2008, cuando se realizaba la nueva revisión de las proyecciones de población del país a la luz de nueva información proveniente de los censos nacionales del 2007, se presenta la ocasión para preparar tablas de mortalidad observadas por sexo. A esa fecha, se disponía de información de defunciones hasta el año 2005, que permitieron generar tablas de mortalidad propias, centradas en el 2004, es así que ya se cuenta con dos tablas propias: de 1993 y 2004.

La preparación de las tablas de mortalidad, requiere contar con una buena cobertura de defunciones, que en el país es insuficiente, por ello, previamente es necesario la aplicación de algunas técnicas demográficas que coadyuven a que los resultados sean más robustos, entre ellas, la aplicación de la ecuación de equilibrio de Brass, que se usa para determinar el porcentaje de omisión de las defunciones por sexo, indicador que sirve para corregir el volumen de las defunciones.

En esta oportunidad, como se hizo a nivel país, se elaboraron tablas de mortalidad por departamentos del año 1993; para ello se utilizó el promedio de las defunciones de estadísticas vitales disponibles de los años 1992 y 1994 y la población censada de 1993 retrocedida al 30 de junio con su tasa de crecimiento intercensal, obteniéndose tasas de mortalidad por grupos quinquenales de edad. Estas tasas se graficaron para analizar su tendencia, en la mayoría de los casos se suavizaron con medias móviles de tres pivotes, en

los que no respondía esta técnica, fue necesario hacer correcciones utilizando las tablas modelo de Coale y Demeny familia Oeste o Sur según el caso, así se lograron tasas centrales de mortalidad de cada grupo quinquenal de edad, éstas a su vez, se transformaron en probabilidades de muerte aplicando la fórmula propuesta por Reed y Merrell^{3/} a partir de los 5 años de edad en adelante:

$$_{n}q_{x}=1-e^{-n}_{n}m_{x}-0.008 n^{3}_{n}m_{x}^{2}$$

Respecto a la mortalidad infantil y probabilidad de morir de 1 a 4 años, al no disponer de suficientes registros de defunciones de esas edades por departamento, se ha tomado como referencia los resultados de las encuestas ENDES y las tablas modelo de Coale y Demeny familia Oeste para desagregar por sexo la mortalidad de los grupos: $_{1}q_{0}$ y $_{4}q_{1}$.

El siguiente paso consistió en construir las tablas, utilizando el "Menú de Cálculos Demográficos", Submenú "Construcción de Tablas de Mortalidad" del PANDEM, donde se ingresan las a calculadas, y se obtienen las restantes funciones de la tabla de mortalidad: I(x), d(x,n), L(x,n), P(x, x+5), T(x) y e(x) por grupos quinquenales de edad, así como los factores de separación f₀ y k₁₋₄, lográndose una tabla de mortalidad observada "estandarizada" para el año 1993, que sirvió para la construcción de las tablas de mortalidad por sexo y para cada quinquenio de la proyección.

Similar al procedimiento efectuado para las proyecciones nacionales, con la información disponible se construyeron las tablas observadas de mortalidad por departamentos para el año 2004, utilizando el promedio de los registros de los años, 2003, 2004 y 2005 y la población censada 2007, retrocedida al 30 de junio del 2004 con su tasa de crecimiento intercensal. El resto del proceso es semejante al indicado en la elaboración de las tablas de 1993.

Utilizando las tablas de mortalidad por sexo de 1993 y 2004, se obtuvieron por interpolación las tablas de mortalidad para los quinquenios del período 1990-2005, en el módulo "Proyección de la Mortalidad"

^{3/} Ortega, Antonio. Tablas de Mortalidad. CELADE, San José, Costa Rica, abril de 1987

del PRODEM (Paquete de Proyecciones Demográficas). Se ingresan: las aq de 1993 como tabla inicial, las aq del 2004 como tabla límite, los f_0 y $k_{1,4}$ de 1993 y 2004 y las **EVN** y **TMI** estimadas para dichos quinquenios.

Las tablas de los quinquenios del período 2005-2025 para los 24 departamentos y la Provincia Constitucional del Callao, se construyen por interpolación entre las tablas iniciales representadas por las tablas abreviadas por sexo del quinquenio 2000-2005 y como tabla límite las construidas por CELADE Santiago^{4/}, además se ingresan las EVN y TMI proyectadas para los quinquenios del período 2005-2025 (este proceso se realizó en el módulo "Proyección de la Mortalidad" del PRODEM).

Finalmente, cabe resaltar que es la primera vez que en el país se construyen tablas abreviadas de mortalidad propias para cada departamento.

2.3.3 Esperanza de vida al nacer (EVN) por departamento y sexo

Una vez construidas las tablas observadas "estandarizadas" por departamentos y sexo, se obtiene un primer juego de esperanzas de vida al nacer de hombres y mujeres para 1993 y 2004, las que luego de ser analizadas y consistenciadas se interpolaron linealmente entre ambos años, para obtener las EVN de los tres quinquenios del período 1990-2005.

CUADRO Nº 2.3 PERÚ: CLASIFICACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS, SEGÚN NIVEL DE LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN LOS QUINQUENIOS 2005-2010 Y 2020-2025

Nivel de Mortalidad (EVN)	2005-2010	2020-2025	
Alta (< 69 años)	Huancavelica (68,59)		
Media (69 a 71,9 años)	Amazonas (69,52) Apurímac (69,06) Ayacucho (69,64) Cajamarca (71,87) Cusco (69,17) Huánuco (70,32) Junín (70,88) Loreto (70,67) Madre de Dios (71,04) Pasco (70,22) Puno (69,19) San Martín (70,15) Ucayali (69,71)		
Media baja (72 a 74,9 años)	Ancash (72,76) La Libertad (74,72) Moquegua (74,86) Piura (72,98) Tacna (73,22) Tumbes (73,06)	Amazonas (72,48) Apurímac (72,38) Ayacucho (72,94) Cajamarca (74,86) Cusco (72,41) Huancavelica (72,00) Huánuco (73,68) Junín (73,65) Loreto (73,68) Madre de Dios (74,29) Pasco (73,56) Puno (72,47) San Martin (73,49) Ucayali (73,02)	
Baja (75 años y más)	Arequipa (75,38) Callao (76,87) Ica (76,29) Lambayeque (75,21) Lima (76,31)	Ancash (75,65) Arequipa (77,75) Callao (78,99) Ica (78,21) La Libertad (77,19) Lambayeque (77,56) Lima (78,50) Moquegua (77,33) Piura (75,72) Tacna (75,94) Tumbes (75,80)	

^{4/} CEPAL-CELADE. Observatorio Demográfico Nº 4. Mortalidad. Octubre 2007.

La proyección de las EVN para los quinquenios 2005-2025, fue con la curva logística, que requiere de un pivote inicial, que en este caso son las EVN del quinquenio 2000-2005, y un pivote final correspondiente a un futuro más o menos lejano (quinquenio 2045-2050), determinado para cada departamento en base a una serie de análisis y comparaciones de las EVN nacionales y de países de América Latina, también se consideró los criterios sobre el incremento de la esperanza de vida al nacer de la División de Población de las Naciones Unidas^{5/}.

Se ha tratado de lograr coherencia entre los resultados obtenidos a nivel de departamentos con los resultados de la proyección nacional, asimismo, se ha tomado como referencia los indicadores propuestos en el IDH 2005.

Los resultados de las EVN permiten presentar, en el Cuadro N° 2.3, a los departamentos agrupados de acuerdo a una escala de nivel de la mortalidad propuesta por CEPAL-CELADE $^{6/}$.

2.4 Migración

En relación al componente migración, se ha considerado los saldos netos de migración interna por departamentos, sexo y grupos quinquenales de edad (a partir de los 5 años) correspondientes a la migración reciente (residencia en los últimos 5 años) de los Censos 1993 y 2007.

A fin de completar el total de migrantes recientes para cada uno de los departamentos, se estimó el saldo migratorio del grupo 0-4 años, bajo el supuesto de que las madres migran con sus hijos, para ello se ha utilizado el indicador de relación niños-mujer, que se aplicó a las mujeres de 15 a 44 años inmigrantes y emigrantes de cada departamento para cada uno de los censos en cuestión.

Los saldos de la migración interna de los quinquenios del período 1990 al 2000, fueron los saldos netos migratorios internos por sexo y edad de la migración reciente del censo 1993 y, para los quinquenios del

CUADRO № 2.4
PERÚ: PERÚ: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EMIGRANTE AL EXTERIOR
POR DIVERSAS FUENTES. SEGÚN DEPARTAMENTO

Departamento	ENCO 2006	DIGEMIN 1994-2007	Censos 2007
Amazonas	0,20	0,40	0,6
Ancash	4,70	1,80	4,0
Apurímac	0,50	0,40	1,1
Arequipa	4,10	6,30	4,2
Ayacucho	0,40	0,40	1,7
Cajamarca	1,00	2,00	2,2
Callao	6,00	2,90	4,7
Cusco	1,80	4,00	3,5
Huancavelica	0,20	0,20	0,7
Huánuco	0,40	0,50	1,2
lca	1,80	0,90	1,9
Junín	2,50	1,70	3,4
La Libertad	8,70	4,70	7,
Lambayeque	2,50	3,90	3,0
Lima	57,40	31,10	46,
Loreto	0,90	0,70	2,0
Madre de Dios	0,20	0,50	0,4
Moquegua	0,30	1,20	0,1
Pasco	0,20	0,20	0,
Piura	2,00	9,20	3,4
Puno	2,10	14,70	3,
San Martín	0,70	1,10	1,
Tacna	0,60	7,20	1,
Tumbes	0,30	3,70	0,
Ucayali	0,50	0,30	1,

^{5/} Ibid. pág. 46

^{6/} CEPAL - CELADE, Op. Cit. pág. 46

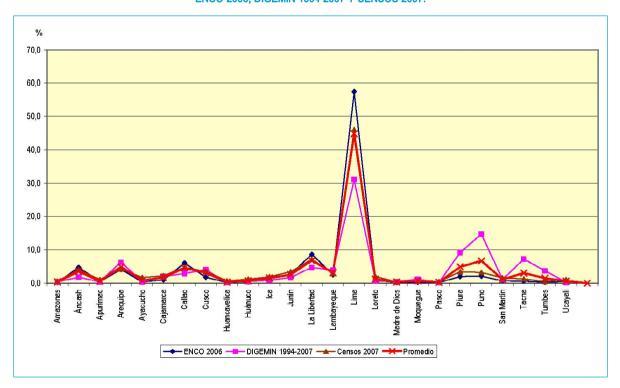
período 2000 al 2025, los correspondientes al censo 2007, de cada uno de los departamentos y la Provincia Constitucional del Callao.

Para determinar el saldo migratorio internacional de cada uno de los departamentos, no se dispone de fuentes directas como encuestas especializadas de migración o registros permanentes de población, que registran los movimientos o cambios de residencia dentro del país (migración interna) y a los que salen fuera del país (migración internacional), además está el problema de los compatriotas que migran ilegalmente a diferentes países del orbe; motivo por el cual se ha estimado, a partir de los emigrantes registrados o declarados que abandonaron el país y que declararon el lugar de su última residencia dentro

del país, proporcionada por tres fuentes confiables (ENCO 2006, DIGEMIN 1994-2007 y Censo 2007) un promedio para distribuir el saldo de migrantes nacionales. (cuadro N° 2.4).

El Gráfico N° 2.4 muestra la distribución porcentual de los emigrantes fuera del país de cada uno de los departamentos, elaborado en base a las fuentes disponibles (ENCO 2006, DIGEMIN 1994-2007 v Censo 2007). El comportamiento de dichas fuentes es bastante parecido, sin embargo para suavizar algunas diferencias y como consecuencia la información sea más robusta, se decidió utilizar el promedio de las tres fuentes, para la estimación de los saldos migratorios.

GRÁFICO № 2.4 PERÚ: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN EMIGRANTE INTERNACIONAL. SEGÚN DEPARTAMENTOS. ENCO 2006, DIGEMIN 1994-2007 Y CENSOS 2007.



El porcentaje definido para cada departamento es aplicado al saldo migratorio internacional del país de cada quinquenio del período 1995-2025, obteniéndose el volumen de cada uno de ellos, luego este saldo se distribuye por sexo y grupos de edad, utilizando en cada quinquenio las estructuras por sexo y edad del saldo migratorio internacional del país, de los quinquenios correspondientes al mismo período.

En cada departamento, al saldo neto migratorio internacional por sexo y grupos de edad obtenido, se le resta (o suma según el caso) el saldo neto migratorio interno, lográndose como resultado el total del saldo neto migratorio interno e internacional por sexo y edad; los que ingresan como insumo del componente migración en las estimaciones y proyecciones de la población.

2.5 Población base de cada departamento

Se ha tenido que definir con que distribución de la población por sexo y grupos quinquenales de edad se iniciaría la proyección. Para ello, en primer lugar, se creyó conveniente llevar la población del censo 1993 al 30 de junio de 1990, con la tasa de crecimiento intercensal correspondiente; en segundo lugar, se realizó la evaluación y ajuste de la población base utilizando diversos métodos: medias móviles, fórmula del 16avo., y del módulo PAS (Population Analysis Spreadsheets) de la Oficina de Censos de los EE.UU., la hoja de cálculo AGESMTH, que contiene los métodos de Carrier-Farrag, Karup-King/ Newton, Arriaga, United Nations y Strong.

En tercer lugar, se realizó el análisis de los resultados de todos los métodos aplicados para el ajuste de la población en cada departamento, determinándose que el método de Arriaga era el que mejor reproducía las estructuras de la población por edad y sexo observada en el censo de 1993, por lo que se decidió tomar estas como representativas de la población base.

Finalmente, como ya se contaba con las estimaciones y proyecciones de población nacional, las poblaciones departamentales por sexo y grupos quinquenales de edad, se ajustaron a las estimaciones nacionales por sexo y grupos quinquenales de edad del país del año 1990, utilizando el método de la tabla cuadrada.

2.6 Proyección de la población

Con los indicadores definidos de los tres componentes (fecundidad, mortalidad y migración) y la población base de cada uno de los departamentos del país, se procedió a realizar las proyecciones de población, en forma individual para cada departamento, utilizando el módulo "NACIONAL" del PRODEM (PROyecciones DEMográficas) del CELADE, desarrollado de manera semejante al elaborado por la División de Población de las Naciones Unidas; se siguió este camino debido a que el módulo "ÁREAS MAYORES" presentó dificultades para la proyección hasta el año 2025.

Los resultados obtenidos de cada departamento se analizaban y se sumaban al resto de departamentos para ser comparados con el total nacional, si estas agregaciones eran incoherentes, en forma iterativa se realizaba otras corridas, hasta lograr que los resultados sean lo más cercano posible a los valores de la proyección nacional.

2.6.1 Ajuste de las poblaciones estimadas y proyectadas por departamento con las estimaciones y proyecciones de población oficial del país

Para completar la metodología utilizada se verificó que la suma de las poblaciones de todos los departamentos por sexo y para cada año terminado en cero ó cinco del período 1995 al 2025 debía coincidir exactamente con la proyección nacional, pero es difícil cumplir con esta condición, por lo que se tuvo que hacer pequeños ajustes utilizando el método de la tabla cuadrada, a fin de obtener poblaciones armonizadas que en conjunto reflejen la población del país tanto por sexo como por edad.

Cabe resaltar que este ajuste se hizo, como se indica en la sección anterior, luego de varias "corridas" del PRODEM para cada uno de los departamentos, y cuando la diferencia de la suma de todos ellos respecto del total nacional fuera mínima (se llegó hasta alrededor de 25 mil). Un procedimiento parecido se realizó con los nacimientos y las defunciones de cada departamento y para cada quinquenio de las estimaciones y proyecciones de la población. Una vez ajustados al total nacional, la población, los nacimientos y defunciones de todos los departamentos, se recalcularon las tasas brutas de natalidad, mortalidad y tasas de migración netas, así como las tasas específicas de fecundidad y la tasa global de fecundidad de cada departamento.

Al compararse los indicadores demográficos ajustados con los obtenidos inicialmente en las corridas independientes de cada departamento, se encontró que la diferencia no era "significativa" en la mayoría de casos, por lo que se aceptaron los indicadores ajustados, y así se concluyó con el proceso de las estimaciones y proyecciones de población por departamentos. Esta información permitirá mostrar un panorama actualizado de la dinámica demográfica observada y prevista para los años futuros en el país, que son el resultado a la luz de las nuevas fuentes de datos de la primera década del sigo XXI, principalmente el censo de población 2007.

2.7 Desagregación de la población departamental por grupos quinquenales de edad en años calendario

La población obtenida por el método de los componentes de cada uno de los departamentos se presenta desagregada por sexo y grupos quinquenales de edad y para cada año terminado en 0 ó 5. Para conocer la población en un año específico que no sean los que se indican se ha aplicado los multiplicadores de Karup-King.

El procedimiento de cálculo es sencillo, por ejemplo para desagregar la población por años calendario entre el 2005 y el 2010, se debe de utilizar las poblaciones correspondientes al 2000, 2005, 2010 y 2015, asimismo se tomará los multiplicadores de Karup-King de la sección central de la tabla, procediéndose de la siguiente manera:

P2006 = P2000*(-0.064) + P2005*(0.912) + P2010*(0.168) + P2015*(-0.016)P2007 = P2000*(-0.072)+P2005*(0.696)+P2010*(0.424)+P2015*(-0.048)P2008 = P2000*(-0.048) + P2005*(0.424) + P2010*(0.696) + P2015*(-0.072)P2009 = P2000*(-0.016)+P2005*(0.168)+P2010*(0.912)+P2015*(-0.064)

Si se necesita desagregar la población para el quinquenio inicial de la estimación se utiliza la primera sección y para el quinquenio final de la proyección la última sección.

CUADRO Nº 2.5 MULTIPLICADORES DE KARUP-KING PARA DESAGREGAR LA POBLACIÓN **POR AÑOS CALENDARIOS**

Año Quinquenal (i)	Años Calendario (j) Intervalo inicial						
	0	1	2	3	4		
1	1,0000	0,6560	0,4080	0,2320	0,1040		
2	0,0000	0,5520	0,8560	0,9840	1,0080		
3	0,0000	-0,2720	-0,3360	-0,2640	-0,1280		
4	0,0000	0,0640	0,0720	0,0480	0,0160		
		Intervalo central					
	5	6	7	8	9		
1	0,0000	-0,0640	-0,0720	-0,0480	-0,0160		
2	1,0000	0,9120	0,6960	0,4240	0,1680		
3	0,0000	0,1680	0,4240	0,6960	0,9120		
4	0,0000	-0,0160	-0,0480	-0,0720	-0,0640		
		Intervalo final					
	10	11	12	13	14		
1	0,0000	0,0160	0,0480	0,0720	0,0640		
2	0,0000	-0,1280	-0,2640	-0,0336	-0,2720		
3	1,0000	1,0080	0,9840	0,8560	0,5520		
4	0,0000	0,1040	0,2320	0,4080	0,6560		