

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
Dirección del Sistema de Estudios de Postgrados
Postgrado Latinoamericano en Trabajo Social
Maestría Latinoamericana en Trabajo Social



TESIS

**“METOLOGÍA SENCILLA PARA LA ESTIMACIÓN
DE POBLACIONES DE ÁREAS MENORES”**

Presentada por:
Miguel Edgardo Ávila Cruz

Para optar al Grado de:
Master en Demografía Social

Asesora:
Dr. Harold Banguero

**Ciudad Universitaria,
Tegucigalpa, M.D.C. Honduras, C.A.
Agosto, 2006**

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector

Abogado Raúl Santos

Vice-Rector

Doctor Francisco Dubón Paz

Directora de Docencia

Licenciada María Teresa de Jesús Larios de Mondragón

Directora de Estudios de Postgrados

Doctora Margarita Oseguera de Ochoa

Directora del Postgrado Latinoamericano en Trabajo Social

Doctora Ana Corina Hernández

Asesor de Tesis

Doctor Harold Banguero

INDICE GENERAL

	Pag
INTRODUCCIÓN	6
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	24
OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
PERSPECTIVA TEORICA	37
HIPÓTESIS	78
METODOLOGÍA	79
ANÁLISIS DE RESULTADOS	82
CONCLUSIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	103
ANEXOS	106

INDICE DE TABLAS

	Pag
TABLA N ° 1 Promedio de error según los métodos correlación de diferencias, prorrateo y correlación en proporción	83
TABLA N ° 2 Modelo de variable nacimiento y población	84
TABLA N ° 3 Análisis de varianza del modelo nacimiento	85
TABLA N ° 4 Coeficientes del modelo nacimiento y población	85
TABLA N ° 5 Resumen entre las variables población y defunciones	86
TABLA N ° 6 Análisis de la varianza del modelo población nacimiento y censo electoral	87
TABLA N ° 7 Resumen del modelo nacimiento, censo electoral y Población	87
TABLA N ° 8 Coeficientes del modelo censo electoral, nacimiento Población	89
TABLA N ° 9 Proporción de varianza entre las variables nacimientos Y censo electoral	90
TABLA N ° 10 Predicción de la variable población mediante la variable defunción y censo electoral	91

TABLA N ° 11	Predicción de la población mediante el modelo de variable nacimiento y defunciones	91
TABLA N ° 12	Análisis de la varianza mediante el estadístico F	92
TABLA N ° 13	Coeficiente del modelo defunciones, nacimientos y Población	93
TABLA N ° 14	Resumen del modelo censo electoral, defunciones, Nacimiento y población	94
TABLA N ° 15	Análisis de la varianza del modelo censo electoral, Defunciones, nacimiento y población	94
TABLA N ° 16	Coeficientes del modelo censo electoral, defunciones, Nacimiento y población	96
TABLA N ° 17	Proyecciones de población utilizando los modelos Nacimiento-censo electoral, nacimiento-defunciones Y sus respectivos errores	99

INTRODUCCION

Desde la más remota antigüedad, se ha pretendido averiguar el número total de habitantes de un país. En algunos de los imperios de otros tiempos se hicieron tentativas para determinar la magnitud aproximada de la población, con objeto de calcular el número de individuos que podían reclutarse para las fuerzas armadas, el de esclavos que podían dedicarse a servicios públicos, y de personas en condiciones de pagar impuestos. De manera similar los jefes de sociedades tribales querían saber el número de familias de las distintas subdivisiones, para calcular la superficie necesaria para los pastos de cada estación o el número de representantes que debían participar en las reuniones del consejo.

En los tiempos modernos, las funciones de la administración pública se han hecho cada vez más complejas. Además de velar por el mantenimiento de la ley y el orden, se ha confiado cada vez más al gobierno la planificación de los programas económicos y sociales; esta labor requiere un conocimiento bastante aproximado del número total de habitantes de un país, su ritmo de crecimiento, distribución entre las distintos departamentos y ciudades, composición por sexo, edad, grupos étnicos, nivel de instrucción y ocupación en las distintas ramas de actividad económica, entre otros aspectos. Cuanto más amplio sea el desarrollo técnico alcanzado por un país, tanto mayor será la necesidad de disponer de datos exactos y detallados.

La información acerca de la importancia numérica de la población y de su crecimiento puede obtenerse mediante censos periódicos o registros de nacimientos, defunciones y migraciones. En algunas regiones, esos datos pueden completarse con las estadísticas de asistencia a las escuelas, registros de racionamiento, empadronamientos ocasionales a base de muestras, listas de contribuyentes, archivos del servicio militar obligatorio, información sobre el seguro social, registros electorales, etc. Sin embargo, no siempre se dispone de estos

datos en todos los países y en aquellos que los han reunido, no siempre están al día.

En la mayoría de los países en que el progreso técnico no está muy avanzado, los censos, cuando se han levantado, han sido ocasionales y sólo han proporcionado información limitada. El costo de los censos detallados periódicos es grande en comparación con los recursos financieros de los gobiernos de esos países. Además, allí donde hay un grado de instrucción deficiente, es difícil reunir un número de empadronadores capacitados para hacer el recuento simultáneo de toda la población y también obtener respuestas precisas a las preguntas del censo. Aun son mayores los obstáculos que se oponen al registro exacto de los nacimientos, defunciones y movimientos migratorios; estos obstáculos revisten gran importancia incluso en los países de mayor riqueza y con población más instruida.

En algunos de los países más adelantados, las actividades oficiales en cuestiones sociales y económicas han llegado a ser tan complejas que el gobierno necesita estadísticas detalladas y precisas sobre la población y sus características. Sin embargo, aun en estos países, los censos no se pueden levantar con la frecuencia que convendría y el número de preguntas que pueden formularse y de respuestas que pueden tabularse, al prepararse un censo cualquiera, tiene un límite. Además, los resultados finales de un empadronamiento no están totalmente al día cuando se publican. Por lo tanto, es necesario recurrir a los cálculos si se quieren tener en cuenta los cambios ocurridos desde que se levantó el censo o los datos no incluidos en él.

En el siglo pasado se lograron grandes progresos en la recopilación de estadísticas sobre la importancia numérica, composición y ritmo de cambio de la

población en diversos países del mundo. El empadronamiento periódico de los ciudadanos y de sus características principales se convirtió en práctica consagrada en la mayoría de los países occidentales durante el siglo XIX. Hacia fines de ese siglo, se levantaron censos en la India y en el Imperio ruso, mientras que en el Japón se determinaba la importancia numérica de la población del país mediante revisiones periódicas de los registros de población. En muchas partes del mundo se llevaban estadísticas de los nacimientos y defunciones, aunque no siempre eran completas. El estudio a fondo de los movimientos de población y el conocimiento al día de este factor requirieron de distintas técnicas de cálculo, lo cual dio por resultado la inclusión en las oficinas del censo de muchos países de secciones especiales dedicadas a los cálculos de población.

El progreso logrado durante el presente siglo ha sido más rápido pues el reconocimiento de la necesidad de los datos demográficos ha aumentado. Por primera vez se han levantado en varios países censos con un criterio científico, y las características de la población se han investigado con detalle y precisión cada vez mejor. En épocas más recientes todavía se han hecho investigaciones sobre los datos recopilados.

El mejoramiento de las técnicas de muestreo en los últimos años ha proporcionado útiles medios para reunir más datos y evaluar la exactitud de los censos y estadísticas vitales.

Los países que levantan censos y recopilan estadísticas vitales desde hace mucho tiempo, emplean técnicas muy complejas para calcular multitud de aspectos de la población. En otros países, donde las estadísticas básicas son relativamente nuevas y de alcance más limitado, los cálculos recientes son menos completos y detallados que en los primeros, pero resultan muy superiores a los que se hacían en otros tiempos. Todavía hay una gran cantidad de países donde nunca se ha

levantado un censo, o donde las estadísticas sobre las tendencias de la población no existen o son muy escasas. Sin embargo, incluso en esos países se hace todo lo posible para calcular la población por otros medios, algunos de los cuales requieren bastante ingenio. Aunque, en el mejor de los casos, esos cálculos sólo son aproximaciones no muy precisas, pueden tener múltiples aplicaciones, si no se pasan por alto sus limitaciones. Los progresos logrados en la preparación de cálculos corrientes de la población total se reflejan en los compendios de estadísticas internacionales. Antes de la primera guerra mundial el Instituto Internacional de Estadística no consideraba factible la publicación de cálculos razonables de la población de varios países y territorios. En el período comprendido entre las dos guerras, la Sociedad de las Naciones publicó en su anuario estadístico cálculos corrientes para cada uno de los países, aunque se sabía que muchos de esos cálculos no eran fidedignos y se desconocía la exactitud de otros muchos, pues no se pudo determinar el método empleado para obtenerlos. Las Naciones Unidas están ahora en condiciones no sólo de publicar cálculos corrientes para cada país, sino también de especificar en qué forma han obtenido la mayoría de esos cálculos y, por consiguiente, de determinar (por lo menos aproximadamente) hasta qué punto son fidedignos esos cálculos.

Como algunos países han logrado grandes progresos en la obtención de datos básicos, mientras que en otros el progreso ha sido menos rápido, el procedimiento más eficaz para realizar cálculos de población varía mucho más que antes. En muchos países, los cálculos que se publican corrientemente quizá sean los mejores que se pueden obtener teniendo en cuenta la información estadística de que disponen. Sin embargo, hay aún muchos países y territorios en los cuales la información básica, ya sea buena o mala, no se aprovecha todo lo posible.

Análogamente, puede ser preciso que las proyecciones se presenten para

determinados años civiles, habiéndose concebido primitivamente la proyección para intervalos quinquenales. También en este caso los resultados apetecidos pueden obtenerse por interpolación referida al tiempo.

Las necesidades educativas, ocupacionales, residenciales y de servicios públicos suelen diferir mucho entre las zonas urbanas y las rurales, debido a las diferencias de ambiente físico, así como económico y social, por una parte, así también las diferencias de composición por sexo y edad y de distribución de la población en el espacio. Estos factores ocasionan distintas clases de inversiones con diferentes sumas de gastos. Por ejemplo, en las zonas rurales sólo se proporcionan servicios mínimos de policía y de bomberos, y la cantidad per cápita y la organización de los servicios médicos con frecuencia tienen que ser muy diferentes para las zonas rurales y para las urbanas. La composición ocupacional e industrial de la fuerza de trabajo difiere mucho, como es natural, entre ambas zonas.

Las proyecciones de la población urbana son una variedad de las proyecciones demográficas subnacionales. La importancia general de determinados tipos de proyecciones nacionales se reconoció en una conferencia que sobre el tema se celebró en Bangkok en 1969, pero todavía resultan ser escasos los recaudos para que un personal demográficamente preparado lleve a cabo tales proyecciones¹ Varios de los métodos considerados en este trabajo también pueden ser aplicables a las proyecciones demográficas por regiones, municipios de un país. Además, en algunos de los países más urbanizados, que cuentan con servicios de transporte altamente desarrollados, la distinción tradicional entre localidades urbanas y rurales ha perdido mucho de su razón de ser en la exposición de las principales características y necesidades económicas y sociales.

En algunos de estos países como Honduras se recogen ahora estadísticas en que se hace una distinción respecto de las regiones con predominio de una ciudad,

¹ Véase Projection of Población of. Sub National Areas: report of a Working Group (Bangkok. 1969).

tales como las zonas metropolitanas y dentro de las cuales puede haber a su vez una diferenciación entre el centro principal, los suburbios y las ciudades satélites situados dentro de la periferia densamente urbanizada. Tales regiones suelen incluir a algunas localidades rurales que se dedican a la agricultura principalmente destinada al consumo metropolitano. Los métodos de proyección aquí descritos para las poblaciones urbanas y rurales pueden ser de igual utilidad para hacer proyecciones de la población metropolitana y la no metropolitana².

Dentro de un país son posibles innumerables combinaciones de proyecciones subnacionales. Por ejemplo, pueden hacerse proyecciones a menor nivel de la población urbana y la rural dentro de las grandes unidades administrativas del territorio o dentro de unidades territoriales definidas a base de otros criterios, tales como la densidad de la población. En algunos países también puede interesar la subclasificación de la población urbana y rural según la composición étnica. En países muy urbanizados puede haber buenas razones para proyectar la población rural o la de las ciudades pequeñas en dos categorías: a) población urbana y rural dentro de las grandes regiones metropolitanas, y b) población urbana y rural fuera de esas regiones metropolitanas.

² Vease Dale E. Hathaway, J. Monografía sobre el censo de 1960 (Washington D.C United States Bureau of the census 1968).

Si bien el concepto de localidades urbanas, en contraposición a las localidades rural existe desde tiempos antiguos, las clasificaciones urbanas y rurales no se aplicaron a las compilaciones estadísticas de la población europea hasta el siglo XIX. La mayoría de las estadísticas a la sazón asequibles sobre una base internacional, con inclusión de muchos países del mundo, fueron reunidas y examinadas por Adna Ferrin Weber a fines del siglo XIX. Muchas ciudades muy famosas fueron construidas en tiempos muy antiguos pero la mayoría de los centros urbanos eran relativamente pequeños a comienzos del siglo XIX, y en su mayor parte la población mundial era rural. Se estima que en 1800 sólo había unas 750 localidades con 5,000 o más habitantes en todo el mundo, y que en esas localidades no vivía más del 3% de la población mundial. El número de ciudades con 100.000 o más habitantes en 1800 tal vez no haya pasado de 45%. En contraste, una información reciente registra 1,777 localidades del mundo que en 1970 tenían 100.000 o más habitantes. El porcentaje de la población mundial que actualmente es urbana alcanza a alrededor del 47%, y se cree que para este siglo actual será urbana por lo menos una mitad³.

Por otra parte, las cifras absolutas de la población urbana y de la población rural se han magnificado por el rápido ritmo de aumento demográfico registrado desde el año 1800. Se ha hecho evidente que el creciente nivel de la urbanización plantea cada vez más problemas en los campos del desarrollo económico, social, administrativo y físico y del mantenimiento de la calidad del medio, problemas que han de investigarse con referencia a las estimaciones actuales y futuras de la población urbana y rural. Son muchos y complejos los problemas que se han planteado en relación con los enormes aumentos de las poblaciones urbana y rural y con los grandes movimientos de la población rural hacia los centros urbanos. Se ha hecho menester, como mínimo estimar y proyectar en cada país el total de la población urbana y de la población rural. También es necesario, para

³ Monthly Bulletin of Staties, Noviembre 1971 (Población de las Naciones Unidas).

muchos fines, prever cuál será la composición por sexo y edad de la población urbana y la rural, dado que estos factores afectan en grado sumo a cuestiones tales como las escuelas y servicios que harán falta para los niños, y los empleos, viviendas y de otra índole que requerirá la población en edad de trabajar, la necesidad de servicios y medios especiales para los ancianos y muchas otras exigencias importantes relativas a diversos grupos de edades. A este respecto Shryock y Siegel sugieren que en muchos casos sería suficiente proyectar las poblaciones urbana y rural por lo menos para los siguientes grupos de edades: menores de 15 años, 15 a 44, 45 a 64 y 65 y más años⁴, identificando aproximadamente a la población escolar, la población en edad de procrear, la fuerza de trabajo potencial y la población de ancianos. Estos autores observan que a menudo, si bien la calidad de los datos disponibles no ha permitido hacer una proyección correcta y en gran detalle, cosa que, por otra parte, los posibles usuarios tal vez no necesiten, se han podido preparar proyecciones bastante detalladas en cuanto a las edades (por lo común para grupos quinquenales).

No obstante, cuando existen datos apropiados muchas veces puede resultar útil calcular las proyecciones con mayor detalle que el necesario para una presentación eficaz de los resultados. En algunos casos los resultados de una proyección hecha por grupos quinquenales de edad tienen que volver a interpolarse respecto de determinados años de edad que interesan, por ejemplo, desde el punto de vista de la matrícula escolar, del derecho de sufragio.

En el transcurso del análisis demográfico es frecuente encontrarse con dificultades de ausencia, escasez, inexactitud u omisión en la información básica; sin embargo también se cuenta con metodologías de estimaciones directas e indirectas de los indicadores demográficos, que permiten utilizar al máximo la información disponible.

⁴ Shryock y Siegel , Op. Cit. Vol 2 pag 843.

El Gobierno de Honduras consciente de la utilidad y necesidad de la información en general, a través de la Dirección General de Estadística ahora Instituto nacional de estadística, Secretaria de Salud y Banco Central, ha logrado realizar en los últimos 40 años, cuatro Censos de Población y trece Encuestas Nacionales Asimismo, con la participación del Registro Nacional de las Personas, específicamente de la Dirección del Registro Civil, recientemente se ha podido contar con las estadísticas sobre hechos vitales por departamento.

En este gigantesco esfuerzo se ha contado con la oportuna y necesaria asistencia técnica y financiera de organizaciones no gubernamentales e internacionales particularmente del Sistema de las Naciones Unidas, de la Organización Internacional del Trabajo (Programa Regional del Empleo para América Latina y El Caribe (PREALC), de CEPAL, la Oficina del Censo de los Estados Unidos de Norteamérica y del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), que han estado presentes en la ejecución y análisis de la mayoría de las fuentes, así como de la capacitación de personal nacional.

A pesar de la importancia que revisten las proyecciones de la población futura, los países que carecen de un buen servicio estadístico capaz de facilitar datos continuos y detallados de los cambios demográficos rara vez tratan de preparar tales proyecciones. Esto se debe en parte a que estos países tampoco suelen tener estadígrafos capacitados y con experiencia suficiente en el análisis de las tendencias demográficas; además, también puede atribuirse a la idea errónea de que, para ser útiles, esas proyecciones tienen que basarse necesariamente en

estadísticas vitales y datos censales muy detallados y exactos. Esta actitud nace de una concepción falsa sobre el papel práctico que pueden desempeñar los cálculos para orientar las decisiones. La existencia de mejores estadísticas contribuye indudablemente a que los cálculos sean más perfectos, pero cualquier cálculo (y especialmente el que se refiera al futuro) incluye un elemento de incertidumbre que no se puede eliminar por muy abundante que sea la información estadística en que se base.

Es posible utilizar muchos procedimientos para calcular la población futura adaptándose a los principios enumerados. Algunos de estos métodos se describen brevemente en las páginas siguientes.

El método más sencillo para calcular la magnitud futura de la población consiste en aplicar al número de habitantes, determinado en una fecha más o menos reciente, una tasa hipotética de incremento como función del tiempo. La tasa puede establecerse basándose en observaciones del crecimiento de esa misma población en el pasado o por analogía.

A diferencia de la mayoría de las proyecciones nacionales, los movimientos migratorios constituyen un factor importante que afecta a las estructuras y al crecimiento de la población urbana y rural. Surgen otras complicaciones por el hecho de que la migración neta es el saldo de la inmigración y la emigración, y en cada uno de estos movimientos la tendencia y la composición pueden variar. Se producen otros movimientos rural-urbano de la población sin que haya migración cuando un territorio que estaba clasificado como rural se reclasifica como urbano, sea por razones administrativas o de otra índole. Entre los migrantes ocurren

nacimientos y defunciones, así como en las zonas reclasificadas, y estas últimas también son afectadas por la migración. La formulación de métodos que tengan en cuenta todos estos factores demográficos complicados puede resultar indebidamente compleja; de ahí la necesidad de concebir métodos sencillos.

Como hemos dicho, los cambios en la población urbana y rural son afectados en grado sumo por la migración entre estos dos sectores de residencia, y esa migración puede variar ampliamente y en forma imprevisible, tanto en su volumen como en su estructura. En las proyecciones respectivas el elemento de incertidumbre puede ser de tal magnitud que los resultados numéricos son muy poco dignos de fe. En consecuencia, también debe estimarse una variante “alta” y otra “baja”. Dado que los márgenes de error apenas si serán reducidos por el empleo de métodos elaborados, los pronósticos hechos basándose en métodos sencillos suelen ser bastante satisfactorios. El libre empleo de métodos sencillos tiene la ventaja adicional de que se sabe por anticipado que el pronóstico no puede ser preciso. Así, la aplicación que se hace en muchos países de métodos elaborados no tiene justificación debido a la falta casi absoluta de estadísticas detalladas relativas a la migración entre las zonas urbanas y las rurales.

Por supuesto, la situación cambia cuando la proyección es teórica. Dada la índole de los argumentos en estudio, se necesitan en tal caso hipótesis precisas (pero no necesariamente realistas) acerca de cada factor de cambio en las poblaciones urbanas y rurales: fecundidad, mortalidad, migración y, tal vez, la reclasificación de zonas rurales en zonas urbanas. Los números absolutos resultantes de esa proyección tienen menor significación, puesto que la atención se concentra en los resultados comparativos de distintas posibilidades. Las estadísticas inciertas o no disponibles pueden sustituirse por hipótesis razonadas, pero el método de cálculo debe ser reflejo de la dinámica relativa de los factores particulares considerados.

Estando consciente de las carencias de la información para proyectar la población es que se propone en este trabajo un método indirecto y de fácil manejo para conocer el número de habitantes por departamento, utilizando variables sintomáticas como ser nacimientos, defunciones y matrícula escolar, con el fin de simular las variables demográficas migración, mortalidad y fecundidad.

JUSTIFICACION

Existen diversos procedimientos que pueden utilizarse para la proyección de la población futura de una región. Para empezar, conviene explicar que no todos los cálculos sobre las futuras tendencias demográficas tienen por objeto lograr la cifra más probable que la población alcanzará en el futuro. Así, por ejemplo, a veces es útil calcular el crecimiento que experimentaría la población si se mantuviesen durante un determinado período las tasas actuales de fecundidad y mortalidad o las consecuencias que tendría la admisión de cierto número de inmigrantes; o determinar las tasas de fecundidad, mortalidad y migración que harían falta para alcanzar un determinado número de habitantes en un período de tiempo concreto. Estos cálculos, realizados sin tener en cuenta la posibilidad de que aparezcan o no en la práctica las condiciones de fecundidad, mortalidad o migración necesarias, pueden ser muy útiles para evaluar la utilidad de diversas propuestas sobre política demográfica.

En cualquier proceso económico, de una estimación confiable de poblaciones subnacionales y donde las estadísticas vitales de nacimientos, defunciones están subregistradas y la inexistencia de datos directos del flujo migratorio y dado que los censos se realizan muy espaciadamente, el obtener una proyección reciente implica determinar el estimador de proyección subnacional, con el uso de formulas matemáticas tradicionales (geométrica, exponencial) son adecuadas cuando las poblaciones son estables o estacionarias, pero presentan márgenes altos de error en el caso de poblaciones en transición, una alternativa consiste en utilizar modelos estadísticos de regresión múltiple para obtener estimaciones basados en la correlación existente entre la dinámica de la población y algunos indicadores que son anuales y a su vez medibles, los cuales se aproximan a cambios en los nacimientos, defunciones y migraciones.

No existen en Honduras modelos estimadores de esta naturaleza que permitan proyectar las poblaciones subnacionales, pero existen indicadores que hacen viables el uso de este tipo de modelos. Como la cantidad y tipo de los datos disponibles acerca de la importancia numérica y crecimiento de la población varían en los distintos países del mundo, los métodos utilizados en los cálculos de población tienen que variar en la misma forma.

En un extremo se encuentran los pocos países que tienen establecido un sistema de contabilidad corriente, conocido con el nombre de “registro continuo de la población”. En ese registro se anotan los nacimientos y las entradas de inmigrantes a medida que se producen, y se efectúan las supresiones correspondientes a cada fallecimiento y a la partida de cada emigrante, cuidando de que los fenómenos reales se registren con muy escasa diferencia de tiempo mediante balances a intervalos apropiados por ejemplo una o dos veces por año se puede obtener un cálculo muy preciso de la población.

En otros países que disponen de servicios de estadística muy completos no se sigue este sistema, pero la definición sobre cada uno de los factores que intervienen en los cambios de población se pueden obtener de fuentes separadas siendo el caso de Honduras. El último censo de la población total; el número de nacimientos y defunciones puede obtenerse de los registros de estadísticas vitales, y el número de inmigrantes y emigrantes, de los registros de migración a través de la frontera. El cálculo de la población corriente se obtiene sumando al total del último censo el excedente de los nacimientos sobre las defunciones y la inmigración neta (o restando la emigración neta).

Este procedimiento tiene en cuenta todos los elementos que intervienen en los cambios de población. Si el censo y las estadísticas de nacimientos, defunciones y emigración son completos, el cálculo resulta sumamente exacto. Incluso si existen defectos de orden secundario en las estadísticas vitales y los antecedentes de migración son incompletos, se pueden obtener a menudo cálculos de la población total bastante exactos. En muchos países, los cálculos de población para fechas corrientes pueden obtenerse por extrapolación matemática. Este método es menos exacto que el anterior, pues no hay muchas probabilidades de que los cambios de población se ajusten con precisión a una fórmula matemática; sin embargo, puede ser el más eficaz cuando las estadísticas vitales tengan muchos defectos. Los países que sólo disponen de los resultados de un censo, o donde los censos se han levantado con una exactitud dudosa y variable, no pueden aplicar ningún método matemático.

En algunos países y en muchos territorios se ha levantado hasta el presente un solo censo, mientras que en otros no ha habido más que determinado tipo de empadronamiento, por ejemplo, inscripciones para la obtención de tarjetas de racionamiento, recuentos del número de familias, que no se pueden comparar con un censo. Las cifras de población de esta clase sólo pueden ponerse al día recurriendo a ciertas hipótesis, algunas de las cuales son muy arbitrarias, respecto al ritmo de crecimiento de la población. Sin embargo, algunos recuentos no censales se repiten todos los años, con lo que se facilita la preparación de cálculos corrientes de población.

Por último, hay muchos países y territorios cuya población nunca ha sido empadronada. En tales regiones, los cálculos de población se basan en conjeturas o “supuestos lógicos”. Las conjeturas pueden basarse en comparaciones de

ciertas condiciones existentes en esas regiones y las de otras regiones en que se conoce la importancia numérica o la densidad de la población.

Aun en los casos en que no se puede lograr una gran precisión debido a las limitaciones de la información disponible, todavía es importante hacer por lo menos un cálculo de la población. No se requiere mucha precisión para cada fin. Si no se puede obtener un cálculo exacto en determinadas condiciones, ello no impide que se trate de efectuar el cálculo más aproximado que las circunstancias permitan. Sin embargo, por las razones expuestas anteriormente, es importante que se indiquen los métodos empleados y la fidelidad de los resultados.

Resultaría ser demasiado engorroso y poco fidedigno, por más que puede constituir un buen ejercicio conceptual. En la práctica la mayoría de las interacciones no pueden medirse aisladamente, y muchos datos estadísticos inasequibles habrán de sustituirse por conjeturas cuyos errores combinados pueden tener un efecto acumulativo. Debido a tales limitaciones prácticas del sistema más cabal, la mayor parte de las proyecciones demográficas serán siempre las utilizadas como pronósticos, en tanto que otras pueden ser especializadas para ilustrar las posibles consecuencias demográficas de determinados rumbos de acción económica y social⁵.

⁵ Naciones Unidas. Manual 1, Métodos de Cálculo de la Población total para fechas corrientes. Serie A/10

Es de vital importancia determinar de la población su número, su composición por sexo, edad y su distribución espacial. Es necesario conocer su ocupación, su ingreso, su capacidad de subsistencia, su conducta reproductiva, morbilidad y mortalidad, así como su movilidad territorial y social.

Puesto que, todas las líneas de acción programadas por el Gobierno Central no podrían llevarse al plano práctico desconociendo los aspectos cuantitativos y cualitativos de la población y sobre todo, la relación que indudablemente se establece entre éstos y el desarrollo.

De allí que el Proyecto Política Social: Población, Género y Empleo haya venido contribuyendo con la caracterización de la población hondureña, en franco apoyo a los esfuerzos gubernamentales y privados por mejorar las condiciones de vida de los hondureños.

La cuantificación de la pobreza, la identificación de población objetivo de políticas de desarrollo, el estudio de la situación de la fuerza de trabajo en el mercado nacional y la caracterización demográfica de la sociedad, nos ha permitido llegar a establecer las hipótesis sobre la evolución de la dinámica de la población hondureña. La Estrategia de Desarrollo del país se orienta hacia la inserción en la economía mundial y el desarrollo humano sostenible pasando por la modernización de los procesos administrativos del Estado, la inversión social y la generación de empleo.

Las proyecciones de población por sexo y edad en el ámbito nacional, departamental, municipal y ciudades principales; las proyecciones de población en situación de pobreza e indigencia y de la población económicamente activa e

inactiva, se convierten en un valioso instrumento a la hora de planear acciones para orientar o conducir a la sociedad hacia un futuro preconcebido o al menos hacia una situación de satisfacción de necesidades básicas aceptables.

Si planificáramos nuestro futuro o tuviéramos un proyecto nacional para alcanzar la Honduras que todos deseamos, no sólo resultan útiles las proyecciones de población para estimar la inversión necesaria para llevar empleo, vivienda, salud y educación a la población, sino también para despertar en aquellos encargados de tomar las decisiones, la inquietud de que existe relación directa entre la población, los recursos y el medio ambiente. Que esa relación plantea desafíos críticos, que van desde la destrucción del hábitat y la pobreza hasta la violencia social.

Honduras hoy tiene grandes problemas de necesidades insatisfechas, falta de recursos, medio ambiente en proceso acelerado de deterioro, pobreza, pero sobre todo cabe destacar la existencia de amplias posibilidades de encontrar la convergencia en políticas de Estado que hagan frente a la problemática demográfica y ambiental, así como emprender una estrategia de desarrollo sostenible que rectifique las inequidades del crecimiento económico y la distribución del ingreso, desarrollando el recurso humano.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

La estimación de uno o varios modelos indirectos de proyección de poblaciones al nivel de todos los municipios o departamentos de Honduras con base en indicadores correlacionadas con cambios recientes en los parámetros demográficos fecundidad, mortalidad y migración.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Estimar un conjunto de modelos de regresión, que relaciona el tamaño de la población de una región departamental o municipal con variables sintomáticas y a su vez sean confiables, sencillos y generalizables posibles.

Obtener información censal, y de otras fuentes sobre la población de los municipios de Francisco Morazán y un conjunto de variables relacionadas con la fecundidad, mortalidad, migración en el ámbito municipal.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se define como sesgo en las proyecciones subnacionales de proyección generadas, con el uso de formulas matemáticas y supuestos sobre el comportamiento de la población, las cuales no se cumplen en poblaciones con cambios permanentes en la fecundidad y mortalidad, además en el caso de Honduras donde no existen datos directos del flujo migratorio que nos permitan utilizar la ecuación de balance de población.

En la aplicación del método matemático se supone que el crecimiento total de la población sigue un ritmo bastante regular y que las características pertinentes de la situación económica y social del futuro se mantendrán iguales que en el pasado o serán consecuencia de una evolución gradual. Es lógico esperar que los cambios acusarán una tendencia uniforme en las poblaciones cuya composición por edades es bastante regular y donde el ambiente social y económico ejerce una influencia constante o que sólo varía de una manera gradual. Los métodos matemáticos no se pueden aplicar bien cuando la composición de la población por edades en el momento actual es sumamente peculiar. Además, en los casos *en* que se puedan prever cambios importantes y rápidos en las circunstancias económicas y sociales relacionados con el crecimiento demográfico basándose en indicios actuales o en antecedentes que ofrecen otras poblaciones con situación análoga, no resulta adecuado usar un método «matemático», que implica la

persistencia sin modificación de las tendencias del crecimiento observadas en el pasado.

Por lo tanto existe la necesidad de construir metodologías indirectas para estimar las proyecciones subnacionales basados en indicadores o variables sintomáticas, trazadoras del estado real de la población por estar altamente correlacionadas con la dinámica poblacional.

A continuación se explican algunos de los métodos matemáticos mas utilizados

El método más sencillo de extrapolación consiste en calcular la cifra media anual de aumento de la población entre un censo y el siguiente, y añadir una cantidad igual por cada año transcurrido después del último censo.

El uso de una proporción aritmética se justifica a menudo con algunas de las siguientes razones:

Una proporción aritmética es fácil de calcular. Si se duda que se obtendrán cálculos muy seguros mediante cualquier método más complicado de extrapolación, no hay ningún inconveniente en que se utilice el mas sencillo.

Una proporción aritmética es menos probable que de resultados absurdos que una proporción geométrica constante de crecimiento si la proporción es alta y el período prolongado. Salvo en un país con muy poca densidad inicial de población, resultará inconcebible que el crecimiento de la población continúe con tal ritmo por un período muy largo.

Existen motivos para suponer que en algunos casos el ritmo de crecimiento de la población tiende a disminuir con el transcurso del tiempo. Si la tasa de natalidad

se contrae y la tasa de mortalidad es aproximadamente constante o decrece con más lentitud, el ritmo de crecimiento cuya celeridad disminuye gradualmente, tal como el que implica una adición numérica constante a la población, es más razonable como hipótesis que la proporción geométrica constante. Si la inmigración es la fuente de la mayor parte del aumento y si no hay motivos para suponer que la cifra anual de inmigrantes se incrementará a medida que crezca la población, la proporción aritmética puede ser más razonable que la geométrica.

Con frecuencia hay motivos fundados para suponer que el empadronamiento del censo más antiguo fue menos exacto que el del censo posterior. Es muy corriente que los resultados de un primer censo adolezcan de empadronamientos por defecto, error que se elimina parcialmente en el segundo. Al extrapolar el aumento aparente entre el primero y el segundo censo, es preferible utilizar una proporción aritmética con preferencia a una geométrica.

El empleo de proporciones aritméticas ofrece la ventaja, de que la suma de los subtotaes aritméticamente extrapolados siempre es igual al total aritméticamente extrapolado, mientras que la extrapolación de subtotaes y totales por cualquier otro método da resultados más o menos incongruentes y requiere más ajustes⁶.

La extrapolación geométrica corresponde a la hipótesis de que la población aumenta constantemente en una cifra proporcional a su importancia numérica cambiante. En este caso, el cálculo se realiza de la misma manera que cuando se calcula el interés compuesto.

⁶ Naciones Unidas. Manual 1, Métodos de Cálculo de la Población por fechas corrientes serie A/10.

En realidad, con una proporción geométrica de aumento, los logaritmos del crecimiento de la población aumentan en una proporción aritmética. La extrapolación geométrica siempre da un cálculo de la importancia numérica de la población más elevado que la extrapolación aritmética tanto si la población aumenta como si disminuye.

La hipótesis de una proporción geométrica constante de aumento quizás sea plausible en muchas ocasiones, no podrá utilizarse en todas. Tal proporción se verificará en una población en que no se registren movimientos migratorios, si las tasas de natalidad y mortalidad son constantes o si ambas aumentan o disminuyen en una cifra igual todos los años. En una población que aumente por inmigración o disminuya por emigración, el ritmo de crecimiento será constante si la tasa neta de inmigración o emigración (como las tasas de natalidad y mortalidad) son constantes en proporción a la población o si los cambios de las tasas de mortalidad y natalidad quedan exactamente compensados por los cambios debidos a los movimientos migratorios.

No es posible suponer que la población de un país crece durante un período indefinido a un ritmo constante, pues llegaría a ser tan grande que resultarían casi imposibles más aumentos. En varios países se ha registrado en los últimos tiempos una disminución de la tasa de mortalidad, seguida de una reducción de la tasa de natalidad en una generación aproximadamente; como consecuencia, la población aumentó con rapidez durante algún tiempo, pero este aumento se hizo después más lento; no se ha podido observar en un período largo un movimiento estrictamente paralelo de las tasas de natalidad y mortalidad. Es cierto que durante el período de rápido crecimiento de la población salieron de varios países

Europeos muchos emigrantes para otros continentes, pero esto no significó que en el período posterior de crecimiento más lento hubiera grandes movimientos migratorios hacia Europa.

Por lo tanto, conviene limitar la extrapolación geométrica a períodos de tiempo relativamente cortos. Para estos períodos, quizá sea plausible suponer que determinada población aumenta siguiendo aproximadamente una proporción geométrica y que una de las combinaciones de condiciones descritas se satisface con cierta aproximación. Si han transcurrido varias décadas desde que se levantó el último censo, la extrapolación geométrica resulta cada vez menos fidedigna y puede conducir a una exageración acumulativa de la población calculada, en especial si la proporción que se piensa emplear es grande. En este caso, tal vez sea preferible utilizar la extrapolación aritmética, que da resultados más discretos. La extrapolación geométrica también es arriesgada si la exactitud de las cifras básicas censales es muy dudosa; la acumulación de aumentos evidentes (debidos únicamente a que varía la cabalidad del empadronamiento) puede conducir a errores cada vez más grandes en la extrapolación a medida que transcurren los años.

En algunas poblaciones, el crecimiento se acelera durante algún tiempo debido a la disminución de la tasa de mortalidad y a que la tasa de natalidad se mantiene casi constante. En tales condiciones, hasta en la proporción geométrica el aumento subestimaré el crecimiento de la población, y la proporción aritmética resulta decididamente inadecuada. En este caso, puede sugerirse el empleo de una proporción armónica de aumento.

En lo que se refiere a la extrapolación de disminuciones de población en una serie de años, las proporciones geométricas son preferibles a las aritméticas, pues una

extrapolación aritmética de un ritmo negativo de aumento tendría por resultado un cálculo negativo, lo cual es evidentemente absurdo. Por el contrario, la extrapolación geométrica siempre indicará una reducción numérica decreciente y tendrá por resultado cálculos positivos de población, por largo que sea el período. En una población decreciente, la extrapolación geométrica es el método más moderado de los dos. Por el mismo motivo, quizá sea preferible emplear la extrapolación geométrica en los países de gran emigración.

Como ya se ha indicado, el cálculo del aumento en proporción geométrica no puede realizarse sin una tabla de logaritmos u otros elementos pertinentes. Si se desea limitar el cálculo a una operación aritmética, para obtener un resultado que se aproxime al de una proporción geométrica, puede emplearse el método siguiente.

En vez de mantener el aumento anual en una cifra constante, se puede expresar el aumento medio de la importancia numérica por año entre las fechas de ambos censos como porcentaje de la media aritmética de los totales de los dos censos. Este procedimiento permite obtener una sencilla aproximación a la proporción geométrica para efectuar los cálculos aritméticos y aplicarse año por año a los cálculos referentes a una población cambiante.

Este método de extrapolación siempre da cantidades grandes que las obtenidas mediante la extrapolación aritmética y que difieren muy poco de las logradas con la extrapolación geométrica. Lo mismo que la extrapolación geométrica, tiene la desventaja de que los subtotales no suman el total extrapolado por el mismo método. Este método sólo es recomendable cuando se desea calcular por aproximación una proporción geométrica de aumento sin utilizar elementos auxiliares de cálculo.

En ciertas situaciones, queda muy poco margen para elegir entre las dos alternativas de la extrapolación aritmética y la geométrica. Así sucede especialmente en el caso, ya mencionado, en que el crecimiento de la población se acelera de una manera provisional. Si se desea suponer que el ritmo de crecimiento se acelera en relación con la importancia numérica de la población, pueden extrapolarse las inversas de las cantidades pertinentes. El ritmo de desarrollo que se acelere de esta forma podría calificarse de proporción armónica.

Si existen motivos para creer que el ritmo de crecimiento de la población se acelera o es lento, puede establecerse una hipótesis razonable acerca del aumento o disminución de ese ritmo, y obtenerse una fórmula de extrapolación modificada con una proporción aritmética o geométrica.

Se han ideado varios métodos para hacer coincidir la suma de los subtotales extrapolados geoméricamente con el total extrapolado. Uno de los métodos consiste en extrapolar los subtotales por medio de una progresión aritmética y multiplicar luego cada valor por la razón entre la población total obtenida por extrapolación geométrica y el total obtenido por extrapolación aritmética. Este método tiene el inconveniente de que el subtotal correspondiente a una zona cuya población haya sido estacionaria durante el período transcurrido entre los censos indicará una disminución en el período postcensal si la población total estuviera aumentando. Otro método, ideado por A. C. Waters, consiste en extrapolar aritméticamente la razón entre el subtotal y el total. La desventaja de este método consiste en que el subtotal para una zona cuya población haya sido estacionaria durante el período entre los censos indicará un aumento postcensal si la población total estuviera aumentando. También se han creado otros métodos, pero requieren operaciones matemáticas más complicadas.

Comparando totales de censos sucesivos no es posible determinar con mucha certeza si el ritmo de crecimiento de la población tiende a ser constante, a acelerarse o a hacerse más lento, salvo que se disponga de los resultados de tres censos por lo menos. Pero incluso los resultados de tres censos son insuficientes para determinar si un ritmo de crecimiento con aumento o disminución de la velocidad que se ha observado tiene características de tendencia temporal o a largo plazo, si es bastante reciente y puede aún adquirir más relevancia o si parece ser que está concluyendo. Para mayor certeza de determinar el ritmo de crecimiento de la población se necesitan como mínimo los totales de cuatro censos.

Aunque se disponga de más, no es necesario emplear los resultados de más de dos censos en una extrapolación. Si los resultados de una serie de censos sugieren que el crecimiento de la población ha continuado con un ritmo regular y si hay motivos para suponer que seguirá así, la extrapolación aritmética o geométrica es suficiente para la mayoría de los fines que se persiguen, por lo menos si el período postcensal no es demasiado prolongado. De manera similar, si los resultados de uno o varios de los censos tienen una exactitud dudosa, pueden utilizarse para extrapolar cuando se crea que son más aproximadamente comparables. La extrapolación mediante métodos más perfectos que las proporciones aritméticas y geométricas apenas está justificada si una cifra básica no es fidedigna.

El método de extrapolación más usado que emplea los resultados de tres empadronamientos es la extrapolación por parábolas de segundo a tercer grado. Una parábola de segundo grado puede calcularse de los resultados de tres censos; este tipo de curva no sólo es sensible al ritmo medio de crecimiento, sino

también al aumento o disminución de velocidad observado en ese ritmo. Una parábola de tercer grado, que es posible calcular mediante los resultados de cuatro censos, no sólo toma en cuenta el aumento o disminución de la velocidad en el ritmo de crecimiento.

La selección de una parábola de segundo o tercer grado para extrapolación supone que la forma de crecimiento expresada en dicha curva es aceptable en vista de las tendencias de la natalidad, mortalidad y migración que se conocen. Quizá convenga utilizar una parábola de segundo grado, si se supone que la tasa de natalidad es ascendente mientras la de mortalidad es descendente, con objeto de que el ritmo de crecimiento de la población se acelere o si existen motivos para suponer que el ritmo de crecimiento se hace más lento debido a una tasa de natalidad decreciente y a una tasa de mortalidad constante. Una parábola de tercer grado puede tomar en cuenta los cambios de la velocidad con que disminuye o aumenta la diferencia entre las tasas de natalidad y mortalidad, cuando la tasa de mortalidad se contrae rápidamente al principio, pero con menos rapidez a medida que transcurre el tiempo. El volumen creciente o decreciente de migración también puede servir de apoyo a la hipótesis de la parábola.

Si se comparan con las proporciones aritméticas y geométricas, las parábolas son mucho más flexibles. Sin embargo, sería imprudente confiar en que el crecimiento de la población continuará siguiendo cierta tendencia parabólica, sencillamente porque así ha ocurrido en el pasado. El exceso de complejidad puede hacer creer que la exactitud de los cálculos aumenta, aunque estos cálculos siempre sean menos fidedignos que los datos básicos.

Un defecto muy importante de las parábolas reside en que si se extrapolan en un período de tiempo muy largo, llegan a moverse cada vez con mayor rapidez en un sentido ascendente o descendente. Esta tendencia es más acentuada en las curvas de tercer grado que en las de segundo, debido a su mayor flexibilidad. Aunque por algún tiempo el crecimiento de la población puede irse acelerando hay un límite máximo al ritmo de crecimiento que se puede alcanzar.

Hay un límite mínimo para la importancia numérica de la población, que nunca puede hacerse negativa, mientras que según las parábolas puede llegar finalmente a bajo cero.

En la mayoría de los casos debe preferirse la parábola de segundo grado a la de tercero. El mayor perfeccionamiento de esta última no suele estar garantizado por los datos disponibles, ni es un criterio realista confiar en que el crecimiento de la población se ajustará a una función de tal complejidad. Sin embargo, en un caso particular, se sugiere a veces el uso de una parábola de tercer grado cuando parece que conduce a una extrapolación menos exagerada que una de segundo grado.

Ya se ha mencionado la tendencia de las parábolas, después de varios años de proyección, una tendencia ascendente o descendente cada vez más pronunciada. En muchos casos, este defecto puede modificarse aplicando la extrapolación parabólica a los logaritmos de las cantidades, en vez de aplicarla a las cifras en sí.

La extrapolación de logaritmos implica una proyección de ritmos cambiantes de crecimiento en vez de cantidades absolutas cambiantes. Otra transformación de datos que puede utilizarse a veces con ventaja consiste en utilizar las inversas. Como ya se ha dicho, la extrapolación de inversas implica la hipótesis de un crecimiento acelerado, que en algunos casos se ajusta bastante a la realidad. La extrapolación parabólica de inversas puede ser pertinente cuando los cálculos obtenidos por extrapolación parabólica directa tiende a ser excesivamente moderados o dan por resultado cifras que disminuyen con rapidez.

Para calcular la población en fechas futuras o en fechas pasadas muy lejanas cuando no se dispone de información adecuada, se emplean a menudo métodos de extrapolación sumamente complicados. El más importante es la curva logística de crecimiento, descubierta por P. F. Verhulst y perfeccionada más tarde por R. Pearl y L. Reed⁷.

La curva logística revela un ciclo de crecimiento a largo plazo de la población, que suele alcanzar un siglo o más, y que consta de las siguientes fases: 1) una transición gradual de condiciones casi estacionarias, a un aumento apreciable de la población, 2) una aceleración del ritmo de crecimiento hasta que se aproxima a un máximo, 3) un retardo del ritmo de aumento, y 4) una transición gradual hacia condiciones casi estacionarias. Esta curva presenta la ventaja de que puede adaptarse a cualquier conjunto de datos que indiquen por lo menos una de estas fases de crecimiento.

⁷ Hagood, M.J. Statistics for Sociologists (Estadística para sociólogos, Nueva York 1951).

Se ha demostrado que el crecimiento de la población en muchos países durante períodos de más de un siglo sigue bastante cerca una curva logística de crecimiento. Las curvas logísticas tienen cierto valor predictivo y los cálculos acerca del futuro efectuados por extrapolaciones logísticas han sido confirmados aproximadamente en muchos casos con observaciones reales cuando se levantaron censos con posterioridad.

Los estudios de esta índole han conducido a algunos hombres de ciencia a creer que la curva logística expresa cierta ley universal de crecimiento de la población. Se efectuaron experimentos con cultivos de células de levadura o con una colonia de insectos de árboles frutales en una botella, y se confirmó que los organismos biológicos, que se multiplican dentro de un medio cerrado limitado, muestran fases cambiantes de crecimiento muy análogas a aquéllas de la logística. Sin embargo, no se deduce que suceda lo mismo con las poblaciones de seres humanos, pues éstas, a diferencia de los insectos en una botella, son capaces en cambiar su medio ambiente y de regular su ritmo de reproducción.

La curva de Gompertz también se ha usado a veces como curva del crecimiento de la población. Su principal diferencia con la curva logística consiste en que expresa una aceleración más rápida en las primeras fases del crecimiento y un retardo más gradual en las últimas fases⁸.

Las curvas de crecimiento sólo se utilizan muy rara vez para los cálculos corrientes. Aunque una curva logística simple o una curva de Gompertz pueden adaptarse a los resultados de tres censos, y una curva logística modificada a los resultados de cuatro censos siempre que éstos indiquen una secuencia regular de crecimiento.

⁸ Croxton, F.E. y Cowden, D.J., Aplicaciones de Estadística General, Nueva York 1951.

PERSPECTIVA TEÓRICA

Los problemas que plantea el desarrollo de la población tienen un interés particular no sólo para el sociólogo y el economista, sino también para el político. Para el sociólogo, el estudio de la composición cualitativa de la población, de los movimientos de los fenómenos elementales de natalidad, nupcialidad y mortalidad, que determinan la futura evolución de la población, son elementos necesarios e ingredientes imprescindibles para la formulación de sus teorías.

Para el economista tiene especial importancia el desarrollo de la población frente a la producción de alimentos, problema planteado por primera vez por Tomas Roberto Malthus y que constituye la base de todas las teorías del salario, porque la oferta de trabajo está determinada por el desarrollo y la composición de la población⁹.

Para el político, en fin, adquieren especial relieve los mismos problemas demográficos que interesan al sociólogo y al economista, pero habrá de tomar en consideración también aquellas cuestiones, no siempre susceptibles de expresión estadística, que surgen del estudio de la población como un todo orgánico.

Por estas razones, el estudio de los problemas de la población ha adquirido un gran interés de instituciones y de personas.

El hecho es que el problema de la población, por su esencia, es un problema que acompaña a un cierto y determinado estado de la constitución social. Es necesario que esta constitución social se realice sobre las bases de una complejidad tal

⁹ Malthus,(2951) Ensayo sobre el principio de la población, México Fondo de cultura Económica

como la nuestra, desde el advenimiento de la era industrial, para que recién entonces aparezca el problema.

El régimen antiguo basado en los privilegios de la ciudadanía y de la aristocracia, coloca el problema de la población en un segundo término de importancia para sus hombres de Estado. Así es que, fuera de la mecánica (por demás incompleta ya que en general se prescindía de las mujeres y niños como de los esclavos) de los censos antiguos, la concepción general de la población en la mentalidad de sus hombres más ilustres, se desarrolla en medio de cifras la mayor parte de las veces erradas y que no actúan como base de otras ideas que completan o delimitan la estructura del problema.

Bélock en su planteamiento refuta la demografía de la antigüedad, y es así como rechaza sus cifras, para tratar de deducir, en una relación con distintos conocimientos de su producción, de sus ejércitos, etc. el valor más probable que difiere en mucho con las cifras dadas por los antiguos estudios de la población.

Podemos ir un camino que nos separe de esa antigüedad y nos acerque a hábitos más naturales y comunes como los nuestros, estudiar el problema de la población de la antigüedad, tal como sé refleja en las primeras preocupaciones de los hombres que están en la base de nuestra civilización. La población de la antigüedad para escritores como Vossio y Montesquieu por ejemplo, aparecía como un conjunto inmenso que superaba en mucho la población de su tiempo. .En efecto haciendo un examen sobre la base del elemento racional que puede aducirse en favor de esas estimaciones se le hace apenas intervenir la institución de la esclavitud que conforma las sociedades de la antigüedad, conjuntamente con el concepto de la riqueza y de su mecanismo.

Es precisamente la primera reflexión de la esclavitud con respecto a los bienes que ella representa para el amo, lo que interviene para dar a la población de la antigüedad un valor numéricamente superior. Es de interés del amo, se piensa en este sentido, la reproducción más acentuada posible de sus esclavos, que de este modo compensa a los que caen abatidos por la rudeza del trabajo y acrecerán su número o lo prolongarán incrementando su riqueza. De ahí que se suponga, al pie de este razonamiento, toda una actividad para propender a la reproducción de esclavos, lo cual daría una población mucho mayor que las posteriores, en las cuales esa institución se disminuía y esa actividad faltaba. Pero la economía del amo que se beneficia con la multiplicación de sus esclavos carga contemporáneamente, con los perjuicios derivados de la paralización del trabajo en las mujeres durante el embarazo y el subsiguiente costo de alimentación del niño esclavo hasta su juventud, época en la que recién comienza la obtención del beneficio.

Resulta pues evidente que en esta economía reproductora, está en juego un beneficio por un lado y una merma por el otro, de donde se sigue que ella se aplicará o no, según las circunstancias aseguren una mayor parte de beneficio que de pérdida.

En las capitales," dice Hume, en la proximidad de las grandes ciudades, en todas las provincias pobladas, ricas e industriales, se crían pocos animales. El alimento, el alquiler, el servicio, el trabajo costoso en aquel tiempo, es demasiado caro y los hombres hallan más conveniente comprar los animales cuando han alcanzado una cierta edad, en países lejanos donde la vida es más barata."

Son estos razonamientos, los que el filósofo inglés ponía en la base de su crítica a las exageraciones de Montesquieu y que explican aquellas incesantes corrientes de esclavos traídos de Egipto, de Tracia y del Asia Menor para Italia. Esa incesante corriente que va a sustituir a los caídos en el trabajo rudo, encadenado y miserable, al que estaban sometidos los esclavos en su mayoría¹⁰.

Así se explica el mismo origen de la palabra “celda” en las que se los recluía separando los dos sexos, por temor a un comercio sexual, por sus consecuencias económicas.

De este tipo era precisamente, una parte de la mansión de los patricios que tuvo miles de esclavos bajo su voluntad. El mundo antiguo pues, no tiende a elevarse por el crecimiento de su componente parte esclava. Al contrario, la pone a ésta en un juego acelerado de destrucción, al cual se agrega la propia corrupción de sus clases altas.

Este fue el camino seguido en nuestros mismos países durante la conquista, diezmado y perseguido el indio, se importa el negro africano. La libertad es históricamente, la continuación del proceso de desarrollo económico de la antigüedad.

Cuando en la época aparecieron complicaciones económicas, enfermedades, malas cosechas, etc., obligan a mantener los grupos de esclavos sin resultados inmediatos provechosos, nace la necesidad de aligerar la cadena de la esclavitud y el esclavo entonces, es reemplazado por el asalariado.

¹⁰ A. Bula Clotilde Ver, pag. 253-258; 275-280.

Se ve, que el fin de la esclavitud estuvo determinado por las complicaciones del mundo económico que en la antigüedad fueron también la misma causa determinante de la restricción en la reproducción de esclavos.

En la guerra de secesión del norte contra el sur, en los Estados Unidos, es el norte industrial el que lleva la insignia de la libertad de los esclavos, frente al sur esencialmente agrícola y menos revolucionado, que reclamaba los beneficios de la esclavitud.

De estas críticas han deducido los especialistas la necesidad de corregir tanto las cifras como las ideas generales que atribuyen, a la antigüedad, una mayor población que a las épocas posteriores.

El aspecto del problema que acabamos de considerar señala la existencia de importantes causas económicas en lo que respecta a las cuestiones que el crecimiento de la población plantea.

El estudio de la modalidad, por la cual la población crece se ha impuesto desde los orígenes de la Demografía. A mediados del siglo XVII, el Demógrafo y Estadístico John Graunt¹¹, en sus "Observaciones naturales y políticas" sobre los boletines de mortalidad (1662) hace las primeras incursiones en el campo de la demografía al plantear el problema y exponer su creencia sobre la tendencia de la población a crecer y en su investigación halla que los habitantes de Londres crecen, a causa de la migración casi tres veces más rápida que el resto de Inglaterra, con un período de duplicación que el calculaba en 44 años.

¹¹ Ver referencia 9

El problema fue retomado y profundizado por Petty en sus escritos, uno de los cuales, el primero de cinco ensayos de Aritmética Política (1682) trata, expresamente, del aumento de la población y del período de duplicación.

La situación de Inglaterra en los años en que Petty hace conocer sus estudios es en extremo complicada, Inglaterra se halla entregada a la tarea de someter a Irlanda y terminar la guerra civil en Escocia, reconstruye su capital desbastada y el pavoroso espectro de la peste negra ataca violentamente a su población. Es en estas circunstancias que la obra de Petty realiza su aparición en medio del escepticismo oficial, resulta un llamado a la esperanza, una afirmación del futuro que le aguarda a su país.

Petty se propone demostrar a sus contemporáneos que la crisis por la que se atraviesa, no entra a lo íntimo del sacrificio irremediable, sino que es un punto de malestar que puede superarse. De ahí que fije una serie de normas encaminadas a elevar la producción inglesa, eliminando la concurrencia de Francia y de ahí que vea en la población, como en las tierras, un valor eterno asegurando que la primera es una fuerza importante para el progreso de los pueblos. Es en estos trabajos de Petty donde, claramente, aparece la ley del desarrollo de la población en progresión geométrica, ley que aplica con el optimismo que nace de considerar una mayor población como una mayor riqueza y que veremos sobresalir, posteriormente en otros estudios, hasta ser uno de los puntos básicos a que Malthus se remite en su célebre ensayo¹².

Petty cree que la población tenía una tendencia natural a duplicarse en el término de 200 años y por eso prevé que al perdurar tal movimiento en un período de

¹² W. Petty, the Economic. Writings. N.Y. 1963

tiempo calculable, el mundo llegaría a su máximo poblamiento. Reconoce, sin embargo, que el período de duplicación varía, notablemente, según las circunstancias y mientras sostiene que es posible que se reduzca, en algunos casos, a un solo decenio, en base a sus observaciones, calcula un periodo de 40 años para Londres y de 360 para Inglaterra.

Algo después de un siglo, una serie interrumpida de inventos abre las puertas a la nueva era industrial. El optimismo se refleja en la obra de Adán Smith¹³ y el principio de la evolución de las ciencias naturales, que los enciclopedistas franceses divulgan por el mundo, se infiltra en la economía y en la sociedad, asentando el postulado de un progreso indefinido. Empero, la nueva industria había dominado a los pequeños talleres y lanzado a la ruina a sus patronos y a la desocupación a sus numerosos obreros.

Las nuevas máquinas habían desalojado, igualmente, a numerosos brazos y la ola de crisis y miseria seguía aumentando. El panorama de Europa aparecía complicado por los conflictos políticos y el primer despliegue de la guerra napoleónica; las cosechas iban peor y la desolación *que* venía de los campos se sumaba a la fuerte desocupación de las masas en las ciudades.

El problema de la población volvió a ser de actualidad y es así como se publicaron particularmente, tres estudios, por el alemán G. P. Susmilch (1707—1767), el Italiano G. M. Ortes (1713—1790) y el inglés T.R.Malthus (1766—1834).

¹³ Ver nota 9

El sistema de Sussmilch constituye el centro de una obra titulada “El orden divino en los cambios del genero humano”(1741). Según el mismo autor, el conocimiento de las leyes divinas, que regulan, después del diluvio, la propagación de la estirpe humana, es una cuestión histórica que puede ser resuelta teniendo en cuenta una serie de influencias, dependientes de circunstancias de lugar y tiempo.

La población tiende a multiplicarse por el efecto del exceso de nacimientos sobre las muertes, y ella se duplicaría a intervalos iguales, sí a la vez que los habitantes aumentan, crecieran también proporcionalmente a los medios de subsistencia. El desarrollo demográfico, desde que el aumento de las subsistencias no podría siempre secundarlo, halla un alto en elementos de hecho, que Dios mismo ha creado y si se mantiene constante la capacidad reproductiva del género humano, están siempre en acción, mecanismos que pueden producir mayor o menor capacidad, con relación a la variación de los medios de subsistencia y hacen que la tendencia de los hombres a duplicarse a intervalos iguales, quede sólo en el campo de la probabilidad, sin traducirse en hechos.

La postergación de los matrimonios representa la clave natural y perfecta para frenar pronto e infaliblemente la expansión demográfica, por eso no es necesario y además es pecaminoso, que el hombre cree otros obstáculos para su propagación. Disminuyendo el número de los matrimonios, respecto al de los habitantes, retardando el comienzo de la vida conyugal, los nacimientos disminuyen y pueden terminar por balancear apenas a las muertes.

Después, de pocos años el mismo tema fue retomada por G. Ortes, en sus “Reflexiones sobre la población y de las naciones”, publicada en 1775¹⁴. Según Ortes, la población tiende a multiplicarse geométricamente, duplicándose cada 30

¹⁴ Para mayor detalle ver “ Reflexiones sobre la población y de las naciones” publicado en 1975

años. Pero las generaciones se hallan muy lejos de haber llegado al límite de las subsistencias bajo la acción de factores económicos y sociales, así que la tierra está, de hecho, menos poblado de cuanto podría serlo.

A fin de que el número de habitantes del globo alcanzase el máximo de tres millones de millones, sería necesario que contrariamente a cuanto ocurre, todas las naciones correspondieran, por su extensión, población, instituciones económico-sociales a un modelo natural, que Ortes sugiere. Cada desviación de tal modelo natural provocaría una disminución en las subsistencias y como la población es siempre proporcional a la riqueza, resulta una disminución en el número de habitantes. Para Ortes los frenos artificiales al crecimiento deben ser eliminados por un mejor orden del Estado. El peligro de una presión de la población sobre las subsistencias y la aplicación de obstáculos represivos podrían ser conjurados por el único medio natural impuesto por la razón, que es la virtud libre del celibato¹⁵.

Si la mitad de los habitantes quedaran solteros, la población, dada la hipótesis hecha sobre su capacidad de crecimiento, quedaría estable y no habría necesidad de frenar su desarrollo por medios inmorales y artificiales.

Pocos años después aparece T.R. Malthus, en su obra “Ensayo sobre el principio de la población” publicada en 1798¹⁶. **Él veía en la historia, un progreso lento contra obstáculos insuperables; veía en las diferencias sociales, la tendencia de acentuarse en vez de desaparecer, especialmente bajo la influencia de la gran industria naciente y**

¹⁵ Refiérase a nota 14

¹⁶ Refiérase a la nota 9

reconoce en todo esto, la obra de una errónea organización social, sino la acción permanente de aquel factor natural grave, que él no descubrió, pero del cual dio una nueva interpretación de acuerdo a las circunstancias del momento y que él llamó el principio de la población.

Admite Malthus que la población tiende a crecer mas rápidamente que los medios de subsistencia, debido al instinto fundamental de la reproducción. Los habitantes de un territorio circunscrito se duplicarán, forzosamente, cada 25 años, si tiene valor y ,la experiencia de algunas regiones americanas de reciente colonización, si no es frenada en su desarrollo, por la limitación de los productos indispensables a la vida.

Si el desarrollo demográfico no tiende a adecuarse a los recursos del territorio, halla en él un freno a la propia tendencia, pues resulta que apenas el número de habitantes es excesivo, el precio del trabajo se envilece, los matrimonios son retardados, las clases pobres quedan reducidas a los más duros extremos y la población se hace estacionaria. Pero los agricultores hallarán en el bajo precio del trabajo un incentivo hacia un mayor empleo de mano de obra, hacia la preparación de nuevas tierras y hacia el mejoramiento de aquellas ya cultivadas, seguirá así una cierta abundancia que, inmediatamente después, desaparecidos los frenos que limitaban el desarrollo de la población vuelve a crecer, terminando por reducirse, otra vez, a las condiciones miserables de antes.

Lo anterior admite que la población se duplicará en breves y constantes intervalos, si no fuere por la intervención de factores inhibitorios de variada naturaleza, Ortes y Malthus, ven como factor de inhibición: la castidad¹⁷.

Otros estudiosos, toman el principio de Malthus, que presentaba los efectos del contraste entre la tendencia de la población a expandirse y los limitados medios de subsistencia, y considerando imposible extirparlo sólo mediante la castidad, se preguntaban si no sería preferible recurrir a la prevención de la concepción. Esta idea que fue originariamente expresada por Francisco Place (1771, 1854) tuvo fácil éxito y en el curso de cincuenta años conquistó a grandes grupos de intelectuales, tanto en América, como en el Reino Unido.

Y desde Place, benefactor de la clase obrera, es que comienza la degeneración moral de las proposiciones de Malthus, degeneración que elaborada en el campo de la propaganda ha dado lugar al llamado neomaltusianismo o también control de la concepción y finalmente control de los nacimientos¹⁸.

Desde el movimiento que suele llamarse Maltusianismo o Placismo, tiene comienzo la disminución de la natalidad, ha comenzado desde las capas sociales superiores para difundirse también a las capas medias y bajas.

Volviendo al problema del crecimiento de la población, desde un punto de vista demográfico, dice Yule que a la conclusión positiva a que llegaron los autores

¹⁷ Ver nota 9

¹⁸ Ver nota 9

citados, es que la población de determinada área no se duplica en breves períodos uniformes¹⁹.

Sobre la modalidad con la que el crecimiento tiene lugar, los escritores antiguos no dicen nada, se limitan a hacer una formulación negativa del problema que deja abiertas infinitas posibilidades. Los escritores modernos, especialmente después de la primera guerra, hallaron que ésta había dejado al mundo más poblado y por tanto más pobre que antes, y sin poder apoyarse en el conocimiento de los estudios sobre el pasado, respecto al viejo problema del crecimiento de la población, se vieron enfrentados a la necesidad de plantearlo de nuevo.

No puede concluirse que los análisis realizados bajo la influencia psicológica de aquel momento histórico fuera la mejor. Los diversos autores, teniendo en cuenta el intenso ritmo de aumento presentado por la población mundial en el siglo XIX y al comienzo del siglo XX, creyeron poder proyectarlo hacia el futuro. Si sé continua en esta forma, decían, bien pronto en la tierra. los recursos serán consumidos y el hambre se encargaría de destruir a todos aquellos que estén demás.

Entre estos autores, E.M. East, dice que la humanidad se halla frente a un dilema: o limitar los nacimientos practicando, en mayor escala y durante mayor tiempo, el control de los nacimientos o llegar pronto a los más duros extremos. El espectro de la próxima superpoblación aparece expuesto por G. H. Knibbs en su libro "La sombra en el futuro del mundo".

Otras tentativas para analizar el problema del desarrollo de la población, planteados por autores que están preocupados por un previsto agotamiento en el

¹⁹ Ver nota 10

crecimiento de la raza blanca, en particular, casi inmediato para las naciones de Europa occidental y septentrional y no improbable para otras poblaciones en un futuro menos cercano, condujeron a una activa propaganda invocando de los gobiernos enérgicas medidas para estimular la natalidad con la esperanza de alejar el peligro de su reducción numérica frente a las razas de color. Este punto de vista lo trata R. Korherr en un tratado titulado disminución de la natalidad, muerte de los pueblos²⁰.

En el siglo XIX se dieron dos interpretaciones que son las bases de las escuelas llamadas, respectivamente, socialista y estadística. A su vez, la escuela estadística ha dado nacimiento a varias teorías que en sus lineamientos generales pueden clasificarse en teorías deductivas o a priori y teorías inductivas o a posteriori.

Escuela Socialista

La relación del exceso de la población con los salarios, que ya había señalado Malthus, es retomada años más tarde para dar fundamento al célebre problema del crecimiento de las poblaciones, desde la posición que A. Loría denominada socialista.

Carlos Marx, instruido en la Inglaterra industrial, afirma que la población no se desarrolla según una ley absoluta, sino que ella depende del estado económico de una determinada sociedad.

²⁰ Ver nota 10

En la sociedad capitalista, el capitalismo se haya en condiciones de presionar sobre la variación de la tasa del crecimiento de la clase proletaria; y esta variación la efectúa ejerciendo la depresión de los salarios²¹. El capitalismo está basado sobre la premisa, necesaria, de un exceso de población obrera. El capitalismo necesita el ejército de los desocupados con los cuales consigue regular el nivel de los salarios.

Un estímulo para una mayor reproducción lo consigue el capitalismo, llamando a sus fábricas a mujeres y a los niños. Pero, esta demanda de mujeres y niños, provoca una procreación desenfrenada pues, para el exiguo salario paterno, la procreación de hijos que han de entregarse a las fábricas, significa una posibilidad inductiva de aumentar los recursos de las familias, prolongando el salario de sus padres.

Cuando con esta concurrencia de mujeres y niños el salario se fija en un mínimo miserable, el capitalismo vuelve a reclutar, con preferencia, a obreros adultos y en esta fase la procreación se paraliza hasta que el ciclo recomienza en la misma forma.

Escuela Estadística

La escuela estadística que aparece paralelamente con la socialista, se separa de ella en que no se fundamenta en un examen estructural o económico de la cuestión, pero se le asemeja, a la socialista en que, procura derivar las leyes de la población de principios elementales.

²¹ Ver nota 10

Dijimos que las teorías desarrolladas por la escuela estadística podían clasificarse en dos grandes grupos:

- Teorías Deductivas
- Teorías Inductivas

Teorías Deductivas de la Población

Las teorías deductivas o a priori, deducen las leyes de crecimiento de una población desde una hipótesis teórica acerca de la intensidad y el modo de actuar de la fuerza de la cual el aumento depende. Ellas han sido también llamadas sintéticas, en cuanto toman en examen las variaciones numéricas de un grupo demográfico, sin particularizar los elementos que lo determinan, entre ellas tenemos:

Teoría Geométrica del Crecimiento de la Población o Teoría de Malthus. Teoría Logística de Verhulst, Teoría Cíclica de Gini. Teoría Periódica de Darwin.

La primera en el orden del tiempo y según las épocas, la más popular o Impopular de las teorías de la población, ha sido la de Malthus.

Como hemos dicho, Malthus formula dos principios basados en que los medios de subsistencia crecen con un ritmo más atenuado que el de la población, de modo que si las subsistencias crecieran según una progresión aritmética, es decir, como una función lineal, la población lo haría como una progresión geométrica, o

función exponencial. Es evidente que estos dos principios sólo pueden referirse a dos formas de tendencia.

La miseria encuentra en las dos leyes de Malthus una explicación natural. El crecimiento aritmético de las subsistencias pone un obstáculo a la tendencia del desarrollo geométrico de la población. Por ello, dice, cada ser debe procrear en tanto que pueda asegurar la subsistencia de sus descendientes. De allí que la responsabilidad de la miseria de los pobres que proliferan desordenadamente no lo incumbe nada más que a ellos mismos²².

Las clases llamadas privilegiadas aparecen así, lo mismo que las instituciones sociales, como irresponsable de la miseria que se desarrolla, provocando hambre y muerte y el principio del moderno problema de la población.

La limitación de la población a de producirse inexorablemente por la acción represiva de la naturaleza y la preventiva del hombre. Están en la primera: las ocupaciones malsanas, los trabajos rudos y excesivos, la pobreza, la mala nutrición, las guerras y las pestes; en tanto que forman la segunda: el retardo y la disminución de los matrimonios y los abortos.

Teoría Logística del Crecimiento de la Población o Teoría de Verhulst.

Las primeras tentativas para determinar la ley de crecimiento de una población sobre la que actúa un freno externo, corresponden a Quetelet.

²² Ver referencia 9

Quetelet equipara el problema del desarrollo numérico de la población a un esquema de física diciendo que la velocidad del crecimiento de la población crea un obstáculo, debido a la disminución de las subsistencias que este crecimiento provoca, proporcional al cuadrado de la misma población. Pero la participación de Quetelet, en este caso es sólo la de formular una ley a priori, una ley que establece el freno del crecimiento de la población, por analogía con leyes que se oponen al movimiento de los sistemas físicos.

Es Verhulst quien resuelve la integración de la ecuación diferencial a que conduce la hipótesis de Quetelet y da la solución para la función de crecimiento de la población.

Se supone que la aceleración en un tiempo dado tiene un límite o freno, que obstaculiza la marcha de la curva obligándola a cambiar de dirección, el freno es mayor cuanto mayor es la aceleración.

Teoría Periódica del Crecimiento de la Población o Teoría de Darwin.

Puede atribuirse a Carlos Darwin una tercera teoría que ha recibido recientemente formulación matemática y amplios desarrollos por parte de varios autores y particularmente en Italia por Vito Volterra.

Parte esta teoría de la consideración de la influencia recíproca de dos especies, una devoradora y otra devorada, ejercen sobre crecimiento numérico de cada una de ellas. La propagación de la especie devoradora determina la reducción de la otra, pero esta reducción frena, a su vez y sucesivamente detiene la propagación de la primera, determinando, por último, una regresión numérica de que se

aprovecha la especie devorada para propagarse de nuevo, creando al mismo tiempo, de este modo, las condiciones para un renacimiento de la propagación de la especie devorada, de manera que las curvas del desarrollo de las dos poblaciones toman una marcha periódica complementaria.

Darwin había observado las alternativas de la expansión y de la regresión de las poblaciones de los zorros y de los conejos de la Pampa Americana. Los conejos constituyen la presa preferida por los zorros, y mientras los conejos abundaban, los zorros se propagaban rápidamente. Esta rápida propagación de los zorros llevaba aparejada la progresiva desaparición de los conejos y la escasez de alimentos que resultaba para los zorros reducida a su vez, el número de éstos, de modo que los conejos podían multiplicarse de nuevo provocando otra consiguiente expansión de los zorros, con lo cual se iniciaba un nuevo período²³.

Lotka y Volterra estudiaron el caso particular de una especie que vive devorando a otra, inofensiva para la primera y demostraron como podía establecerse, entre sus poblaciones, un equilibrio estacionario de carácter periódico.

Gracias a éstos y otros autores, el estudio del comportamiento de las diversas poblaciones que conviven en una asociación biológica, fue sometido a múltiples investigaciones cada vez mas variadas y profundas.

Se estudiaron entre otros el caso de dos especies que viven de la misma materia prima, o bien, que se disputan el mismo espacio; el de dos especies que viven en simbiosis (líquenes algas - hongos) y el de una especie parásita de otra.

²³ Para mayor información véase Massimo Livi Bacci "Historia mínima de la población mundial" pag 9-13 1990

Creyeron algunos autores hacer avanzar, por este procedimiento, la teoría de la población, alcanzando un progreso decisivo respecto a la posición tomada por Verhulst, observando que éste consideraba la tendencia a desarrollarse de una sola especie, mientras ellos tenían en cuenta la influencia reciproca de dos o más especies.

En realidad, Verhulst consideraba por un lado, la tendencia a desarrollarse de una sola especie, pero, por otro, también tenía en cuenta la resistencia opuesta a este desarrollo por el ambiente externo: orgánico e inorgánico.

En el estudio de las asociaciones biológicas, por el contrario, se tiene únicamente en cuenta, la influencia que ejerce el ambiente biológico que es sólo una parte del ambiente externo. Tal punto de vista es, por lo tanto, más restringido y no más general que el de Verhulst, lo que no impide que tenga un interés particular y proporcione como ya ha proporcionado, avances importantes y sugestivos. Llegándose a la conclusión de que bajo ciertas condiciones se tendrá un equilibrio estacionario, con fluctuaciones comprendidas entre ciertos límites, pudiendo tomar, en algunos casos, carácter periodiforme.

Se ha demostrado, además, que el equilibrio estacionario de carácter periódico, considerado por Lotka y por Volterra se verifica solamente sobre la base de ciertas hipótesis particulares, mientras que, en otras, la especie devoradora destruye por completo a la devorada y después se extingue ella también; en otros casos la especie devoradora desaparece antes de haber extinguido completamente a la devorada, que por esta razón puede desarrollarse con entera libertad y, finalmente

en otros casos, se tiende a establecer, entre las dos especies, un equilibrio estacionario sin fluctuaciones²⁴.

La observación ha encontrado numerosos ejemplos de fluctuaciones internas, autónomas; es decir, debida a relaciones entre las especies, como son las fluctuaciones previstas en la teoría periódica, o por el contrario, de fluctuaciones llamadas forzadas, que, según algunos autores estarían causadas, en definitiva, por el ciclo de las manchas solares y según otros por los factores climatéricos comunes. También se han encontrado relaciones entre el tamaño de la especie víctima y el de la especie devoradora.

En cuanto a la aplicación de la teoría periódica, con respecto a la población humana, puede observarse que, en efecto, el hombre domina todas las especies, se nutre de casi todas y de ninguna resulta presa apreciable, de manera que, en realidad, encuentra él límite esencial de su expansión en la escasez de subsistencia que determina su propia expansión.

El agotamiento de las subsistencias es, por otra parte, bastante lento para frenar su reproducción. En efecto, existe un factor diferencial, y es el de que el hombre tiene el recurso de la producción, con el que impide, artificialmente, la reducción numérica de las especies necesarias para su alimentación; sus reservas alimenticias son susceptibles de renovación integral.

²⁴ Lotka A. J. (1939) Teoría analítica de asociaciones biológicas Paris

La expansión de la especie humana, por lo tanto, podrá así llevar a una condición de ubicación de las especies cultivadas y criadas, pero nunca a una disminución numérica y no podría ser forzada.

Al estacionamiento o ubicación cuantitativo suele acompañar o seguir una decadencia cualitativa que lleva, generalmente, a la población a quedar debajo, de otras especies, sino de otros grupos humanos que aspiran a la posesión de sus tierras y de las riquezas acumuladas. Cuando sobreviene la decadencia cualitativa de una población, ella impide su resurgimiento y por lo general termina por ser abatida por otro grupo conquistador.

Se tiene, en estos casos, la impresión de su renacimiento, cuando sobre la tierra conquistada vuelve a florecer la población, frecuentemente con el mismo nombre, pero, es esta una impresión falaz porque, detrás del nombre circula un nuevo organismo. Aquí no cabe aplicar las hipótesis de la teoría periódica, en cuanto falta la facultad de renovación del grupo humano decaído.

Mejor aplicación a la especie humana tiene otro esquema del desarrollo periódico de la población, que difiere del precedente en que no presupone una marcha ondulatoria. Este esquema representa las relaciones numéricas entre dos especies, de las cuales una es parásita de la otra y se adapta a las relaciones numéricas entre el hombre y los gérmenes epidémicos.

La densidad de la población sirve para facilitar la difusión de las epidemias. La especie devorada, en este caso el hombre, se defiende de la especie parásita,

mediante la organización sanitaria y logra obstaculizarla y hasta cierto punto impedir su propagación.

No falta algún autor que, considerando próxima la saturación demográfica de la tierra, teme una crisis de alcance mundial que podría, comprometer la existencia de la humanidad. Esta teoría no convence plenamente en su aplicación a la especie humana.

La densidad de la población podrá ser una condición o causa de predisposición, pero no la causa determinante u ocasional del estallido de una epidemia, es la intervención de los factores externos, físicos o biológicos desfavorables.

Teoría Cíclica de Crecimiento de la Población o Teoría de Gini²⁵.

A la teoría de Malthus se ha opuesto, por último, la teoría cíclica de Gini, según la cual, independientemente de las circunstancias externas, la población tiende a seguir por efecto de los factores externos, una marcha análoga, desde muchos puntos de vista, a la que presentan los organismos individuales en su vida, atravesando estadios sucesivos de desarrollo, estacionamiento o involución.

Gini halló que la inducción puramente estadística no le permitía explicar ciertos fenómenos de la evolución real de la población y por esta razón, la completó con el razonamiento. Obtuvo como resultado su teoría cíclica de la población que, no solo aparece natural y lógicamente fundamentada, sino que también encierra, para la generación actual, el germen de una ilusión esperanzadora, al establecer que las naciones, a veces; a diferencia de los individuos, en los momentos de su

²⁵ Gini C. (1924) Proceeding of the international mathematics congress (Toronto)

decadencia, por el juego de recónditas fuerzas biológicas y sociales, entran en un proceso de rejuvenecimiento.

La teoría cíclica tiene carácter orgánico, que trasciende de la interpretación puramente mecanicista que se encuentra en el fondo de las restantes teorías de la población y esto es lo que hace que esta teoría tenga, también, un contenido más humano.

Las teorías logísticas y periódicas han puesto en claro como el volumen alcanzado por la población influye, decididamente y según leyes definidas sobre su crecimiento posterior. Parten del supuesto de factores internos constantes y tienden a poner en claro el efecto que, en tales condiciones; causan las variaciones de los factores externos que estos ofrecen.

La teoría cíclica, por el contrario, se dirige a establecer las variaciones que sobrevienen por efecto de los factores internos, prescindiendo de la influencia de los externos.

La clave de la evolución de las naciones, dice Gini, esta en el distinto crecimiento de sus diferentes categorías de población²⁶.

Los individuos de una sociedad están dotados de una reproductividad muy diversa: muchos acaban en sí mismos, otros reviven en un retoño, otros se propagan en varios.

Estas diferencias aparecen entrelazadas, sistemáticamente a las clases sociales.

²⁶ Ver referencia 25

Así se observa que las clases elevadas presentan una reproductividad menor que las clases medias y éstas menor que las clases bajas.

A las clases elevadas les resulta imposible, con su fuerza reproductiva, mantener su proporción numérica en la población. Para llenar los vacíos que esta insuficiente reproducción provoca, se desarrolla, desde la clase media a alta, y desde la baja a la media, una corriente ascendente que recibe el nombre de recambio demográfico y tiene una importancia incalculable desde múltiples puntos de vista. Hace que los caracteres hereditarios físicos e intelectuales, cultura, religión y lengua, tiendan a difundirse de las clases bajas a toda la población, transformando a veces la constitución racial, ideal y de costumbres.

En el primer período, en que se mantiene alto el crecimiento en las clases superiores, la corriente ascendente es débil e insuficiente por desalojar el incremento natural de las clases bajas; estas tienden por tanto, a verterse fuera del Estado mediante la guerra o la emigración. Es el período de expansión nacional que corresponde al estadio de la juventud de los organismos individuales.

Llega luego una fase de madurez en la cual, clases elevadas, engrosadas en número y disminuidas en prolificidad, absorben del todo los elementos que salen de las clases más bajas, las que, a su vez, habiendo perdido sus elementos más prolíficos en la guerra o la emigración, ya han reducido su natalidad. La población se halla, entonces, en una condición de equilibrio para las necesidades del territorio nacional.

Posteriormente se acentúa, aún más, la reducción de la reproductividad de las clases altas, la corriente ascendente, por mucho que se intensifique, resulta por un lado insuficiente, si no lo suple la inmigración para cubrir adecuadamente los vacíos de la clase superior y a la vez se siguen reduciendo las clases bajas más de cuanto convendría para el equilibrio de las funciones sociales. Aparece, entonces, la fase de la decadencia demográfica que corresponde a la senectud individual.

La teoría cíclica explica, al mismo tiempo, como el florecimiento, el estacionamiento y la senectud demográfica, son acompañadas o seguidas de la ascensión, del estancamiento y de la decadencia de las manifestaciones militares, económicas, políticas y científicas de una nación.

A los factores genéticos se agrega un factor puramente demográfico derivado de la composición de la población por edades. Cuando una nación se encuentra en el período de aumento de sus tasas de natalidad, ocurre que en su población abundan los jóvenes y cuando está en la fase de decadencia demográfica las edades mas elevadas tienen importancia predominante.

De aquí las consecuencias decisivas para la Psicología de las naciones, porque donde abundan los jóvenes, estos imprimen su espíritu decidido en toda la organización social y en toda la orientación de la conducta colectiva, mientras que la calculadora prudencia constituye la característica de las poblaciones en las que prevalecen los viejos. Vemos entonces como existe una armonía análoga a la que se manifiesta en el desarrollo del organismo individual.

La teoría cíclica del desarrollo de las naciones presenta dos puntos: el del nacimiento de las naciones y el de la reviviscencia. Porque es evidente que si las naciones describen un ciclo, este presupone un principio que corresponde al nacimiento de aquellas.

El nacimiento de las naciones o en términos generales el de la aparición de nuevas razas, constituye uno de los problemas más relevantes de la ciencia de la población. El surgir de razas o naciones nuevas se debe a fenómenos de cruzamiento. Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, son productos del cruzamiento de muchas razas; en los tiempos modernos tenemos el ejemplo de los Estados Unidos que constituye una nación nueva derivada de la mezcla de individuos pertenecientes a las razas y naciones más diversas.

Todas las razas humanas son pues cruzadas, en el sentido de que todas se derivan de cruzamientos recientes o remotos; no hay razas puras, sino depuradas, las que no podrán subsistir indefinidamente, porque alcanzando un cierto grado de homogeneidad, terminaran por decaer si no fueran renovadas por nuevos cruzamientos.

El envejecimiento de un organismo se manifiesta no sólo por su debilidad orgánica, sino también y sobre todo, por su falta de adaptabilidad funcional. La primera es, en gran parte, efecto de ésta y es como consecuencia de tal falta de adaptabilidad por lo que, en general, el organismo sucumbió.

Una nación muere cuando su población se extingue ya en la totalidad, o en una parte, tal que la reproducción resulta imposible, como ocurriría si pertenecieran todos los individuos de un determinado sexo.

La muerte de las naciones pueden dividirse en muertes violentas y naturales. A las defunciones por accidente, homicidio o suicidio de los individuos corresponden las extinciones de las naciones en virtud de cataclismos, guerras o suicidios.

La historia recuerda ejemplos de erupciones volcánicas o de inmersiones de islas que han eliminado poblaciones enteras. Se trata de formas de muerte muy raras; también raro es el caso del suicidio de una nación que, sin embargo, se ha verificado alguna vez, cuando los últimos individuos de un pueblo combatiente han preferido la muerte a la capitulación. La muerte natural de las naciones es el caso de mayor importancia.

La historia ofrece ejemplos sobresalientes de la desaparición de los habitantes originarios de Roma, de igual forma que los de muchas antiguas ciudades de Grecia.

Son numerosos los ejemplos de poblaciones primitivas en progresiva decadencia que parecen llamadas a una muerte segura. Las encontramos en todos los continentes: en las regiones boreales de Asia, Europa y América; sobre el continente australiano y en los archipiélagos del Japón, de Malasia y de Oceanía; en el interior de la Indochina y en algunas de las islas que la costean; en una localidad de Palestina y en varias zonas del continente africano; en las reservas de los indígenas del Canadá y Estados Unidos; en los bosques vírgenes del

Amazonas y en el extremo meridional del continente americano. Todo lo que vive está llamado a morir. Debería sorprender que los casos de muerte natural, entre las naciones, se manifieste tan raramente.

Pero la teoría cíclica explica también esta situación, diciendo que se debe a estas dos causas: Una es la misma causa por la cual en ciertas tribus salvajes no se encuentran viejos, y es porque, apenas las personas envejecen los matan por representar un peso inútil a la sociedad.

Ahora bien, hasta tiempos recientes, el tratamiento que las naciones más vigorosas daban a las naciones seniles no era distinto. Apenas una nación se debilitada, su vecina la atacaba y destruía o la asimilaba impidiéndole así cumplir su ciclo vital.

Solo en los últimos períodos se ha comenzado a tener cuidado de las poblaciones envejecidas, buscando, en vez de apresurar, retardar su muerte. Es lo que hacen ahora los daneses en Groenlandia con los esquimales, los anglosajones en Australia con sus aborígenes en Nueva Zelanda con los maoríes y en Estados Unidos y Canadá con las pieles rojas.

La otra causa está en el hecho que existe en la naturaleza un mecanismo regulador que tiende a favorecer las infiltraciones de las poblaciones más jóvenes en las poblaciones envejecidas, de manera que aquellas, gradualmente y sin contrastes; sustituyen a éstas, análogamente a cuanto ocurre en la vida cotidiana, en la cual las personas de edad avanzada dejan sus puestos, lentamente a las

nuevas generaciones y éstas, sin resistencia, puede progresivamente demostrar sus crecientes aptitudes.

La historia continuará reconociendo, en las mismas sedes, bajo el mismo nombre, una misma individualidad demográfica, pero ésta en realidad habrá venido transmutándose desde el punto de vista racial. Sin que lo parezca, la antigua nación ha muerto y otra ha tomado su puesto. La importancia de tal mecanismo es inmensa porque en él se basa la transmisión de la civilización.

Si las varias poblaciones viviesen encerradas en si mismas, aquella que primeramente haya alcanzado la cumbre de su desarrollo decaería y desaparecería sin haber podido transmitir a las hermanas más jóvenes el patrimonio de su ciencia y de su civilización.

Estas son teorías generales de la población que de acuerdo a la forma que toma la curva de evolución correspondiente, se designaron, respectivamente, como teoría Geométrica, Logística Periódica y Cíclica.

Además, muchos autores han formulado teorías más o menos parciales entre las que merecen ser particularmente recordadas las de Franklin y Walker, sobre las migraciones y la teoría óptimo de la población y que implica un programa de política demográfica más que una teoría general de la población.

Teorías Inductivas del Aumento de las Poblaciones

A las teorías del aumento de las poblaciones que hemos llamado deductivas o a priori, se contraponen aquellas valuaciones empíricas que merecen la calificación de inductivas o a posteriori.

Estas no parten ya de hipótesis acerca de la fuerza que actúan sobre la población, determinando el aumento a través de una influencia ejercida sobre el nivel de los nacimientos y de las muertes, sino que siguen un camino del todo opuesto y partiendo de datos de hechos particulares llegan a conclusiones generales, acerca de la tendencia futura de una población, que son por tanto, inspiradas en la situación positiva.

Las poblaciones cambian constantemente, así en volumen como en características, por tres causas: nacimientos, defunciones y por el movimiento migratorio.

Los motivos por los cuales los individuos tienen mayor o menor número de hijos, mueren o emigran de un lugar a otro varían casi al infinito, sin embargo, el estudio de los cambios demográficos que ha experimentado la población de un país en el pasado puede suministrar indicaciones valiosas acerca de su tamaño probable en el futuro. Para ello hay que determinar las tendencias y tasas de los cambios anteriores y considerar simultáneamente las alteraciones que ocasionan los factores que influyen en la mortalidad, la natalidad y las migraciones²⁷.

²⁷ Informe del primer seminario nacional sobre cálculos de población, Santiago de Chile 1954

La evaluación periódica del crecimiento de la población en el pasado y en el futuro ha sido preocupación de Organizaciones como las Naciones Unidas que han contribuido.

En 1947 cuando se quisieron hacer las primeras estimaciones y proyecciones demográficas, los datos disponibles y los métodos de análisis y de elaboración de proyecciones aplicables eran muy escasos. Las Naciones Unidas han contribuido en la preparación de estimaciones y proyecciones demográficas.

Aunque los países muestran una tendencia cada vez mayor a preparar sus propias estimaciones. Los trabajos metodológicos han propiciado algunos de los más importantes adelantos registrados, los métodos de estimación demográfica. Las proyecciones siguieron ampliándose con las particularidades geográficas el período de tiempo abarcado y la complejidad metodológica.

Ante la demanda de estimaciones de población en el futuro, que sirvieran de medios auxiliares para planificar los programas de desarrollo económico y social de los países en desarrollo las Naciones Unidas publicó entre 1954 y 1958 una serie de cuatro informes regionales sobre el tema. Los informes abarcaban a América Central, América del Sur, Asia, Asia Sudoriental y el Lejano Oriente. En los estudios se tomó a 1950 como año base y se hicieron proyecciones por quinquenios hasta 1980, las proyecciones se hicieron por sexo y grupos de edad con intervalos de cinco años. La metodología que se aplicó fue la del método de componentes, se usaron las tablas modelo de mortalidad y se incluyeron hipótesis sobre migración siempre que fuera posible.

Dado lo difícil que es calcular el número de los nacimientos futuros; se elaboraron tres variantes hipotéticas relativas a la fecundidad: la variante alta, la media y la baja.

En un artículo publicado en 1951 en el primer número del boletín de población de las Naciones Unidas, se incluyeron proyecciones mundiales sobre población para los años comprendidos entre 1950 y 1980. A los efectos del estudio, el mundo se dividió en tres grupos de países, atendiendo a su situación y perspectiva demográfica. Honduras quedó en el Grupo II, que habían registrado una importante disminución de la mortalidad y, en menor grado de la fecundidad.

Las siguientes proyecciones, que abarcaron el período entre 1950 y 1980, se prepararon en 1954. La metodología empleada en estas proyecciones difería de los de 1951 en el sentido que el mundo se dividió en 25 regiones que quedaron agrupadas en cinco grupos, correspondientes a cinco etapas de transición demográfica. Después, para cada grupo se calculó una tasa media de crecimiento que representaba la situación imperante en 1950 y se elaboraron tres hipótesis como podría variar la tasa de crecimiento entre 1950 y 1980. Comenzando por las tasas de crecimiento proyectadas para 1950, se calculó la población proyectada para cada región, aplicando las variaciones hipotéticas que se registrarían en las tasas de crecimiento hasta el año de 1980.

Las proyecciones de 1954 se diferenciaban de las de 1951 fundamentalmente por su precisión geográfica. Las dos metodologías eran análogas y la una y la otra se basaban en la aplicación de las tres variantes de las tasas hipotéticas de

crecimiento a la población total proyectada en 1950. La proyección de 1954 reveló un aumento del 10% en la población mundial proyectada para 1980. Cuando se prepararon las dos series de proyecciones, no se observaba los efectos de la disminución registrada en la mortalidad en los países en desarrollo. De las proyecciones de 1954, se trataron de derivar proyecciones por países a partir de los totales regionales proyectados; esto se hizo mediante un método que consistió en relacionar los cambios ocurridos entre 1920 y 1950 en la proporción entre la población de un país dado y la población de la región en la que se encontraba.

Desde luego, los resultados solo podían ser aproximaciones, pero había que tener en cuenta la disponibilidad y la fiabilidad de los datos de la mayoría de los países en desarrollo a mediados del Siglo XX, los resultados de estas proyecciones (1954) solamente deberían usarse en aquellos casos en que no se pudieran aplicar métodos más fiables que el método de proporción. Las proyecciones de las Naciones Unidas (1954) fue una variante por primera vez en este sentido de la población total de los países preparados con intervalos de cinco años entre 1950 y 1980.

En las proyecciones de 1957 correspondientes al período que va de 1980 al año 2000, se usó una metodología más compleja que se basó en siete modelos de crecimiento de la población, cada uno de los cuales representaba una fase de transición en 1950, se aplicó el método de componentes, donde la fase inicial se caracterizó por una fecundidad y mortalidad elevada y la estructura por edad estuvo representada por una estructura correspondiente a una población estable. Uno de estos modelos se usó con cada una de las 19 regiones en que fue dividido el mundo. Se prepararon proyecciones regionales de la población total para

períodos de cinco años, a partir de 1950 con dos variantes hasta 1975 y con tres variantes entre 1975 al año 2000.

El uso de modelos permitió calcular las tasas de sucesos vitales, las limitaciones de los datos básicos y de los modelos, y la necesidad de hacer complicados cálculos a mano, hizo que se limitaran las publicaciones de las mediciones en los continentes. En estas proyecciones las cifras correspondientes de 1980 al total para el grupo II de América Latina, el Japón, Europa Oriental y la URSS aumentó de 3,600 millones 4,200 millones. La razón principal de este aumento fue la adición de 100 millones a la población base de China, después que se conocieron los resultados del censo de 1953, lo que trajo por resultado el aumento, no sólo en la cifra de la población total para 1950, sino también en la hipótesis sobre el crecimiento futuro de China.

Durante la década del 60 se continuó con el mejoramiento y revisión de las proyecciones y para el año 1964 se publicó el estudio titulado, El Concepto de Población Estable:

Aplicación al estudio de la población de países que no tienen buenas estadísticas demográficas, siguió un importante logro metodológico y se publicó, El Manual IV: Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos, en el cual se utilizaron las tablas de modelos regionales de mortalidad preparadas por Coale y Demeny, así como los modelos de población estable para calcular los niveles de fecundidad, mortalidad y estructura por edades.

A mediados de la década del 60 empezaba aumentar la demanda de proyecciones demográficas especializadas, en particular sobre las poblaciones urbana y rural, la fuerza de trabajo, matrícula escolares, hogares y familias, por lo que se hizo necesario reunir la información disponible acerca de la metodología para preparar cada una de esas proyecciones, para uso de los trabajadores de esos campos especializados en especial los demógrafos. Las Naciones Unidas, conjuntamente con la UNESCO, prepararon un manual sobre la elaboración de estimaciones acerca de la futura matrícula escolar. La ONU y La OIT prepararon un quinto manual sobre los métodos para la preparación de proyecciones sobre la población activa y en relación con la oferta y la demanda de mano de obra. También se prepararon estimaciones retrospectivas de la población total por países y regiones para el período de 1920 y 1960.

Cuando se realizó las proyecciones en el año 1968 se pudo contar con servicios de computadoras lo que acortó el tiempo requerido para las estimaciones y proyecciones. Pero debido a la falta Software hubo que dedicar gran tiempo a la programación en materia de proyecciones de población y que al final y por primera vez se pudo realizar proyecciones por sexo y edad, por países, incluida Honduras.

Las proyecciones del año 1968 sentaron las bases para las proyecciones demográficas mundiales de los años siguientes, y determinaron tradiciones en el aspecto metodológico²⁸.

²⁸ Naciones Unidas. Arcady Isupor. Manuales de las Naciones Unidas para el análisis demográfico. Manuales 1,2,3,4.

En el año de 1973 se llevaron a cabo una serie de proyecciones que en gran parte fueron para evaluar las proyecciones realizadas en la época de los 60 las que arrojaron los siguientes resultados:

- Se calcularon indicadores más detallados para atender la demanda.
- El marco conceptual de las proyecciones fue la teoría de transición demográfica.
- Los datos de referencia se perfeccionaron.
- Los demógrafos tuvieron a su disposición programas de computadoras para hacer proyecciones demográficas.
- Se realizaron proyecciones hasta el Siglo XXI, con el supuesto de que las futuras tendencias de las variaciones de la fecundidad de las regiones subdesarrolladas; se adaptarían a la transición demográfica, es decir, que los niveles de fecundidad y mortalidad, irían convergiendo gradualmente por las distintas regiones.

En los años 80 la base para la preparación de proyecciones, fue la misma de 1968, 1973 y 1978, utilizando indicadores demográficos y luego computarizados.

En los últimos años se ha avanzado en las técnicas de proyección como:

- Introducir un elemento probabilístico (micro simulación).
- Modelos en series cronológicas, etc.

Una de las principales finalidades de los modelos es describir algunos aspectos de los procesos demográficos. Si un modelo concreto representa en forma adecuada la realidad, las características de una determinada población podrán resumirse con los parámetros de ese modelo, facilitando el estudio entre distintas poblaciones o dentro de una misma población a lo largo del tiempo. Si las observaciones que se realizan sobre la población están sujetas a error, podrá usarse un modelo adecuado para mejorar los datos.

Los modelos son siempre de interés para predecir o pronosticar tendencias de la población, que se tratan como extrapolaciones de un modelo apropiado que se considera teórico, N. KEYFITZ (1971) llamó a la predicción la “trisección de ángulo” de la demografía, porque casi todos los intentos, al igual que el de los matemáticos para trisecar el ángulo, han fallado. No obstante las incertidumbres que entraña hacer supuestos sobre el futuro, las predicciones son necesarias²⁹.

Los modelos que describen situaciones actuales, especialmente aquellas que incluyen algún marco teórico para considerar los cambios futuros, pueden contribuir de algún modo al análisis del crecimiento.

Debido al hecho de determinar los cambios poblacionales, se ha incrementado el número y diversidad de modelos, puramente descriptivo o causal. Los modelos descriptivos explican que de manera sucede un determinado hecho en varias edades (tabla de vida, mortalidad, gráfico de nupcialidad); los modelos causales

²⁹ Keyfitz Nathan. Models Demography (1971)

intentan determinar la relación entre uno o más factores o sobre su efecto en una variable que se considera dependiente.

El enfoque matemático que se use para desarrollar un modelo puede ser: analítico o numérico.

Los modelos analíticos expresan supuestos sobre las variables individuales en formulas matemáticas y cuyas expresiones resumen las interrelaciones o su efecto sobre la variable dependiente (regresión lineal, regresión multilínea). Las soluciones de los modelos analíticos causales se dan sólo si los supuestos se restringen y si los factores causales se mantienen invariables en el tiempo.

Los modelos analíticos pueden ser estocásticos o determinista. Es estocástico, si una población de tamaño N está expuesta al riesgo p , de un determinado hecho que puede ocurrir, entonces el número de hechos que ocurren realmente es una variable aleatoria con valor esperado Np , varianza Npq , donde $p+q = 1$. En cambio, en un modelo determinista, p se considera como la proporción de la población a la que sucederá el hecho, y, por lo tanto Np hechos. Estos modelos deterministas se denominan muchas veces modelos de valores esperados.

En un modelo numérico cabe emplear la macro simulación por la complejidad de los cálculos, y son casi siempre modelos de computadora. En la macro simulación, una población se divide en subgrupos con arreglo a determinados criterios. Las probabilidades de que sucedan diversos hechos (en un modelo estocástico de macro simulación) o las proporciones (en uno determinista) se dejan que actúen sobre los subgrupos durante un período de tiempo apropiado. La proyección en

Honduras por componentes de la población es el ejemplo mejor conocido de una técnica de macro simulación demográfica, y, al igual que todos los modelos de esta índole, son deterministas porque se aplican a proporciones, y no probabilidades, para determinar el número de supervivientes y nacimientos.

Los modelos de macro simulación permiten supuestos más realistas sobre la casualidad de lo que ha sido posible con los modelos analíticos, y puede hacerse mediante extensiones normalizadas de la metodología de la proyección por componentes o mediante las técnicas aplicadas más recientemente de análisis de sistemas que usan ecuaciones diferenciales.

La micro simulación, desarrolla la historia de cada individuo en la población modelo. En este tipo de modelo pueden introducirse más variables y sus interacciones, los análisis pueden ser tan detallados y diversos como se quiera ya que el resultado se asemeja a un conjunto completo de datos de un estudio ideal, y no tiene porque limitarse a un espacio de almacenamiento restringido. En cambio si no existen datos detallados, para utilizarlos como entrada, sobre muchas variables y relaciones, hay que hacer conjeturas meditadas para los valores de entrada.

Al operar con aumentos aleatorios, los resultados obtenidos constituyen una muestra aleatoria de resultados posibles de simulaciones independientes. Aunque es una ventaja estudiar variaciones muestrales cuando todos los parámetros se mantienen constantes, existen casos en que se requieren grandes muestras para obtener resultados fiables. Esta consideración no se aplica a los modelos deterministas, que calculan resultados precisos con supuestos concretos.

De acuerdo a la disponibilidad de información y de recursos y basado en el objetivo de una investigación, más los precios, se aplican algunos modelos sencillos de proyección de población³⁰:

El marco conceptual en la investigación de estimaciones indirectas de la población es la ecuación de balance.

Fenómeno simple unitario, del resultado del cambio en tres componentes demográficas: fecundidad, mortalidad y migración. El balance entre nacimientos y defunciones se llama “Cambio reproductivo” o “Crecimiento”. El crecimiento de la población es un equilibrio dinámico entre fuerzas de aumento y de disminución de la población. La población aumenta continuamente por nacimientos, pero se reduce de manera simultánea por las muertes de personas en todas las edades. Una situación similar ocurre con la migración: los inmigrantes la aumentan, en tanto que los emigrantes la disminuyen. Por lo tanto, el crecimiento poblacional no es natural”. El balance entre inmigración y emigración se denomina “migración neta”. Se puede decir entonces, que, alternativamente, hay sólo dos maneras de explicar el cambio poblacional, por “cambio reproductivo” o “crecimiento natural” o por “migración neta”.

Si se conoce la población total en una fecha dada y se hace el seguimiento de los hechos vitales de esa población en el tiempo, es posible conocer la población en una fecha futura. Una de las fórmulas más usadas en el estudio del conocimiento de la población es la ecuación de contabilidad demográfica o ecuación de balance, la cual se expresa como:

³⁰ James A. Menken. Situación actual de los modelos demográficos boletín de población de la Naciones Unidas 1977

$P_t = P_0 + (B - D) + (m_i - m_e)$, siendo:

P_t = la población en una fecha futura,

P_0 = la población inicial,

B = Nacimientos en el intervalo entre 0 y t,

D = Defunciones en el intervalo entre 0 y t,

m_i = Inmigrantes en el intervalo entre 0 y t,

m_e = Emigrantes en el intervalo entre 0 y t.

El método indirecto busca aproximar cada uno de los parámetros de la ecuación de balance con las variables sintomáticas altamente correlacionadas, con la dinámica de los nacimientos, defunciones y flujos migratorios. En el caso de los componentes nacimientos y defunciones las relacionaremos con las variables indicadoras nacimientos, defunciones respectivamente, y los componentes de migración los relacionaremos con la variable indicadora censo electoral.

En algunos países se han utilizado estos métodos, no así en Honduras, a diferencia de los tradicionales estos métodos ignoran los métodos demográficos de estimación del cambio poblacional y relacionan el cambio en el tamaño de la población con cambios en otras variables medibles que se suponen cambian con la población.

La escogencia de variables indicadoras es muy amplia: número de viviendas, registros de automóviles, número de defunciones, nacimientos y de contribuyentes al fisco, etc.

HIPÓTESIS

Es posible hacer estimaciones de la población municipal en Honduras, a través de una metodología indirecta de estimación, basadas en variables trazadoras o indicadoras del cambio poblacional (nacimientos, defunciones y flujo migratorio) con estimados precisos que los arrojados por las fórmulas matemáticas más usuales.

METODOLOGÍA

En el presente trabajo se recolectó la información de datos estadísticos en las diferentes instituciones publicas y privadas como ser el Instituto Nacional de Estadística INE, Registro Nacional de la Personas RNP, La Secretaria de Educación, Universidad Nacional Autónoma UNAH, Biblioteca Nacional, y Biblioteca del Banco Central de Honduras. Obteniendo en muchos casos, información incompleta o desactualizada, como es el caso de los censos de población que no se han realizado en los periodos correspondientes, por ello obtuvimos los censos de población por departamento y municipio, para los años, 1980- 2001, en otros casos la información no existe por municipios como es el caso de la matricula escolar.

La información por municipio del número de defunciones, nacimientos, fue obtenida de dos maneras, los censos (INE), y el Registro Nacional de la Personas (RNP), para los años ya citados.

En consecuencia las distinta estimaciones de población se derivaron de las variables: nacimientos(NA), defunciones(DF), censo electoral(CNEL).

En tanto que los métodos que se aplicaron fueron los siguientes:

- **Distribución por prorratio**
- **Distribución proporcional**
- **Correlación de diferencias**

Para examinar la transparencia de los modelos se tuvo en cuenta el error absoluto porcentual (EAP),definido como:

$$\text{EAP} = \text{absoluto}[(\text{pob. estimada} - \text{pob. Censada})/\text{pob. Censada}] * 100.$$

Obtenido este elemento de comparación en el ámbito de cada unidad espacial, se formularon indicadores para disponer de medidas de resumen. Los que se utilizan fueron derivados de los:

- **Media aritmética de los EAP**
- **Mediana de los EAP**
- **Desviación estándar de los EAP**
- **Error Tipico**

De los métodos y modelos se analizó con mucha atención, el método de correlación de diferencias ya que se determinaron otros indicadores como el test probabilístico F, T, la tolerancia de las variables sintomáticas, el r^2 o coeficiente de determinación, el Durvin Watson o análisis de residuos, para determinar el modelo optimo³¹.

El examen de los anuarios estadísticos hondureños de la década del 80 ofrece varios registros tomados a nivel departamental no así para los municipios, los indicadores presentados en los anuarios estadísticos oficiales de la década del 80 como ser: energía eléctrica facturada por categoría de usuario, viviendas construidas, matricula escolar, matricula universitaria, número de unidades de transporte, están en el ámbito de departamentos pero no para los municipios.

Dadas las restricciones comentadas, se decidió utilizar los registros vitales (número de nacimientos y defunciones) y el censo electoral para el periodo 1980-2001 para los municipios de Francisco Morazán. Cabe mencionar que se considero 27 municipios , excluyéndose el municipio de Vallecillo,; en vista que la información proporcionada por las instituciones ya citadas anteriormente no aparece la de dicho municipio para los años anteriores a 1988.

El carácter del modelo para determinar la población mediante variables sintomáticas es descriptivo.

³¹ Al respecto se podría consultar Crosetti y Schmitt(1954); Grier Schmitt (1966); Ohare (1976); Basavarajappa. Bender y Verna(1982);Teixera Jardin (1962; Lon(1963) y Bay(1998).

El modelo por prorrateo se describe de la siguiente forma:

$$P_t(m_i) = S_t(m_i) / S_t(M) * P_t(M)$$

donde P(m), P(M) son las poblaciones del área menor y mayor respectivamente para el año t.

S(m), S(M) son las variables sintomáticas del área menor y mayor respectivamente para el año t.

El método de distribución proporcional de población es la expresión siguiente:

$$P_{t+n}(m) = S_{t+n}(m) / S_t(m) * P_t(m) * F_a$$

donde las variables P, S están definidas similarmente a la distribución por prorrateo similarmente a la distribución por prorrateo

F_a es un factor de ajuste definido por la ecuación.

$$F_a = P_{t+n}(m) * S_t(m) / \sum S_{t+n}(m) * P_t(m)$$

El método estadístico de regresión múltiple de diferencias se especifica como la ecuación:

$$f(x_d) = \alpha_0 + \alpha_i X_d \quad d = 1, 2, 3, \dots, 27. \text{ MUNICIPIOS de Francisco Morazan}$$

$$f(x_d) = p_t(m) / p_t(M) - p_{t-n}(m) / p_{t-n}(M)$$

$$X_D = S_t(m) / S_t(M) - S_{t-n}(m) / S_{t-n}(M)$$

M : área mayor (departamentos)

m : área menor (municipios)

P : población censada ultimo y antepenúltimo censo

S : variable sintomática.

Para determinar el modelo optimo, se utilizó e introdujo cada variable sintomática para calcular la bondad y el ajuste del modelo.

La población de los municipios en el año 2001 se calcula con la siguiente formula:

$$PO(x_{\text{municipio}})_{2001} = PO_{7488} * P(FM))_{20001\text{censo}}$$

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El supuesto básico del método asume una función lineal entre las razones de cambio de las proporciones poblacionales y las razones de cambio de las proporciones de los indicadores entre dos períodos.

De acuerdo al método presentado anteriormente, para poder generar para el año 2001 estimaciones poblacionales al nivel de áreas pequeñas, se requiere de los valores esenciales de los dos censos anteriores(1988 - 2001), además de la información de las variables sintomáticas de esos años.

Dado que en el análisis se pretende estimar el tamaño de la población por medio de técnicas indirectas con el auxilio de fuentes auxiliares de información, es importante determinar el grado de correlación existente entre el tamaño real de la población de Francisco Morazán con sus 27 municipios. Sin embargo para medir de una mejor manera el comportamiento de esta correlación en el tiempo se determinan los coeficientes de correlación entre las razones de cambio de las magnitudes de los indicadores sintomáticos de la población censal, para los censos, esto permite observar en que medida se relacionan los cambios en las magnitudes de los indicadores de los cambios con respecto a la población.

En la siguiente (TABLA N ° 1) se muestra el promedio de error con los métodos de correlación de diferencias y de distribución por prorratio. Se puede observar que los modelos EL-NA-DE con el modelo NA-DE, es de 12.8 y el promedio de error de correlación en proporción que es 94.3 e elevado en relación a los dos primeros. Por los resultados anteriores y el estudio que nos ocupa se considero el método de correlación por diferencias.

TABLA N ° 1

Promedio de error según los métodos correlación de diferencias, prorratio y correlación en proporción

METODO DE CORRELACION DE DIFERENCIAS							
	E%EL	E%ELNA	E%NADE	E%NA	E%DEELC	E%ELNADE	E%DEF
Media	23.1	13.6	14.9	15.4	16.2	12.8	23.6
Error típico	5.1	2.2	2.2	2.3	2.7	2.5	7.3
Mediana	14.8	11.6	13.8	14.1	12.0	9.4	13.6
METODO DE DISTRIBUCION POR PRORRATIO							
	E%NA	E%DE2001	E%EL	E%NA+DE	E%N+E	E%D+E	E%N+D+E
Media	15.6	32.8	15.2	12.8	14.2	15.2	108.6
Error típico	2.6	5.7	3.5	1.9	3.3	3.5	8.4
Mediana	10.2	23.7	10.8	8.6	9.6	11.0	101.8
CORRELACION EN PROPORCION							
	E%EL	E%NA2001	E%DF	E%ELNA	E%NADE	E%ENADE	E%DF
Media	100	96.3	100.0	37.3	94.3	94.3	100.0
Error típico	0	0.5	0.0	3.3	0.7	0.7	0.0
Mediana	100	96.8	100.0	32.8	95.2	95.1	100.0

Seguidamente analizamos los resultados, por el método de correlación por diferencias utilizando los diferentes modelos (NA,DF,NA-CNEL,DF-CNEL,NA-DF, CNEL-DF-NA).

1. Comenzamos con el modelo general o de forma siguiente:

$$\text{POBLACIÓN} = f(\text{nacimientos}).$$

El modelo de variable independiente nacimiento (TABLA N ° 2), predice (R^2) en un 87.5% la variable dependiente población, porcentaje aceptable en el modelo de forma general $POB. = \beta + \beta_1 * NAC$. Los residuos del modelo no son colineales ya que el Durbin-Watson es de 2.25.

TABLA N ° 2
Modelo de variable nacimiento y variable población

Resumen del modelo ^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.935 ^a	.875	.870	1.89015909E-03	2.254

a. Variables predictoras: (Constante), NAC8885
b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

En la (TABLA N ° 3) el análisis de la varianza, el estadístico $F=181.4$ y nivel crítico $\text{sig}=0.000 < 0.05$ nos indica que las variables del modelo están altamente relacionadas, o que la pendiente (coeficiente de la variable independiente) del modelo es diferente de cero.

TABLA N ° 3

Análisis de la varianza del modelo nacimiento

ANOVA ^b						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6.481E-04	1	6.481E-04	181.406	.000 ^a
	Residual	9.289E-05	26	3.573E-06		
	Total	7.410E-04	27			

a. Variables predictoras: (Constante), NAC8885
 b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

La TABLA N ° 4, nos da el modelo definido por $POB = 1.42 \cdot E^{-18} + 0.733 \cdot NAC$, donde el estadístico $t=13.46$ correspondiente a la variable NAC, la cual es influyente en la variable dependiente población. La pendiente del modelo (0.733), nos indica que por cada nacimiento, la población aumenta en 0.733, este aumento de la población tiene sentido ya que la pendiente es positiva.

TABLAN ° 4 Coeficientes del modelo

Coeficientes ^a				
1	(Constante)	Coeficientes no estandarizados	B	1.426E-18
			Error típ.	.000
		t		.000
		Sig.		1.000
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	-.001
			Límite superior	.001
	NAC8885	Coeficientes no estandarizados	B	.733
			Error típ.	.054
		Coeficientes estandarizados	Beta	.935
		t		13.469
		Sig.		.000
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	.621
			Límite superior	.844
		Estadísticos de colinealidad	Tolerancia	1.000
			FIV	1.000

a. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

Se enuncia la siguiente ecuación:

Población = f (defunciones)

2. El modelo siguiente tiene la forma $\text{pob} = \beta + \beta_1 \cdot \text{DF}$ (TABLA N°5). En el resumen del modelo, la variable defunción predice a la variable población en un 41.4% que es poco significativo. Las variables no están muy relacionadas, no existe linealidad. Por lo cual no se considera el análisis general del modelo.

TABLA N ° 5
Resumen entre las variables población y defunción

Resumen del modelo ^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.643 ^a	.414	.391	4.08766258E-03	1.999

^a. Variables predictoras: (Constante), DF8885
^b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

3.El modelo a estudiar es de variable dependiente la POB y de variables independientes NAC y CNEL, es decir:

Población = f (nacimientos, censo electoral)

Las TABLAS N ° 6 y N ° 7 nos indican el análisis de la variable población mediante la variable independiente NAC, NCEL.

El estadístico (TABLA N °6, ANOVA) $F=87.21$ Y $SIG.=0.000 < 0.05$ indica que existe una relación lineal significativa entre la variable POB. y las variables NAC, CNEL que predicen a la variable POB en un 87.5%.En el resumen del modelo el

Du-Watson=2.25, nos indica que los residuos no están correlacionados, determinando que el modelo es un buen ajuste para predecir la población.

TABLA N ° 6
Análisis de la varianza del modelo POB

ANOVA ^b						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6.481E-04	2	3.241E-04	87.214	.000 ^d
	Residual	9.289E-05	25	3.716E-06		
	Total	7.410E-04	27			

a. Variables predictoras: (Constante), NAC8885, CNEL8885
b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

El resumen del modelo (TABLA N ° 7), se refiere básicamente a la calidad del modelo de regresión, tomadas juntas, las dos variables independientes incluidas en el análisis explican un 86% de la varianza de la variable dependiente, pues R² corregida vale 0.86. Además el error típico de los residuos es 0.0019257 lo que indica una mejora en el ajuste.

TABLA N ° 7
Resumen entre las variables nacimiento, censo electoral y población

Resumen del modelo ^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.935 ^a	.875	.865	1.92758911E-03	2.254

a. Variables predictoras: (Constante), NAC8885, CNEL8885
b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

LA TABLA N ° 8 nos muestra los coeficientes del modelo.

El modelo generado es **$pob=5.6E-07+1.59E-05*CNEL+0.733*NAC$** , la variable NAC es la única que influye en la pob. ya que el estadístico $t=13.20$ es mayor que el valor absoluto del número 2. El modelo se explica de la manera siguiente:

Coeficiente CNEL: si el censo electoral se incrementa en 1%, entonces la población crece en 1.5% anualmente.

Coeficiente de NAC: A medida que los nacimientos se incrementan en 1%, la población crece 0.73%.

Los valores del estadístico de colinealidad nos proporciona la información sobre los niveles de tolerancia y sus inversos (VIF), de las variables censo electoral y nacimientos.

Utilizamos como criterio³² para determinar la presencia de colinealidad el siguiente: valores de tolerancia pequeños indican que esa variable puede ser explicada por una combinación lineal de una variable lo cual significa que existe colinealidad y cuanto mayor es él (VIF) de una variable mayor es la varianza del correspondiente coeficiente de regresión.

La tabla muestra que las variables que no son colineales por que la tolerancia y el VIF son iguales a 1.

³² Pardo Antonio, Ruiz Miguel Angel; guía para análisis de datos McCraww-Hill, 2002,pag380-381.

TABLA N ° 8

Coeficientes del modelo nacimiento, censo electoral y valores de tolerancia

Coeficientes ^a						
1	(Constante)	Coeficientes no estandarizados	B	5.650E-07		
			Error típ.	.000		
		t		.002		
		Sig.		.999		
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	-.001		
			Límite superior	.001		
		CNEL8885	Coeficientes no estandarizados	B	1.591E-05	
				Error típ.	.002	
				Coeficientes estandarizados	Beta	.001
				t		.008
Sig.				.994		
Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior			-.004		
	Límite superior			.004		
Estadísticos de colinealidad	Tolerancia			1.000		
	FIV			1.000		
NAC8885	Coeficientes no estandarizados			B	.733	
		Error típ.	.055			
		Coeficientes estandarizados	Beta	.935		
		t		13.205		
		Sig.		.000		
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	.618		
			Límite superior	.847		
		Estadísticos de colinealidad	Tolerancia	1.000		
			FIV	1.000		

^a. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

La (TABLA N ° 9) nos arroja los datos de la proporción de la varianza para las variables CNEL, NAC, indicándonos que los índices de condición son bajos y la proporción de la varianza sólo explica una de las variables que indica que no existe colinealidad entre las variables independientes, la variable NAC tiene una proporción de la varianza del 99%, y la variable CNEL de 59% en distinta dimensión.

TABLA N ° 9

Proporción de varianza entre las variables NAC Y CNEL

Diagnósticos de colinealidad ^a						
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza		
				(Constante)	CNEL8885	NAC8885
1	1	1.190	1.000	.40	.41	.00
	2	1.000	1.091	.01	.00	.99
	3	.810	1.212	.59	.59	.00

^a. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

4.El modelo de variables independientes DF, CNEL predicen a la variable POB, en un R²=41.4%, esto nos indica que no es un buen modelo. Esta afirmación se muestra en la TABLA N° 10

Población = f (defunciones, censo electoral)

Al analizar (TABLA N ° 10) la variable POB se predice, en un R²=41.4%, y R² corregida es 36%, indicándonos que nos es un buen modelo por lo que no se seguirá profundizando en él.

TABLA N ° 10

Predicción de la variable población mediante la variable DF y CNEL

Resumen del modelo ^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.643 ^a	.414	.367	4.16834387E-03	1.999

a. Variables predictoras: (Constante), DF8885, CNEL8885
 b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

5.El siguiente modelo de variables independientes NAC, DF ver TABLA N° 11, expresado así:

Población = f (defunciones, nacimientos)

La TABLA N° 11 indica la predicción de la población en un 89% lo cual nos dice que es un buen modelo, además el estadístico Dur- Watson= 2.25 señala que no existe auto correlación de los residuos. El error típico de la estimación es 0.00180 lo que indica un buen ajuste del modelo.

TABLA N° 11

Predicción de la población mediante el modelo de variables NAC y DEF

Resumen del modelo ^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.944 ^a	.891	.882	1.80014610E-03	2.259

a. Variables predictoras: (Constante), NAC8885, DF8885
 b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

La TABLA N° 12 explica el modelo de contraste de regresión donde el estadístico $F=101.8$ con Sig. menor que 0.05 nos indica que los coeficientes del modelo son diferentes de 0.0, confirmándonos que las variables defunciones y nacimientos están significativamente relacionadas linealmente con la población.

TABLA N° 12

Análisis de la varianza mediante el estadístico F

ANOVA ^b						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6.600E-04	2	3.300E-04	101.833	.000 ^a
	Residual	8.101E-05	25	3.241E-06		
	Total	7.410E-04	27			

^a. Variables predictoras: (Constante), NAC8885, DF8885
^b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

De la TABLA N°13 se deriva el siguiente modelo:

$$\text{Pob} = 1.395E-18 + 6.200E-02 * \text{DF} + 0.662 * \text{NAC}$$

y el estadístico $t=10.44$ correspondiente a la variable NAC que es altamente significativa en el modelo ya que $t > 3$, y por el criterio de colinealidad entre variables ya citado anteriormente, observamos que la tolerancia y el VIF de las variables DEF, NAC. son aceptados ya que son valores pequeños. El modelo se explica de la siguiente manera.

Coeficiente DEF: si las defunciones decrecen en 1% entonces la población crece en un 0.062%.

El coeficiente NAC: si los nacimientos se incrementan en 1%, entonces la población de incrementa en un 0.66%.

El tamaño de los intervalos de confianza para cada coeficiente del modelo son pequeños en su longitud, lo que indica que no existe colinealidad entre las variables.

El coeficiente independiente o intercepto se puede eliminar ya que poco influye en el modelo debido a que su valor es muy pequeño(1.395E-18).

TABLA N° 13 Coeficientes del modelo de variables nacimiento, defunciones y población

Coeficientes ^a						
1	(Constante)	Coeficientes no estandarizados	B	1.395E-18		
			Error típ.	.000		
		t		.000		
		Sig.		1.000		
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	-.001		
			Límite superior	.001		
		DF8885	Coeficientes no estandarizados	B	6.200E-02	
				Error típ.	.032	
				Coeficientes estandarizados	Beta	.155
				t		1.914
Sig.				.067		
Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior			-.005		
	Límite superior			.129		
Estadísticos de colinealidad	Tolerancia			.667		
	FIV			1.500		
NAC8885	Coeficientes no estandarizados			B	.662	
		Error típ.	.063			
		Coeficientes estandarizados	Beta	.846		
		t		10.443		
		Sig.		.000		
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	.532		
			Límite superior	.793		
		Estadísticos de colinealidad	Tolerancia	.667		
			FIV	1.500		

a. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

6 El siguiente modelo a estudiar es de la forma:

$$\text{Población} = f(\text{defunciones, nacimientos, censo electoral})$$

El modelo de variables predictoras CNEL, DF, NAC (TABLA N ° 14) explican en un 89% la variable población, además no existe auto correlación de los residuos ya que el Du-Wat=2.2.y el error típico de la estimación indica el buen ajuste del modelo. El R^2 corregida es de 87.7% y nos indica que las variables introducidas en el modelo están altamente relacionadas

TABLA N° 14 Resumen del modelo de variables CNEL,DF,NAC y POB

Resumen del modelo ^b						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson	
1	.944 ^a	.891	.877	1.83726511E-03	2.259	

a. Variables predictoras: (Constante), CNEL8885, DF8885, NAC8885
b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

LA TABLA N°15, nos brinda la siguiente información:

El estadístico $F=65.17$, $Sig.=.000$ indica que la hipótesis de los coeficientes del modelo no se deben rechazar vale decir que son diferentes de cero, por lo cual existe una relación lineal significativa entre la población y las variables CNEL, DF, NAC.

LA TABLA N°15 Análisis de la varianza del modelo CNEL,DF,NAC, y POB

ANOVA ^b						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	6.600E-04	3	2.200E-04	65.173	.000 ^a
	Residual	8.101E-05	24	3.376E-06		
Total		7.410E-04	27			

a. Variables predictoras: (Constante), CNEL8885, DF8885, NAC8885
b. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

DE LA TABLA N ° 16 se derivan los coeficientes y la ecuación del modelo:

El modelo definido es $pob=3.91 \cdot E^{-7}+6.2 \cdot E^{-2} \cdot DEF+0.662 \cdot NAC+1.1E^{-5} \cdot CNEL$, el valor del estadístico $t=10.23$ correspondiente a la variable NAC es la que mas influye en la variable población, además todos los coeficientes del modelo son positivos y se explican de la siguiente manera:

Coeficiente DEF: si las defunciones disminuyen en 1% anualmente entonces la población aumenta en 0.062%.

Coeficiente NAC: si los nacimientos aumentan 1% anualmente, entonces la población se incrementara en un 0.66% anualmente.

Coeficiente CNEL: si el censo electoral se incrementa en 1%, entonces la población se incrementa en 0.000011% anualmente.

Los estadísticos de colinealidad para las variables del modelos son los siguientes:
Tolerancia de la variable DEF: es el 66% es decir que comparte el 34% de su varianza, con el resto de las variables independientes y el VIF es 1.5 valor aceptado.

La tolerancia da la variable NAC, es de 66% lo cual significa que comparte el 34% de su varianza, con el resto de las variables y su VIF es de 1.5 que es bajo.

La tolerancia de la variable CNEL, es de 100% indica que no comparte, su varianza con el resto de variables y su VIF es 1, y de acuerdo al criterio anteriormente citado se puede asegurar que no se detecta multicolinealidad, entre las variables independientes.

LA TABLA N°16 Coeficiente del modelo de variables DF, NAC, CNEL y POB

Coeficientes ^a				
1	(Constante)	Coeficientes no estandarizados	B	3.913E-07
			Error típ.	.000
		t		.001
		Sig.		.999
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	-0.01
			Límite superior	.001
		DF8885	Coeficientes no estandarizados	B
Error típ.	.033			
Coeficientes	Beta			.155
t				1.876
Sig.				.073
Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior			-0.06
	Límite superior			.130
Estadísticos de colinealidad	Tolerancia	.667		
	FIV	1.500		
NAC8885	Coeficientes no estandarizados	B	.662	
		Error típ.	.065	
		Coeficientes	Beta	.846
		t		10.232
		Sig.		.000
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	.529
			Límite superior	.796
Estadísticos de colinealidad	Tolerancia	.667		
	FIV	1.500		
CNEL8885	Coeficientes no estandarizados	B	1.102E-05	
		Error típ.	.002	
		Coeficientes	Beta	.000
		t		.006
		Sig.		.995
		Intervalo de confianza para B al 95%	Límite inferior	-0.004
			Límite superior	.004
Estadísticos de colinealidad	Tolerancia	1.000		
	FIV	1.000		

a. Variable dependiente: RAZON DE POBLACION

En resumen se observa que la tolerancia de cada modelo (TABLA N °1 a la 14) oscila entre 0.6 y 1.0 que es aceptable y respecto a la varianza de una de las variables respecto a las demás (VIF) en cada modelo es aceptable ya que sus valores están entre 1.0 y 1.5, que nos indica que las variables en cada modelo son independientes.

Los modelos NA Y DF-CNEL, en la cual se determinó el estadístico R^2 corregido 0,39 y 0.36 respectivamente indica que la variabilidad de la población dentro del modelo es muy baja, es decir, las variables en cada modelo en su conjunto la asociación es muy baja.

La estimación de la población de cada uno de los municipios de Francisco Morazán utilizando los modelos

Población = f (defunciones, nacimientos) y

Población = f (nacimientos, censo electoral).

Los resultados, se muestran en la página N° 93 (TABLA N ° 17)

El error absoluto de los respectivos modelos; oscilan entre 0.2 y 4.3. Errores aceptables ya que en los censos se dan subregistros y sobregistros.

Los errores porcentuales de la estimación, los municipios de la Venta, Cedros, Talanga son los que menos subestimo o sobreestimo la población con el modelo NA-EL.

Los municipios que presentaron mayores errores porcentuales utilizando el modelo NA-EL son: Ojojona, San Buena ventura, Valle de Ángeles San Antonio de Oriente.

Utilizando el modelo NA-DF, los municipios que produjeron menores errores son San Antonio de Oriente, Alubaren, La Venta, Guaimaca y San Miguelito los de mayor sub o sobrestimo son Reitoca, Sabanagrande, Nueva Armenia y Lepaterique .

Se presenta en la siguiente TABLA N ° 17 los resultados obtenidos mediante el método de regresión por diferencias, utilizando los modelos NA-CNEL, NA-DF. Analizados y comparados con datos del censo del año 2001³²

³² Instituto Nacional de Estadística. CENSO 2001. TOMO I

TABLA N ° 17

Proyección de población mediante los modelos NAC-CNEL y NAC-DEF y sus respectivos errores absolutos

Resúmenes de casos

Suma					
MUNICIPIOS	POB01	ESPO2001 NA-EL	EST. DE POB. NAC-DEF 2001	ERROR ABSOLUTO POR NA-EL	ERROR ABSOLUTO PORCENTU AL NA-DF
DC	906129.00	911516.00	887039.00	.59	2.11
ALUBAREN	5149.00	5145.00	5151.00	.08	.04
CEDROS	19551.00	19823.00	19498.00	1.39	.27
CURAREN	17277.00	17094.00	17647.00	1.06	2.14
EL PORVEN	15403.00	15398.00	15649.00	.03	1.60
GUAIMACA	21449.00	21076.00	21485.00	1.74	.17
LA LIBERTAD	2746.00	2742.00	2818.00	.15	2.62
LA VENTA	5894.00	5895.00	5900.00	.02	.10
LEPATERIQUE	13928.00	13593.00	14426.00	2.41	3.58
MARAITA	5749.00	5836.00	5548.00	1.51	3.50
MARALE	7727.00	7851.00	7562.00	1.60	2.14
NUEVARME	2452.00	2424.00	2548.00	1.14	3.92
OJOJONA	8311.00	7707.00	8655.00	7.27	4.14
ORICA	11601.00	11637.00	11800.00	.31	1.72
REITOCA	9903.00	9927.00	9477.00	.24	4.30
SABANAGRAN	15934.00	16366.00	15260.00	2.71	4.23
SN ORIENTE	12721.00	13155.00	12717.00	3.41	.03
SN BUENA VENT	1962.00	2045.00	2000.00	4.23	1.94
SN IGNACIO	8091.00	8144.00	8239.00	.66	1.83
SN JUAN D FLORES	10826.00	10883.00	10634.00	.53	1.77
SN MIGULITO	1965.00	1984.00	1975.00	.97	.51
SN ANA	9086.00	9102.00	9298.00	.18	2.33
SN LUCIA	6981.00	7062.00	7100.00	1.16	1.70
TALANGA	28543.00	28559.00	28924.00	.06	1.33
TATUMBLA	4935.00	4969.00	5070.00	.69	2.74
V. ANGELES	11338.00	11864.00	11125.00	4.64	1.88
V. SN FRANCISCO	8128.00	8167.00	8373.00	.48	3.01
FC. MORAZAN	1173779.00	1179964.00	11559118.00		

CONCLUSIONES

Seguidamente se exponen las conclusiones apegadas a los resultados arrojados por este trabajo, y apegado a en lo posible al rigor científico.

Las conclusiones más importantes que se pueden destacar son las siguientes:

- Mi interés en estudiar el método de regresión lineal fue determinar si es aplicable para predecir estimaciones de población, utilizando registros vitales u otro tipo de variables. **A través de este estudio se ha comprobado que el método es viable y puede ser utilizado para próximos trabajos de estimaciones;** siendo de fácil uso y resultando económico; Siempre que se cuente con información creíble y actualizada por municipios y departamentos y al alcance del investigador.
- Usualmente el método de regresión es utilizado para uso de estudios econométricos (solo variables económicas): en esta última década en países como España, Argentina, Holanda, Estados Unidos, se utiliza para estudios del crecimiento de la población para áreas menores ya que se simulan las variables demográficas, por ejemplo la migración.
- El método de Regresión por Diferencias en Proporción, el modelo de variable independiente defunciones es poco significativo en la población ya que su predicción es de un 41.4%.
- Los modelos de variables NA- DF, NA-DF-CNEL producen la misma predicción a la variable dependiente población, que es de 89% y la variable NA es la que mayor influencia tiene en la población.

- El modelo NA-CNEL arroja menores errores absolutos al compararlo con el modelo NA-DF significa que este sobreestima la población.
- Mediante el empleo de variables sintomáticas se pueden obtener modelos capaces de predecir el crecimiento poblacional de áreas menores con bastante exactitud.
- La aplicación del método de variables sintomáticas es una alternativa factible para examinar proyecciones de población basadas en modelos matemáticos.
- Entre los métodos de investigación que emplean variables sintomáticas los más eficaces son los que relacionan los valores de dos fechas mediante cocientes.
- Entre las variables sintomáticas utilizadas la mas predicativa fue el censo electoral ya que se esta alimentando continuamente por departamento y municipios.
- Los registros vitales constituyen un elemento importante para formular modelos de estimación y su valor se incrementa cuando se les trata como un todo (suma de nacimientos y defunciones).

- Los métodos de variables sintomáticas permiten actualizar cifras de población en áreas menores ya que se apoyan en registros administrativos pódenseles que nos dan un panorama de las tendencias demográficas.

A fin de extender este tipo de metodología sería importante tomar las siguientes recomendaciones:

- Los registros administrativos deberían ser fortalecidos tanto en su cobertura como en su actualización y ser sostenidos en el tiempo.
- Las estimaciones por el uso de variables sintomáticas pueden contribuir al fortalecimiento de las administraciones locales tanto ofreciendo cifras más registros adaptadas a situaciones específicas.
- El uso de variables sintomáticas para estimar el crecimiento poblacional es una estrategia para suplir la falta de registros poblacionales continuos que den cuenta de los movimientos migratorios internos, pero no debe verse como un sustituto sino como una demostración de la importancia de contar con tales registros.

BIBLIOGRAFIA

Anuario Estadístico 1974-1983. La Dirección General de Estadística y Censos en su publicación sobre las estadísticas en general, incluye un capítulo sobre Estadísticas Vitales; es decir, sobre nacimientos, defunciones, matrimonios y divorcios con desagregaciones por departamento, nacionalidad, sexo y edades específicas, así como tasas de fecundidad y mortalidad. Esta fuente se continuó publicando sin la sección sobre estadísticas vitales, a partir de 1984 coincidiendo con la fundación del Registro Nacional de las Personas (RNP)

A. Bula, Clotilde. Estadística Demográfica. Publicaciones de la Universidad de Costa Rica 1960.

Abad de Servin Adelo. Introducción al Muestreo *Editorial* Cimisa México 1981.

Baldion, Edgar. Proyección de la Población económica activa por sexo y grupos Quinquenales 1965-1980. Centro Latinoamericana de Demografía, 1973.

Banguero, Harol. Apuntes de Dinámica Demográfica UNAH-PLATS 2000.

Bayona, Alberto y Ruiz, Magda. La Mortalidad en Colombia: 1970-1982. Bogota, Instituto Nacional de Salud, 1982.

Censos y Estadística, Instituto. Censos de Honduras años 1974-1988.

Celade, DGEC y MIDEPLAN 1988. Proyecciones Nacionales de Población 1975-2025 MIDEPLAN. CELADE V DGEC. San José, Costa Rica.

- Chaves, Edwin (1996). Indicadores Sintomáticos en las estimaciones poblacionales a nivel cantonal. *Revista de Ciencias Económicas*. Vol. XVI. No. 1, pp.78-99.
- Ericksen, Eugene P (1973). A method for combining sample survey data and symptomatic indicators to obtain population estimates for local areas. *Demographv*. 10, 137-160.
- Ericksen, Eugene P (1974). A regression method for estimating population changes of local areas. *Journal of the American Statistical Association*" 69,867-875.
- Feeney, Donald; Hibbs, James y Gillaspv, Thomas (1995). Ratio-Correlation Method. Presentado en Rives. *Norfleet v otros Basic Methods for Preparing Small-Area Population Estimate* (pag.118-136). Applied Population Laboratory, Department of Rural Sociology, College of Agricultural and Life Sciences. University of Wisconsin-Madison/Extension.
- H. Kelejian Harry, *Introducción a la Economía, principios y Aplicaciones*. Editorial Harla México 1995.
- Johnson, Richard y Wichern, Dean (1988) *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Segunda Edición. Prentice Hall, New Jersey. University of Wisconsin.
- Mandell, Marylou y Tayman, Jefftey (1982). Measuring Temporal Stability in Regression Models of Population Estimation. *Demographv*, 19, 135-146.

Mayo y Tamayo Mario. El proceso de la investigación científica tercera Edición
Editorial Limusa México 1995.

Mendenhall L. Scheaffer. Elementos de Muestreo grupo Editorial Iberoamericana,
S.A. D.C.V. México 1987.

Namoodiri, Krishnan (1972). On the Ratio-Correlation and Related Method of
Subnational Population Estimation. Demography. 9, 443-453.

Naciones Unidas. Boletín de Población. Manuales I a X. Métodos para hacer
Estimaciones.

O'Hare, W (1980). A Note on the Use of Regression Methods in Population
Estimates. Demography, 17,341-343.

J. Barbancho Alfonso, Ejercicios de Estadísticas descriptivas para economistas
Editorial Ariel, S.A. España 1973.

Secretaría de Planificación Coordinación y Presupuesto: Aspectos Conceptuales y
Metodología en torno a la medición de la Brecha de Pobreza y Empleo
PNUD-HON/1 988

Secretaría de Planificación Coordinación y Presupuesto. Nacimiento por edad de
la madre por Departamento y Municipios de Honduras 1984-1989

Tribunal Nacional de Elecciones . Censo Electoral de Honduras años 1974,1988 y
2001

ANEXOS

POBLACIÓN POR DEPARTAMENTO AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 1

DEPARTAMENTO	POBLACION85	POBLACION88	POBLACION2001
ATLANTIDA	262227	247910	344099
COLON	138473	155425	246708
COMAYAGUA	226259	249070	352881
COPAN	227997	227883	288766
CORTES	683025	688225	1202510
CHOLUTECA	306939	306832	390805
EL PARAISO	218296	264061	350054
FRA.MORAZAN	792228	860083	1180676
GRACIAS A DIOS	38681	36313	67384
INTIBUCA	115677	129469	179862
ISLAS DE LA BAHIA	19674	22909	38073
LA PAZ	89089	109995	156560
LEMPIRA	191849	183855	250067
OCOTEPEQUE	65418	77128	108029
OLANCHO	242880	294753	419561
SANTA BARBARA	305461	289578	342054
VALLE	130795	124572	151841
YORO	327520	346316	465414

Fuente: INE. Censo de población y vivienda 2001

NACIMIENTOS POR DEPARTAMENTO AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 2

DEPARTAMENTO	NACIMIENTOS85	NACIMIENTOS88	NACIMIENTOS2001
ATLANTIDA	14344	11199	8477
COLON	11038	9020	6257
COMAYAGUA	11907	3828	10559
COPAN	11251	6947	9117
CORTES	28999	25700	31732
CHOLUTECA	23144	12891	10590
EL PARAISO	16692	9868	9964
FRA.MORAZAN	37878	33170	27747
GRACIAS A DIOS	3407	1453	1943
INTIBUCA	11913	6026	6212
ISLAS DE LA BAHIA	622	19	978
LA PAZ	6699	5061	4948
LEMPIRA	14038	8225	8858
OCOTEPEQUE	5175	3362	3144
OLANCHO	21002	11742	12126
SANTA BARBARA	13904	9998	9876
VALLE	12350	3334	3845
YORO	21450	14067	13254

Fuente: Registro Nacional de las Personas

DEFUNCIONES POR DEPARTAMENTO AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 3

DEPARTAMENTO	DEFUNCIONES85	DEFUNCIONES88	DEFUNCIONES2001
ATLANTIDA	235	180	1269
COLON	327	318	972
COMAYAGUA	988	985	991
COPAN	1012	757	878
CORTES	2313	2246	3714
CHOLUTECA	946	826	981
EL PARAISO	532	564	895
FRA.MORAZAN	3135	3210	3947
GRACIAS A DIOS	21	18	83
INTIBUCA	964	839	635
ISLAS DE LA BAHIA	121	98	123
LA PAZ	837	764	414
LEMPIRA	1531	1293	567
OCOTEPEQUE	396	372	249
OLANCHO	974	760	966
SANTA BARBARA	1388	1188	824
VALLE	342	273	439
YORO	426	635	1620

Fuente: Registro Nacional de las Personas 2001

CENSO ELECTORAL POR DEPARTAMENTO AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 4

DEPARTAMENTO	C.ELECT85	C.ELECT88	C.ELEC2001
ATLANTIDA	98579	100028	179400
COLON	55818	57108	119384
COMAYAGUA	101116	103092	184429
COPAN	96667	98302	152722
CORTES	295413	301373	628375
CHOLUTECA	131775	133582	283318
EL PARAISO	112797	114256	188541
FRA.MORAZAN	369887	377044	680832
GRACIAS A DIOS	11286	11387	20710
INTIBUCA	47477	48951	84237
ISLAS DE LA BAHIA	9270	9491	21922
LA PAZ	44435	45613	76157
LEMPIRA	69238	71098	116505
OCOTEPEQUE	34817	35438	57344
OLANCHO	107348	109074	203744
SANTA BARBARA	119084	121096	192525
VALLE	56490	57202	86285
YORO	140260	142515	241024

Fuente. Tribunal Superior de Elecciones 2001

POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE FRANCISCO MORAZAN AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 5

MUNICIPIOS F. MORAZAN	POBLACION85	POBLACION88	POBLACION2001
D.C	581697	624542	906129
ALUBAREN	4725	3982	5149
CEDROS	18242	15960	19551
CURAREN	15101	13959	17277
EL PORVENIR	14203	12342	15403
GUAIMACA	13548	12991	21449
LA LIBERTAD	2951	2328	2746
LA VENTA	6309	5258	5894
LEPATERIQUE	9768	10316	13928
MARALE	7800	5085	5749
MARAITA	6789	7007	7727
NUE. ARMENIA	3706	2585	2452
OJOJONA	6861	6644	8311
ORICA	7536	8444	11601
REITOCA	10066	7744	9903
SABANAGRANDE	14498	12273	15934
SN ORIETE	6245	7711	12721
SN BUEVENTURA	2633	1776	1962
SN IGNACIO	9768	6971	8091
SN JUAN DE FLORES	6987	7371	10826
SN MIGUELITO	2665	1864	1965
SNT ANA	5183	6132	9086
SNT LUCIA	2408	4174	6981
TALANGA	17943	19233	28543
TATUMBLA	3700	3559	4935
V. ANGELES	4949	6761	11338
V. SN FCO	6412	5714	8128
F.MORAZAN	792693	822726	1173779

Fuente: INE. Censo de Población y vivienda 2001

NACIMIENTOS DE LOS MUNICIPIOS DE FRANCISCO MORAZAN AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 6

MUNICIPIOS F. MORAZAN	NACIMIENTOS85	NACIMIENTOS88	NACIMIENTOS2001
D.C		22497	20478
ALUBAREN	208	198	151
CEDROS	738	505	494
CURAREN	660	626	565
EL PORVENIR	452	447	394
GUAIMACA	581	450	661
LA LIBERTAD	160	115	79
LA VENTA	249	190	141
LEPATERIQUE	476	496	405
MARALE	332	160	134
MARAITA	178	323	252
NUE. ARMENIA	81	97	36
OJOJONA	325	269	198
ORICA	400	413	300
REITOCA	407	381	291
SABANAGRANDE	663	589	360
SN ORIETE	240	264	312
SN BUEVENTURA	108	107	33
SN IGNACIO	243	273	138
SN JUAN DE FLORES	402	376	338
SN MIGUELITO	98	107	46
SNT ANA	218	239	206
SNT LUCIA	127	117	156
TALANGA	874	1026	764
TATUMBLA	141	155	111
V. ANGELES	333	274	317
V. SN FCO	272	239	194
F.MORAZAN	29556	30933	27554

Fuente: Fuente: Registro Nacional de las Personas 2001

DEFUNCIONES MUNICIPIOS DE FRANCISCO MORAZAN AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 7

MUNICIPIOS F. MORAZAN	DEFUNCIONES85	DEFUNCIONES88	DEFUNCIONES2001
D.C	2063	2243	3110
ALUBAREN	36	33	8
CEDROS	59	68	32
CURAREN	100	66	27
EL PORVENIR	40	50	32
GUAIMACA	56	33	62
LA LIBERTAD	8	40	25
LA VENTA	47	59	20
LEPATERIQUE	84	72	41
MARALE	45	59	17
MARAITA	56	75	15
NUE. ARMENIA	20	83	19
OJOJONA	59	50	33
ORICA	44	45	24
REITOCA	28	35	41
SABANAGRANDE	75	122	44
SN ORIETE	42	2	25
SN BUEVENTURA	23	22	6
SN IGNACIO	33	60	10
SN JUAN DE FLORES	48	35	39
SN MIGUELITO	16	74	40
SNT ANA	41	18	31
SNT LUCIA	11	25	44
TALANGA	102	95	126
TATUMBLA	16	10	13
V. ANGELES	36	20	49
V. SN FCO	20	8	34
F.MORAZAN	3208	3502	3927

Fuente: Registro Nacional de las Personas 2001

CENSO ELECTORAL MUNICIPIOS DE FRANCISCO MORAZAN

AÑOS 1985 1988 2001

ANEXO 8

MUNICIPIOS F. MORAZAN	CNELECT85	CNELECT88	CNELECT2001
D.C	270638	265205	528351
ALUBAREN	1881	1652	2650
CEDROS	8061	5600	9783
CURAREN	5224	4049	7676
EL PORVENIR	5755	5362	7962
GUAIMACA	5684	5856	12196
LA LIBERTAD	1211	1022	1800
LA VENTA	3126	2566	3804
LEPATERIQUE	4366	3671	6727
MARALE	2765	2731	3471
MARAITA	2979	1978	3871
NUE. ARMENIA	1831	1652	2316
OJOJONA	4065	3509	5103
ORICA	3447	3387	6130
REITOCA	3497	2552	4846
SABANAGRANDE	7385	6532	9370
SN ORIETE	2896	2861	5575
SN BUEVENTURA	2323	1822	2011
SN IGNACIO	2114	3586	5599
SN JUAN DE FLORES	4504	4227	6528
SN MIGUELITO	1091	922	1530
SNT ANA	3347	3217	4905
SNT LUCIA	2875	2462	3898
TALANGA	9453	9516	16038
TATUMBLA	2250	2108	3251
V. ANGELES	3214	3210	6681
V. SN FCO	2905	2996	4919
F.MORAZAN	368887	354251	676991

Fuente: Tribunal Superior de Elecciones 2001

