

# LA ELABORACION DE DATOS CENSALES: PROBLEMAS Y SUGERENCIAS

*Valdecir Lopes*

(Centro Latinoamericano de Demografía)

*René Peralta*

(Empresa Nacional de Computación, Chile)

## CENSUS DATA PROCESSING: PROBLEMS AND SUGGESTIONS

### SUMMARY

The data processing is one of the main stages of the population censuses. For this reason, special attention has been given to the tabulation programmes, and the achievement of three aspects that must be taken into consideration: a) the time taken for the data to be available; b) the quality of the information; and c) the ability to compatibilize the information produced at different times.

Some of the problematic aspects in the census data processing have proved that, in order to achieve better results, it is necessary: a) to prepare a work schedule; b) to have an adequate system for the gathering and control of the questionnaires; c) to count with an organized coding system; d) to count with an adequate input system; e) to count with an edit programme and decision criteria; f) to have data processing support, and g) to obtain satisfactory output for a fast publishing.

The authors present some suggestions of procedures to be followed, such as a basic tabulation programme, clasification criteria, and flow-charting.

La elaboración de la información censal, es decir, la obtención de un conjunto de datos presentados en forma sistemática y que atiendan las necesidades básicas de los usuarios, es una de las etapas fundamentales de los censos de población. Por ello se ha dedicado, tanto en el pasado como en la actualidad, especial atención al diseño de programas de tabulación destinados a presentar ordenadamente las informaciones

que necesita un país, en relación con la distribución espacial de la población y sus características de educación, de sexo y edad, de nupcialidad y fecundidad, de ocupación, etc.

Sin embargo, puede decirse que la preparación de un conjunto de cuadros cumple una doble función: atiende cierta demanda preliminar de información y, a la vez, crea demandas adicionales para fines específicos de investigación. Al aceptar este planteamiento, debemos considerar que quedan superados algunos procedimientos tradicionales de trabajo con los cuales, al concluir el programa de tabulación, se agotaría el uso de la información censal. En el pasado, la verificación de coherencia o la validación de los datos sólo sería indispensable en relación con los cruces empleados y con las clasificaciones utilizadas en las tabulaciones. Al cruzar las variables edad y estado civil, por ejemplo, había que eliminar los errores o incoherencias entre ellas. Una persona de 10 años de edad no podía aparecer como no soltera. De igual modo, al presentar la población por sexo y grupos quinquenales de edades, había que asegurarse de que aquélla presentaba una distribución compatible con lo esperado. En otras palabras: la validación de los datos debía atender a tabulaciones específicas, con lo que, al hacer nuevos cuadros, con diferentes combinaciones de variables o con distintos criterios de clasificación, podría llegarse a resultados inaceptables, desde un punto de vista lógico.

La creación de bancos de datos o centros de informática, en los cuales se reúnen los datos básicos, ha revelado que, en muchos casos, tanto en relación a censos como a encuestas, es necesario considerar la demanda posterior, en cierta medida imprevisible. Lo anteriormente expuesto lleva a meditar y a afirmar que esta etapa debe ser considerada en su real dimensión, ya que afecta a tres factores importantes: a) oportunidad de los datos; b) calidad de la información que se entrega a los usuarios; c) compatibilidad de la información producida en diferentes momentos.

Con referencia a la oportunidad con que se entrega la información censal, puede decirse que, en la gran mayoría de los países de América Latina, han transcurrido varios años entre la fecha de referencia del censo y la divulgación de los datos. El cuadro 1 es bien indicativo de esa situación.

Para los ocho países que divulgaron la información censal, el tiempo transcurrido, en promedio, desde el año en que se realizó el censo y la divulgación de los datos, fue de cuatro años y medio, sin considerar que más de un país no ha divulgado hasta ahora la información definitiva.

Al tener en cuenta los avances tecnológicos alcanzados en los últimos años, principalmente en el uso de computadores, podría esperarse un cambio sensible, respecto a la actualidad de la información divulgada. Desafortunadamente, no parece haber cambios muy sensibles en ese aspecto, o, por lo menos, se observa que varios países siguen con los

Cuadro 1

## FECHAS DE REFERENCIA Y DE DIVULGACION DE LOS CENSOS DE LA DECADA DE 1960, EN ALGUNOS PAISES DE LA REGION

País	Fecha de referencia	Fecha de divulgación de los datos
Argentina	1960	1965
Brasil	1960	a/
Colombia	1963	1967
Chile	1960	1964
México	1960	1964
Panamá	1960	1965
Perú	1961	1966
Paraguay	1962	1966
Uruguay	1963	1969 <sup>b/</sup>
Venezuela	1961	1966

a/ No divulgada.

b/ Divulgados 15 cuadros.

Cuadro 2

## FECHAS DE REFERENCIA Y DE DIVULGACION DE LOS CENSOS DE LA DECADA DE 1970, EN ALGUNOS PAISES DE LA REGION

País	Fecha de referencia	Situación actual
Argentina	1970	Divulgados datos muestrales
Brasil	1970	Divulgado censo total, por estados
Chile	1970	Divulgados datos muestrales
Ecuador	1974	Divulgados datos preliminares
El Salvador	1971	Divulgadas cifras preliminares
Guatemala	1973	Divulgados resultados preliminares por muestreo y datos definitivos
México	1970	Divulgados datos parciales y un "resumen general" en mayo, 1973
Nicaragua	1971	Divulgados datos definitivos
Panamá	1970	Divulgados datos parciales
Perú	1972	Datos no divulgados
República Dominicana	1970	Divulgados datos parciales
Venezuela	1971	Divulgados datos parciales

mismos problemas que han tenido en el pasado. En el cuadro 2, se examinan algunos ejemplos, a fines de octubre de 1974.

En diferentes oportunidades se ha recalcado que no sólo los problemas de orden técnico o metodológico interfieren en el desarrollo de los censos y las encuestas estadísticas, sino también otros relacionados con el grado de desarrollo de los países, y que se deben al nivel cultural

de los habitantes, formación de los entrevistadores, deficiente comunicación, falta de material cartográfico adecuado, etc. Sin embargo, consideramos que la organización racional de las actividades censales y el buen uso de los equipos electrónicos disponibles también desempeñan un papel muy importante en los resultados obtenidos.

Sería muy deseable que no se interrumpieran los esfuerzos que están desarrollando organismos internacionales y nacionales, en relación con el procesamiento de los datos censales, con miras a obtener resultados más promisorios en los censos de América de 1980.

Respecto al segundo elemento mencionado (calidad de la información que se entrega a los usuarios) debemos estar conscientes de que no es posible mejorar la calidad de los datos recolectados a través de la elaboración, pero también debemos asegurarnos que en esa etapa no se agregarán nuevos errores a los ya existentes. Son muchas las oportunidades en las que se puede introducir cambios en la información básica: durante la codificación; en la perforación o ingreso de los datos a cinta magnética; en la fase de programación para el computador, etc. Además de estas etapas, tradicionales en los censos de población, hay que considerar otra, desarrollada durante los últimos años, relacionada con la asignación dinámica de códigos a valores faltantes o inconsistentes.

En los censos de 1970, algunos países se han valido del computador para verificar la coherencia de los datos, asignando en forma automática los que no se han obtenido o cambiando un dato por otro. Obviamente, el computador sólo cumple con aplicar los criterios establecidos y no se le puede culpar por el empleo de criterios poco adecuados. En los censos realizados en la presente década, ha habido casos de aplicación de criterios para la asignación de códigos basados en principios no enteramente aplicables al país, originándose así errores que tuvieron que ser corregidos posteriormente, con todas las consecuencias de aumento de costo y de tiempo.

El mal empleo de nuevas técnicas, principalmente cuando no se cuenta con personal capacitado para utilizarlas, ha conducido, en más de una oportunidad, a resultados desastrosos. Como ejemplo, podríamos mencionar que la asignación dinámica de la variable edad (usando para ello la técnica del "paquete caliente" o cualquier otro método) no es igual en el caso de un país en el cual los valores faltantes no pasan de un 0,5 por ciento, que en el de otro donde la omisión ocurra en relación a un elevado porcentaje de personas.

Puede decirse que la compatibilidad de la información producida en diferentes momentos, indicada como el tercer punto problemático en la elaboración de la información, está asociada a la verificación de coherencia y a la forma de realizarla. Los procedimientos utilizados en el pasado, consistentes en hacer coincidir los valores que aparecían en los cuadros divulgados, conducían a la obtención de resultados diferentes cuando se procedía a tabulaciones especiales no previstas en el programa

original. Aunque se emplee la asignación dinámica mediante el uso del computador, hay que tener presente que el material censal debe ser "limpiado" en forma completa, de modo que se elimine toda posibilidad de incoherencias entre cualesquiera de las variables que en algún momento puedan ser objeto de tabulaciones cruzadas.

Desgraciadamente, en muchos casos los censos de población han sido el principal instrumento para probar nuevos equipos o nuevos procedimientos de trabajo, en países que no poseen o el personal capacitado para ello o el nivel tecnológico adecuado para el uso de las nuevas técnicas. Resultaría de lo más ventajoso y positivo utilizar los períodos intercensales para realizar experiencias y capacitar personal de modo que en los censos nacionales se empleasen métodos y equipos ya conocidos y probados. En este aspecto, vale la pena destacar el importante papel que han desempeñado los censos experimentales realizados en la región latinoamericana, en los cuales no sólo se probaron aspectos relacionados con la obtención de la información, sino también programas, subsistemas y procedimientos de trabajo relacionados con la elaboración de los datos.

Finalmente, queremos expresar nuestro convencimiento de que todas las etapas que conducen a la obtención de la información censal son importantes y, por lo tanto, hay que dedicar especial atención a cada una de ellas. Sin embargo, la elaboración de la información es la fase en la que se traduce, de manera real y definitiva, el resultado de todo el esfuerzo desarrollado en las etapas anteriores y la que permite que el usuario pueda disponer de los datos que necesita. Por consiguiente, sería de esperar que hubiese una mayor preocupación por capacitar personal en ese campo, antes que atribuir a los computadores dones milagrosos capaces de solucionar todos los problemas. No son pocos los casos que avalan esta afirmación, pues corrientemente se estima más importante disponer de un computador propio que preparar el personal que lo va a utilizar. Por otro lado, hay que señalar la increíble falta de información que existe sobre el tema a nivel regional, ya que por un lado son cientos de miles las páginas publicadas con resultados de los censos, y muy pocas, por no decir ninguna, las dedicadas a transmitir las experiencias, buenas o malas, obtenidas en los distintos casos. Es lamentable que por ese desconocimiento de los problemas, muchas veces se vuelvan a repetir exactamente los mismos errores, que hubieran podido evitarse con una adecuada y oportuna divulgación de las experiencias acumuladas.

#### *Algunos aspectos problemáticos del procesamiento de datos censales*

Sería demasiado ambicioso, y seguramente muy difícil de lograr, pretender examinar todos los aspectos que pueden ocasionar problemas cuando se tiene que tomar decisiones relativas a la elaboración de datos censales. Sin embargo, se pueden enumerar algunos de los temas más

importantes, de acuerdo con la experiencia de los últimos censos, en diferentes países de la región:

- A. Necesidad de contar con un cronograma de trabajo.
- B. Adecuado sistema de recepción y control de los cuestionarios.
- C. Organización de la codificación.
- D. Sistema de entrada de datos ("input").
- E. Programa de validación de consistencia y criterios de decisión.
- F. Procesamiento de los datos.
- G. Impresión de los resultados ("output").

#### *A. Necesidad de contar con un cronograma de trabajo*

Aun corriendo el riesgo de discutir lo obvio, pues no pueden existir dudas sobre la conveniencia de disponer de un calendario de trabajo no sólo para la etapa de elaboración de los datos sino para toda la operación censal, no es eso lo que ocurre en realidad. Una cosa es un cronograma para atender requisitos formales y otra un plan de actividades en el cual se señalen todos los pasos que hay que dar y todas las decisiones de distinto tipo que se necesita adoptar para disponer de la información final en el momento oportuno. En el caso del procesamiento, quizás más que en cualquier otra etapa de trabajo, existen etapas críticas, llamadas así porque tienen menor holgura o porque cualquier atraso que ocurra en ellas implica, irremediablemente, el atraso en la entrega de la información final.

En la actualidad, existen técnicas apropiadas para ese propósito, como el Sistema PERT (Sistema de Programación de Trayectoria Crítica), las que a través de una sencilla aplicación de la teoría de redes, de ciertos conceptos estadísticos y otros elementos de análisis, permiten mejorar, en forma importante, los trabajos de programación y control de proyectos en comparación con los sistemas tradicionales, como Gantt, por ejemplo. Por otro lado, hay que tener presente la existencia de sistemas de computación mediante los cuales se pueden hacer ajustes en forma dinámica, a medida que se desarrolla el trabajo. Es el caso del Sistema PCS ("Project Control System") desarrollado por la IBM, y que tiene aplicación específica en estos casos.

Se considera necesario mantener un sistema de control de la producción que permita conocer el desarrollo de cada sub-etapa, de modo que se pueda tomar decisiones inmediatas, evitando el atascamiento en determinadas etapas, en perjuicio de la buena marcha del trabajo en conjunto.

#### *B. Adecuado sistema de recepción y control de los cuestionarios*

En los países donde no existe un eficiente sistema de transporte y comunicaciones o donde la operación censal no cuenta con una red permanente de oficinas regionales, y aun en muchos de aquéllos donde

estas condiciones pueden estar atendidas, la falta de una adecuada planificación de la distribución, recepción y control de los cuestionarios censales puede tener repercusiones altamente negativas en la elaboración de los datos. Esto es aún más importante cuando se pretende seleccionar una muestra para adelanto de cifras, medida que, a juicio de los autores, debería ser incorporada en forma obligatoria en todos los censos de la región o de otros países con un nivel de desarrollo semejante al de América Latina.

La falta de las medidas indicadas tiene, entre otras, las siguientes repercusiones: a) atraso en el recuento preliminar, por falta de cuestionarios relativos a determinadas unidades político-administrativas; b) atraso en la selección de la muestra, y c) posibilidad de que se mezclen cuestionarios de diferentes unidades, etc.

### *C. Organización de la codificación*

Al establecer un sistema de clasificación de la información censal, se fijan, automáticamente, los límites para la obtención de datos finales; o sea, no es posible obtener tabulaciones a nivel de desagregación distinto de aquél que corresponde a los códigos. El problema surge, en realidad, cuando se diseña el cuestionario, al utilizar pre-codificación de preguntas cerradas. Si, por ejemplo, la relación de parentesco con el jefe del hogar se clasifica en jefe, esposa, hijo, otros parientes y otros no parientes, será imposible obtener datos por separado para las empleadas domésticas, si se desea hacer un estudio sobre familia o sobre relación de dependencia. Lo mismo ocurre con las clasificaciones que se codifican *a posteriori*, como unidad política administrativa (menor, intermedia o mayor), ocupación, etc.

El establecimiento de un sistema de códigos tiene también repercusión en la comparabilidad de los datos de un censo con censos anteriores. Por lo tanto, es indispensable asegurarse de que la compatibilidad podrá ser mantenida antes de suponer que el computador operará el milagro.

En esta misma línea de razonamiento, hay que admitir que las necesidades futuras de determinados usuarios van más allá de lo que se puede prever al establecer un programa de tabulaciones. Aunque inicialmente sólo se quiera conocer la variable estado civil en los grupos de soltero, casado o viudo, es importante que la clasificación contemple otros, como unido, separado o divorciado, etc., ya que la agregación, al tratarse de procesos mecanizados, no presenta mayor dificultad.

Podría darse otro ejemplo con la clasificación por tipo de ocupación. Aunque las tabulaciones programadas consideren esa variable a nivel de dos dígitos, es recomendable invertir un poco más de tiempo y recursos financieros y clasificarla a tres dígitos, por las mismas razones ya expuestas. Además de eso, las clasificaciones deben ser netamente excluyentes, de modo que no dejen dudas respecto a su utilización en cualquier caso particular.

Por otra parte, los símbolos que se utilicen para fines de códigos deben ser considerados en función del equipo mecánico o electrónico que se va a utilizar. Todavía existe cierta tendencia, impuesta por el uso de máquinas de registro unitario, a usar códigos alfanuméricos. Estimamos que se debe hacer un esfuerzo por no emplear ese tipo de clave, ya que casi siempre, o siempre, creará problemas al ser tratado en computador. Es conveniente, esto sí, que los códigos tengan cierta secuencia lógica, de modo que faciliten posibles reagrupaciones. Como ejemplo, podríamos decir que al trabajar con un computador sería preferible tener un código correlativo de ocupación, con el detalle que ahora se conoce, a tres dígitos, e internamente crear otras variables a nivel más alto de agregación.

Habría que evitar el empleo del 0 (cero) como una de las clases válidas, ya que es fácil, al trabajar con ciertos lenguajes, confundirlo con blancos o falta de información. Por último, sería conveniente que para cada variable se considerara la posibilidad de una clase "sin declaración", claramente diferenciada de las demás.

#### *D. Sistema de entrada de datos ("input")*

A medida que se desarrollan los sistemas y se van creando nuevas facilidades para ingresar la información básica al computador, se va haciendo más difícil tomar decisiones, pues éstas deben ajustarse a las realidades nacionales, en términos de soporte técnico para el buen funcionamiento de los equipos, de personal capacitado, de costo, etc. En vez de opinar respecto al tema, nos limitaremos a indicar las posibilidades que existen en la actualidad, evitando discutir casos concretos que podrían no ser de interés general.

Por otra parte, en lo que se refiere a esa línea de equipos, su desarrollo es de tal modo dinámico que, cualquier conclusión a que se llegue hoy podría quedar obsoleta dentro de un mes, por la aparición de nuevos equipos. Parecería más propio mencionar lo que se considera como requerimientos mínimos para una central de "input". Ellos son:

a) Seguridad de operación, a través de un equipo técnico de soporte que ofrezca garantía de eficiencia, mediante tradición de uso o de una demostración convincente.

b) Soporte para capacitación de personal, aspecto directamente ligado al grado de refinamiento del equipo. En cuanto a ese punto, sería una mala economía, si la digitación de los datos demora seis meses, invertir igual tiempo en la preparación del personal. Todo está ligado, evidentemente, al destino que se dará a los equipos digitadores con posterioridad al censo.

c) Costo del equipo. Aunque en algunos casos ése sea un factor determinante, no creemos que la decisión deba ser tomada sólo en función del costo.



A grandes rasgos, se pueden mencionar los siguientes sistemas de entrada claramente diferenciados, no siempre porque pertenezcan a fabricantes diferentes, sino porque tienen distinta concepción de operación:

- i) Sistema de transcripción a tarjetas perforadas.
- ii) Sistema de transcripción a cintas perforadas.
- iii) Sistema de transcripción con marca para lectura óptica OMR ("Optical Mark Reader").
- iv) Sistema de lectura óptica de marcas o caracteres desde documentos.
- v) Sistema de transcripción a cinta o disco magnético, con pantalla visible para comprobación visual o sin dicha pantalla.

Los sistemas de transcripción con pantalla pueden ser utilizados en línea con el computador o fuera de línea.

Cada uno de estos sistemas presenta ventajas y desventajas que deben ser tomadas en cuenta, antes de adoptarse una decisión. Examinémoslos separadamente:

i) *Sistema de transcripción a tarjetas perforadas:* Es el más tradicional, y presenta las siguientes ventajas:

- a) Normalmente, es fácil conseguir, en muy corto plazo, personal especializado o preparar el personal que se necesita.
- b) En general, hay buen servicio técnico de mantención.
- c) Por lo común, no hay dificultad para adquirir las tarjetas.
- d) El costo de las tarjetas es relativamente bajo.
- e) El daño que pueda sufrir una máquina no afecta a las demás, toda vez que son independientes.
- f) Es fácil actualizar los archivos.
- g) Casi siempre se puede arrendar las máquinas y devolverlas después de la operación.

Entre las desventajas, podemos anotar:

- a) Alto costo del equipo.
- b) Dificultad en el almacenamiento y manejo de grandes cantidades de tarjetas, como ocurre en un censo.
- c) Costo no recuperable de las tarjetas usadas.
- d) Existencia de un costo adicional de lectura de las tarjetas, cuando se trabaja con cinta o disco magnético.

Por sus características, resulta bastante conveniente cuando no existen las condiciones para el empleo de otros sistemas más modernos.

ii) *Sistema de transcripción a cintas perforadas:* No es apropiado para grandes volúmenes de datos, principalmente por la dificultad para verificar y reemplazar registros.

iii) *Sistema de transcripción con marca para lectura óptica (OMR)*: Necesita que la lectora de tarjetas tenga un dispositivo especial capaz de leer caracteres OMR. Presenta las siguientes ventajas:

- a) No necesita equipo especial.
- b) Se necesita muy poco tiempo para capacitar personal.
- c) Tiene un costo muy bajo.

Como desventajas, se puede indicar:

- a) Dificultad de almacenamiento y manejo de las tarjetas.
- b) No hay posibilidad de verificación.
- c) Bajo límite del número de columnas de la tarjeta (40).
- d) Costo no recuperable de tarjetas usadas.
- e) Rechazo de tarjetas que no se puedan leer.
- f) Costo de lectora de tarjetas.
- g) Dependencia excesiva de factores personales.

El sistema no parece ser de los más adecuados para censos de población.

iv) *Sistema de lectura óptica de marcas o caracteres, desde documentos*: Consiste en un lector de caracteres o marcas, que puede estar en línea con el computador o fuera de línea. Presenta las siguientes ventajas:

- a) No se necesita mucho tiempo para capacitar personal.
- b) No se necesita equipo especial para hacer las marcas, aunque éstas deban ser uniformes para una lectura correcta.

Las desventajas del sistema son:

- a) Alto costo del equipo de lectura.
- b) En general, necesita papel especial y cierto tipo de dibujo de la hoja, y muchas veces es necesario transcribir las boletas a formularios especiales, con los inconvenientes propios de la transcripción.
- c) Posibilidad de alto porcentaje de rechazo en la lectura, toda vez que los lectores son equipos muy sensibles.
- d) En el caso de lectores en línea, aumento del costo de operación, pues se agrega el costo del computador durante la lectura, aun cuando se utilice el sistema de tiempo compartido.

Creemos que, en el estado actual de desarrollo de estos equipos, antes de aplicarlos a un censo habría que probarlos con censos experimentales.

v) *Sistema de transcripción a cinta o disco magnético*: Dada la gran variedad de equipos agrupados en esta familia, no pretendemos examinar cada uno de ellos. Nos limitaremos a dar las características generales de todo el grupo.

Ventajas:

- a) Mayor rendimiento en la digitación, el que se puede calcular en cerca de un 30 por ciento o más, en relación con las tarjetas.

- b) Por lo general, menor costo del equipo que el de perforadoras de tarjetas.
- c) Eliminación del costo de tarjetas o de hojas especiales.
- d) Posibilidad de utilizar un programa de verificación de consistencia que detecte ciertos tipos de errores al ingresar la información.
- e) No necesita obligadamente tiempo de computador para traspasar la información a cinta magnética.

Las desventajas son:

- a) Necesidad de contar con un buen soporte técnico de mantención, lo que todavía no es fácil porque los equipos no están muy difundidos.
- b) Alto costo en el caso de que esté en línea con el computador, sobre todo cuando se utiliza una unidad central de proceso de gran dimensión.
- c) Necesidad de capacitar personal, por la poca difusión que tiene el sistema, y capacitación más difícil que la requerida para perforar tarjetas.
- d) Necesidad de equipo transformador, en el caso de que se emplee un equipo no compatible con el computador, cuando se trabaja fuera de línea. En estos casos, el transformador pasa a ser un equipo crítico.
- e) En algunos equipos se trabaja con una unidad recolectora para varios digitadores. Entonces, el equipo recolector pasa a ser una unidad crítica, ya que al estar fuera de servicio deja en igual condición a todos los digitadores conectados a él.

### *E. Programa de validación de consistencia y criterios de decisión*

En el pasado, la elaboración de los datos censales estaba afectada de manera muy especial por dos etapas o fases de trabajo: la crítica y la codificación. Con frecuencia, estas etapas provocaban el atraso en la entrega de la información censal a los usuarios y, aun cuando eso no ocurría, de todos modos el costo de la operación censal era mayor. El empleo generalizado de preguntas cerradas en la mayoría de los censos ha reducido en forma notable el trabajo de codificación, el que en la actualidad se aplica sólo a unas pocas variables. En cuanto a la crítica, que por lo general se hacía revisando cada boleta censal, ha adquirido otra dimensión con el empleo que se hace de los computadores.

La asignación hecha en la oficina, con posterioridad a la recolección, implica graves peligros de que la información no sea fidedigna, toda vez que, sea cual sea el procedimiento que se adopte, el dato asignado puede no corresponder a la realidad. Sin embargo, dentro de las limitaciones naturales que se debe tener en cuenta, es preferible hacerlo utilizando criterios generales uniformes, a través de un computador, que dejar su aplicación a cargo de un número de personas relativamente elevado.

En los censos de 1970, varios países de la región latinoamericana han abandonado o reducido la crítica de las boletas para hacer la revisión de los datos en forma automática en el computador, mediante la aplicación de normas preestablecidas. Esta etapa de los trabajos censales se ha llamado de varias formas: verificación de coherencia, crítica de consistencia, etc. La crítica de consistencia presenta dos aspectos fundamentales: primero, detectar la falta de valores en las preguntas, y segundo, la existencia de informaciones contradictorias o incoherentes. En el primer caso estaría, por ejemplo, la falta de información sobre estado civil, edad, nivel de instrucción, etc.; en el segundo, el registro del estado civil de una persona de baja edad, 10 años por ejemplo, como "casado".

Al examinar los datos censales en esa etapa de trabajo, podemos encontrar diferentes tipos de errores:

a) *Omisión de dato.* Por diferentes razones, en el registro que corresponde a una persona puede haber omisión del dato relativo a determinada variable: edad, sexo, estado civil, etc. A veces, la omisión es motivada por el informante, quien sencillamente no está en condiciones de contestar a ciertas preguntas. En esos casos, por lo general, el enumerador registra "no sabe" o "no declarado", siempre que quepa esta respuesta. En otros casos, la falta de anotación es debida al enumerador, por no hacer la pregunta o no registrar la respuesta.

b) *Código inválido.* Corresponde a un código que no aparece en la clasificación adoptada por error de codificación o de digitación. Si para determinada variable, sexo, por ejemplo, sólo se admiten los códigos 1 y 2, cualquier otro dígito que aparezca será considerado como un código inválido.

c) *Inconsistencia entre variables.* Este tipo de problema se presenta cuando una variable, comparada con otra, resulta inaceptable, aunque ambos códigos sean válidos si son considerados en forma aislada. Como ejemplo, se puede mencionar un registro con edad de 7 años y nivel de estudio secundario. A pesar de que ambas respuestas son aceptables, consideradas independientemente, la relación entre ellas resulta inconsistente.

d) *Acumulación de respuestas en código correspondiente a "no declarado".* Para algunas variables, prácticamente no existe la posibilidad de usar esta clasificación. Sin embargo, en otras se observa con frecuencia una concentración exagerada de respuestas en esta clase. Es el caso, por ejemplo, de la ocupación y otras características económicas.

El computador ofrece amplias posibilidades para detectar los problemas mencionados y adoptar soluciones en forma sistemática; pero tal práctica puede conducir a resultados irreales si no se adoptan todas las precauciones del caso.

Cualquiera que sea la técnica que se adopte para proceder a la verificación de consistencia y a la asignación dinámica, es importante producir

informes que permitan conocer la magnitud del problema y la repercusión de las decisiones. De no hacerlo, se corre el riesgo de crear inconsistencias de otro tipo, alterando la estructura de la población por sexo y edad, por ejemplo, o cambiando el nivel de la fecundidad, para referir sólo dos casos.

Existen dos tipos de informes que permiten conocer la calidad de los datos: a) Informe de frecuencia marginal por variable, que permite formar una idea de la coherencia interna de los datos, y b) Informe de asignación e inconsistencia entre variables, que permite conocer el grado de consistencia entre dos de ellas.

Además de conocer el volumen de errores, por tipo, se hace necesario tomar sobre ellos alguna acción. Esta puede ser de dos naturalezas: a) Detectado el error e identificado el registro al cual corresponde, proceder a su corrección en forma externa y luego hacer la actualización del archivo, y b) Detectado el error y, en función del porcentaje total que representa, tomar alguna acción dentro del programa de consistencia. Esta acción puede significar la asignación de algún valor, mediante un criterio probabilístico, recurriendo a una tabla de decisiones. La decisión puede ser, incluso, asignar el código "ignorado".

Al plantear el tema no hemos pretendido tratarlo en profundidad, sino tan sólo llamar la atención sobre su importancia, ya que existen varios trabajos específicos sobre el asunto.<sup>1/</sup>

## ***F. Procesamiento de los datos***

Al igual que el tema *E* (programa de validación), éste está tratado con mayores detalles en otros trabajos,<sup>2/</sup> por lo que lo examinaremos aquí en forma muy breve.

Mantendremos la misma filosofía general que ha orientado este documento, cual es la de indicar sólo ideas generales aplicables a cualquier trabajo, ya que cuando se considere una aplicación concreta habrá que estudiar, paso a paso, cuáles son las necesidades y la forma de atender a

---

<sup>1/</sup> Ortúzar, Julio, *Elaboración de tabulaciones especiales mediante computador*, documento presentado a la VI Asamblea General de Miembros del IASI, 9 al 13 de noviembre de 1972, Santiago de Chile.

Ortúzar, Julio, *Descripción del programa de validación y coherencia de datos para la Muestra Censal de Nicaragua*, CELADE, informe preliminar, mayo de 1972.

Oficina Nacional de Estadística, República Dominicana, *Normas de crítica para las informaciones de población*, Boletín Censal N°4, octubre de 1971.

<sup>2/</sup> Peralta, René, *Informe sobre el procesamiento del Censo de Población y Vivienda de Nicaragua de 1971*, CELADE, abril de 1973.

Peralta, René, *Conjunto de recomendaciones relativas a perforación, verificación y tabulación de datos censales*, CELADE, agosto de 1973.

cada una de ellas. En un caso específico, las decisiones dependen de diferentes factores, tales como:

- a) Configuración del equipo de computación disponible.
- b) Sistema utilizado para la transcripción de la información.
- c) Lenguaje de computación que se usará.
- d) Acceso a programas de uso general ya elaborados.
- e) Participación de la unidad de computación en las diferentes etapas de trabajo.

Dentro de este tema hay dos puntos relevantes: a) lenguajes y subsistemas que se pueden utilizar, y b) secuencia general de operaciones (diagrama de bloques).

Al trabajar con un censo, se pueden emplear lenguajes de alto nivel, como son FORTRAN, PL/1, ALGOL u otro similar, como también podría pensarse en usar programas en lenguajes ensambladores, que resultan mucho más eficientes en el momento de ejecución que aquéllos escritos en lenguajes de alto nivel. Sin embargo, para los censos de 1970, se introdujo un subsistema que asocia las ventajas de los lenguajes de alto nivel y de los ensambladores. Nos referimos al CENTS ("Census Tabulation System"), desarrollado por la oficina de censos de los Estados Unidos, que está en uso en varios países y en organismos como CELADE.

En aquellas versiones de CENTS escritas en lenguaje ensamblador, el módulo cargable que genera los distintos programas (CENTAL, CENCON y CENPREP) presenta una calidad casi óptima en cuanto a la ejecución o proceso de los registros individuales. Hay que destacar la posibilidad que brinda el programa CENCON, al permitir cortes de control por hasta cinco variables (o según sea la versión o el equipo disponible), combinado con el proceso de consolidación que permite hacer cualquier agregación de los cortes de control. Esto, evidentemente, va aparejado con una buena ordenación de los registros de entrada.

Esta capacidad de consolidación que ofrece CENTS representa una ventaja en el sentido de permitir la definición de unidades de proceso según la división administrativa menor (DAI), tal como se indicará en el diagrama de proceso. Aun cuando no sea necesario producir tabulaciones a este nivel, CENCON permitirá las agrupaciones al nivel deseado.

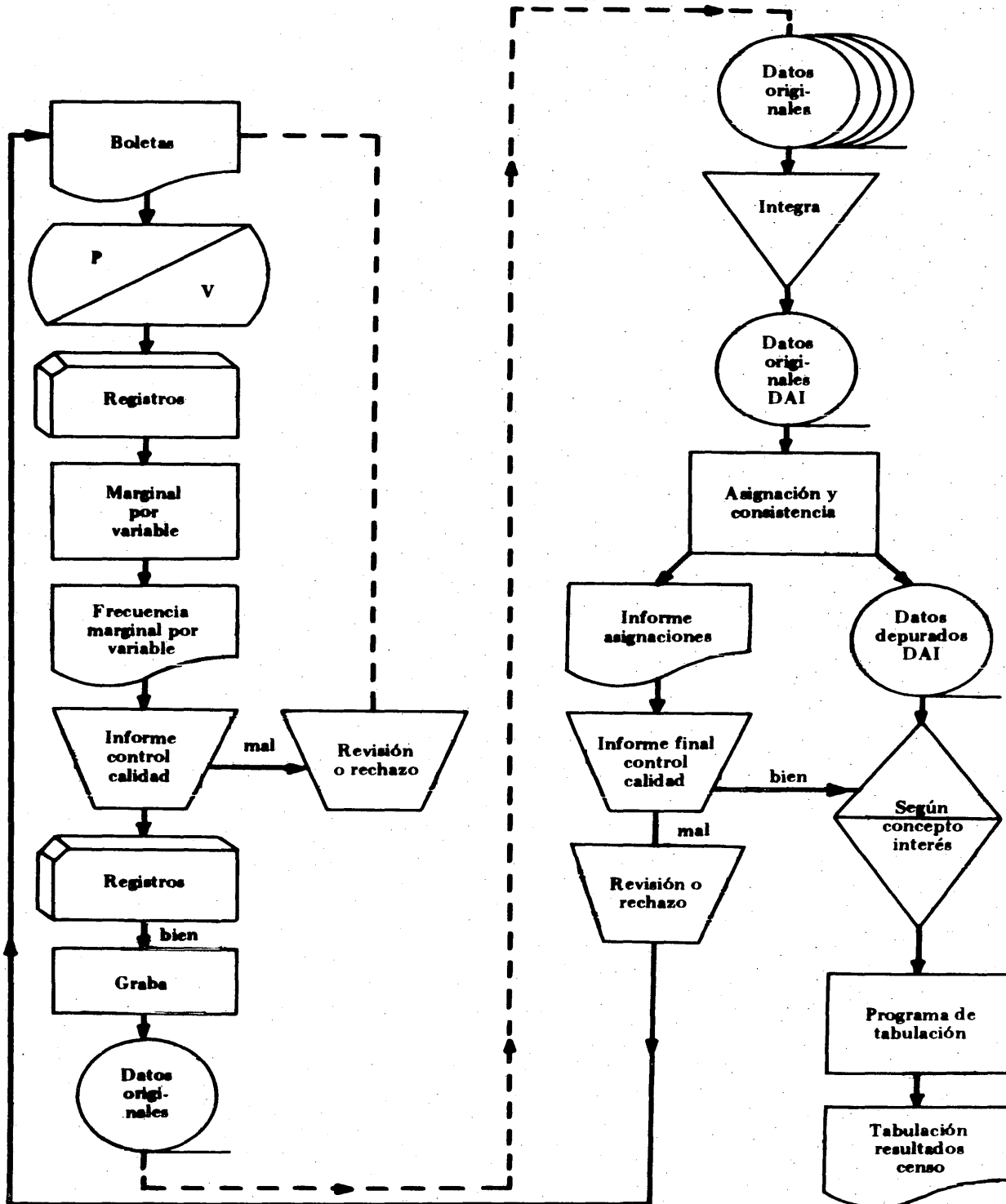
En el gráfico 1 se presenta un esquema general de secuencia para procesamiento de datos censales. Se supuso la hipótesis de perforación de tarjetas, por ser todavía la más usual.

### *G. Impresión de los resultados*

Puede decirse que es notable la contribución del computador en esta etapa de la elaboración de los datos censales. La posibilidad de fotografiar los cuadros, tal como salen de la impresora, elimina una gran cantidad de trabajo, produciendo significativo ahorro de tiempo y

Gráfico 1

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA PROCESAMIENTO DE DATOS CENSALES



dinero. Sin embargo, para que esto ocurra es necesario que se produzcan ciertas condiciones, más allá de la capacidad del equipo.

En primer lugar, mencionaríamos la necesidad de que los datos estén "limpios". No es posible imprimir directamente los cuadros si ellos presentan cierto tipo de inconsistencia interna, por ejemplo, entre la edad de una persona y su nivel de instrucción, o la edad y el estado civil, o aun entre la edad y el número de hijos tenidos. Para eso existen técnicas modernas, mencionadas en capítulos anteriores, que permiten revisar la información básica mediante el computador y eliminar las inconsistencias de distintos tipos.

Pueden mencionarse otros dos problemas en relación con la impresión de los cuadros por el computador, aun cuando se cuente con un equipo electrónico de gran capacidad. Ellos son la forma de presentación del cuadro, o su diseño, y la manera como se entrega el plan de tabulación a los analistas y programadores, para que lo interpreten y ejecuten.

Bastaría con mirar algunos de los cuadros recomendados para los censos de población y vivienda, para darse cuenta de que sería imposible producirlos en cualquier equipo de computación, sin tener que cambiarles la forma. Aunque eso parezca una cuestión secundaria, diríamos que no lo es, principalmente si tomamos en cuenta que estos cuadros aparecen en publicaciones oficiales de organismos internacionales a los que incumbe hacer recomendaciones en cuanto a métodos y técnicas censales. Tomemos como ejemplo el cuadro 3, cuya fuente es la ilustración 10, propuesta por las Naciones Unidas, en *Informes Estadísticos*, Serie M, N° 44.

No estamos en condiciones de establecer el número de celdas o clases excluyentes de este cuadro, las que, seguramente, serán miles; pero sí podemos afirmar que no será posible sacarlo en ningún tipo de máquina impresora, convencional o computador, sin tener que cambiarle la estructura, problema que siempre se podrá solucionar, aunque sea de diferentes maneras. Probémoslo con el mismo cuadro. (Véase el cuadro 4).

Cuadro 3

POBLACION NACIDA EN EL EXTRANJERO,  
POR PAIS DE NACIMIENTO, EDAD Y SEXO  
(RECOMENDADO, PRIMERA PRIORIDAD)

División geográfica, continente y país de nacimiento y sexo	Todas las edades	Edad (en años)						
		Menores de 1 año	1 a 4	5 a 9	...	70 a 74	75 y más	No declarada

Fuente: Naciones Unidas, *Informes Estadísticos*, Serie M, N° 44, Nueva York, 1967, ilustración 10.



Cuadro 4

POBLACION NACIDA EN EL EXTRANJERO,  
POR PAIS DE NACIMIENTO, EDAD Y SEXO  
(RECOMENDADO, PRIMERA PRIORIDAD)

División geográfica, continente y país de nacimiento y grupos de edades	Población		
	Total	Varones	Mujeres
<i>Total</i> .....			
Africa .....			
País A .....			
Todas las edades .....			
Menores de 1 año .....			
1 a 4 años .....			
5 a 9 años .....			
.....			
70 a 74 años .....			
75 años o más .....			
Edad no declarada .....			
País B .....			
Todas las edades .....			
Menores de 1 año .....			
.....			

El cuadro 4, presentado en esta forma, puede ser obtenido directamente en el computador, y aun se pueden sacar como "subproductos" algunos valores relativos que podrían ser de interés para los analistas, tales como porcentajes e índices. Podría obtenerse, por ejemplo, el índice de masculinidad de la población, o el porcentaje de personas de cada país, en relación con la población total o con los emigrantes.

Principalmente en países que no cuentan con suficiente personal especializado y donde no existe la posibilidad de diálogo entre los responsables del diseño de los cuadros y los analistas y programadores, este problema adquiere gran importancia.

El otro punto que mencionamos es la forma en la que se entrega el plan de tabulaciones a los especialistas en procesamiento de datos: analistas y programadores. Aun cuando se les proporcione información complementaria, como códigos y manuales de instrucciones, muchas veces se presentan problemas para interpretar criterios de clasificación o para establecer con claridad las clases excluyentes.

Para mejorar la comunicación entre las personas que diseñan los cuadros y los analistas y programadores, se ha utilizado en CELADE el siguiente procedimiento, bastante sencillo y que ha dado resultados prácticos muy positivos:

a) Al proponer un conjunto de tabulaciones, se presentan los títulos con sus respectivos encabezamientos y se agregan los símbolos que

corresponden a las variables que intervienen en cada cuadro, tanto en las columnas como en las filas, indicando entre paréntesis cuáles de ellas se usan como variable de control. Se indica, además, el número de celdas excluyentes que tiene cada cuadro.

b) Se anexa el criterio de clasificación de los símbolos utilizados, especificando a qué variable corresponde cada uno de ellos.

Como ilustración, se presenta parte del material divulgado en el Boletín N° 5 del Banco de Datos de CELADE, en relación con la tabulación de muestras censales.

### *Criterios de clasificación adoptados*

Atributo	Símbolo	Clasificación	N° de clases
<i>Tipo de actividad</i>	A	Económicamente activa (1); no económicamente activa (2); y no declarado (9)	3
<i>Categoría en la ocupación</i>	C1	Empleador (1); trabajador por cuenta propia (2); empleado (3); trabajador familiar no remunerado (4); y personas no clasificables según la categoría (9) incluyendo los casos de categoría no declarada) . . . . .	5
	C2	Empleadora y empleada (1 y 3); y trabajadora por cuenta propia y familiar no remunerado (2 y 4) . . . . .	2
	C3	Trabajador por cuenta propia (2); trabajador familiar no remunerado (4); empleada doméstica (3) . . . . .	3
<i>Estado civil</i>	D1	Soltero (1); casado (2); en unión de hecho (3); viudo (4); separado y divorciado (5 y 6); no declarado. . . . .	6
	D2	Soltero (1); casado y en unión de hecho (2 y 3) y viudo, separado y divorciado (5, 4 y 6) . . . . .	3
<i>Nivel de instrucción</i>	E1	Pre-escolar y ningún año aprobado de enseñanza primaria (00); primaria por años de estudio aprobados (7 clases); media por años de estudio aprobados (7 clases); y universitaria y superior por años de estudios aprobados (7 clases)	22

*Criterios de clasificación adoptados*

Atributo	Símbolo	Clasificación	Nº de clases
<i>Nivel de instrucción</i>	E2	Ningún año de estudio aprobado; 1-3 años aprobados; 4-6 años aprobados; 7-9 años aprobados; 10-12 años aprobados; 13 y más aprobados; y años de estudio no declarados . . . . .	7
<i>Alfabetismo</i>	F	Alfabeto (1); analfabeto (2); y no declarado (9) . . . . .	3
<i>Asistencia escolar</i>	G	Asiste (1); no asiste (2); y no declarado (9) . . . . .	3
<i>Hijos nacidos vivos</i>	H1	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15 y más y no declarado . . . . .	17
	H2	Ningún hijo; uno y más hijos; y no declarado . . . . .	3
<i>Lugar de nacimiento</i>	N1	En la misma DAI (1); en otra DAI (2); sin declaración (no especifica DAI) (3); en otra DAM (4); en otro país (5); sin declaración de DA (6); sin declaración (9) . . . . .	7
<i>Ocupación</i>	01	Profesionales, técnicos y trabajadores afines (01); gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva (02); oficinistas y trabajadores afines (03); vendedores y similares (04) (excluye ambulantes (0403)); agricultores, cazadores, pescadores, madereros y afines (05); trabajadores en ocupaciones de minería, canteros y afines (06); trabajadores en conducción de medios de transporte (07); artesanos y operarios en ocupaciones relacionadas con hilandería y similares (08); otros artesanos y operarios (09); trabajadores manuales y jornaleros (10) (incluye ambulantes); empleados domésticos (1102, 1104);	

*Criterios de clasificación adoptados*

Atributo	Símbolo	Clasificación	N° de clases
<i>Ocupación</i>	01	trabajadores de servicios y similares (resto del grupo 11.); fuerzas armadas (1201, 1202 y 1203) y otros trabajadores no especificados en otras categorías y trabajadores en ocupaciones no identificadas o no declaradas (resto del grupo 12.) . . . . .	14
	02	<i>Trabajadores no manuales:</i> profesionales, técnicos y agrupaciones afines (01); gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva (02); empleados de oficina y personas en ocupaciones afines y vendedores y personas en ocupaciones afines (04 y 03) (excluye ambulantes (0403)). <i>Trabajadores manuales:</i> mineros, canteros y personas en ocupaciones afines y artesanos y operarios (06, 08 y 09); trabajadores de servicios personales y ocupaciones afines (11.) (Excepto sirvientes de hogares particulares (1102 y 1104); obreros y jornaleros no especificados en otra categoría (10) (incluye vendedores ambulantes); agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, madereros y personas en ocupaciones afines (05); y otros no incluidos en las clasificaciones anteriores (07, 12..) . . . . .	9
	03	Agricultores (05.); vendedores y trabajadores manuales (04 y 10); empleadas domésticas (1102 y 1104); trabajadores de servicios (resto 11.); y artesanos y operarios de hilandería y similares (08..) . . . . .	5
<i>Lugar de residencia anterior</i>	RA1	En otra DAI (2); sin declaración de DAI (3); en otra DAM (4); en otro país (5); en el país, sin declaración de DA (6); sin declaración (9) . . . . .	6

*Criterios de clasificación adoptados*

Atributo	Símbolo	Clasificación	N° de clases
<i>Lugar de residencia anterior</i>	RA2	En la misma DAI (1); en otra DAI (2); en otra DAM (4) . . . . .	3
<i>Rama de actividad económica</i>	R	Agricultura, silvicultura, caza y pesca (0); explotación de minas y canteras (1); industrias manufactureras (2 y 3); construcción (4); electricidad, gas, agua y servicios sanitarios (5); comercio (6); transportes, almacenamiento y comunicaciones (7); servicios personales (85); otros servicios (resto del grupo 8); actividades no bien especificadas (9); zona del canal (86) . . . . .	11
<i>Sexo</i>	S	Hombre (1); mujer (2) . . . . .	2
<i>Tiempo de la migración</i>	T1	<i>Menos de 5 años:</i> menos de 1 año (30); 1 año (31); 2 años (32); 3 años (33); 4 años (34); <i>5 años y más:</i> 5 a 9 años (35); 10 a 14 años (36); 15 a 19 años (37); 20 y más años (38); número de años no declarado (39); sin declaración (99) . . . . .	13
	T2	Menos de 1 año (30); 1 a 4 años (31 a 34); 5 a 9 años (35); 10 años y más (36 a 38); sin declaración (39 a 99) . . .	5
<i>Edad</i>	X1	0; 1; 2; 3; 4; 0 a 4; 5; 6; 7; 8; 9; 5 a 9; 10; . . . 10 a 14; . . . ; . . . ; 90 a 94; 95; 96; 97; 98 y más . . . . .	119
	X2	0 a 4; 5 a 9; . . . 80 a 84; 85 y más . . .	18
	X3	0 a 4; 5 a 9; . . . 55 a 59; 60 y más . . .	13
	X4	5; 6; 7; . . . 24; 25 a 29; . . . ; 60 a 64; 65 y más . . . . .	29
	X5	10; 11; 12; 13; 14; 10 a 14; 15; 16; . . . 15 a 19; 20; 21; . . . 20 a 24; 25 a 29 ; 30 a 34; . . . ; 80 a 84; 85 y más . . . . .	41

*Criterios de clasificación adoptados*

Atributo	Símbolo	Clasificación	N° de clases	
<i>Edad</i>	X6	12; 13; 14; 12 a 14; 15; 16; . . . 19; 15 a 19; 20; 21; . . . 24; 20 a 24; . . . 45; 46; 47; 48; 49; 45 a 49; 50 a 54; 55 a 59; . . . ; 80 a 84; 85 y más . . .	54	
	X7	10 a 14; 15 a 19; 20 a 29; . . . ; 50 a 59; 60 y más . . . . .	7	
	X8	10 a 14; 15 a 19; 20 a 24; 25 a 29; 30 a 39; 40 a 49; . . . ; 70 a 79; 80 y más . .	10	
	X9	Menos de 16 años; 16 años y más . . . .	2	
	X10	10 a 14 años; 15 a 19; 20 a 24; 25 a 29; 30 a 39; . . . 60 a 69; 70 y más . . .	8	
	X11	15 a 19; 20 a 24; . . . 55 a 59; 60 y más . . . . .	10	
	X12	0 a 4; 5 a 9; 10 a 14; 60 a 64; 65 y más . . . . .	14	
	X13	10; . . . ; 14; 10 a 14; 15; . . . 19; 15 a 19; 20; . . . ; 24; 20 a 24; 25 a 29; 30 a 34; . . . 60 a 64; 65 y más . . . . .	27	
	X14	5; 6; 7; 8; 9; 5 a 9; 10; . . . 14; 10 a 14; 15; . . . 19; 15 a 19; 20; 21; 22; 23; 24; 20 a 24 . . . . .	24	
	X15	12; 13; 14; 15; . . . 48; 49; 50 a 54; 55 a 59; 60 a 64; 65 y más . . . . .	42	
	<i>Zona de empadronamiento</i>	Z	Capital (1); Zona Urbana (2); Zona Rural (3) . . . . .	3

*Programa básico de tabulación*

Cuadro 1

POBLACION POR SEXO, SEGUN EDAD

a) Zona

Edad	Población			Indice de masculinidad
	Ambos sexos	Hombres	Mujeres	

Clasificación: S, X1 (Z)

Celdas: 238

Cuadro 2

POBLACION DE 12 Y MAS AÑOS, POR ESTADO CIVIL, SEGUN SEXO Y EDAD

a) Zona

Sexo y edad	Población						
	Total	Estado civil					
		Solteros	Casados	En unión de hecho	Viudos	Separados y divorciados	No declarado

Clasificación: D1, S, X6 (Z)

Celdas: 648

Cuadro 3

POBLACION DE 12 Y MAS AÑOS, POR ESTADO CIVIL, SEGUN SEXO Y GRUPOS DE EDADES

a) Zona.

Sexo y grupos de edades	Población						
	Total	Estado civil					
		Solteros	Casados	En unión de hecho	Viudos	Separados y divorciados	No declarado

Clasificación: D1, S, X2 (Z)

Celdas: 216

A lo anteriormente dicho, habría que agregar ciertos principios básicos que deben regir en la planificación de cuadros, tales como claridad de sus títulos y de las columnas y líneas, y la preocupación de no producir tabulaciones a un nivel de desagregación demasiado concentrado o detallado.

### *Esquema para procesar los datos de un censo*

En el gráfico 2 se muestra un caso concreto de secuencia de las operaciones necesarias para obtener un conjunto de datos partiendo de los datos de población.

Al respecto conviene hacer algunas aclaraciones:

a) La decisión de transcribir los datos a tarjetas perforadas ya estaba tomada; además, el número de máquinas verificadoras consultadas alcanzaba sólo para la verificación del 35 por ciento de la producción.

b) El personal que trabajará en tareas de codificación, perforación y verificación de las tarjetas fue contratado especialmente para las labores del censo; luego se pensó que todas las precauciones que se tomaran para el control de calidad, que pueden aparecer como excesivas, se hacen necesarias.

c) El computador que se usará para el procesamiento de los datos es un IBM-360/25 de 32 K Bytes de memoria principal, lo cual nos llevó a decidir a hacer programas de selección de casos y a aplicar a cada sub-archivo un programa general MARGICIN que trabaja a base de tarjetas parámetros y no tiene la opción de imponer condiciones, como sería recomendable cuando se dispone de un computador de mayor capacidad de memoria.<sup>3/</sup>

d) Basándose en los informes que entregan los Procesos de Marginal en sus aplicaciones: POBLA-1, para todos los registros; POBLA-2, para la población de 7 años y más; POBLA-3, aplicable a la población de 10 años y más, y POBLA-4, que se procesa con la población femenina de 15 años y más, se pueden controlar, respectivamente, las características generales, educacionales, económicas y de fecundidad.

e) Está contemplado un programa de consistencia de los datos en que se detectan todos los errores planteados anteriormente, con la salvedad de que este programa entrega, variable a variable, un informe de las inconsistencias encontradas y de las acciones tomadas, con el fin de dar antecedentes a los analistas de datos para que puedan tomar una decisión respecto a la aceptación, rechazo, o revisión de los datos. Se ha contemplado que este programa de consistencia entregue un archivo limpio, que se encuentra en Binario con el fin de que sean óptimos los tiempos de proceso al aplicar los programas de tabulación.

f) A partir del conector 4, se muestran los pasos necesarios para obtener los cuadros de resultado, usando para ello el subsistema CENTS

---

<sup>3/</sup> CELADE, Descripción del uso del programa MARGINAL, junio de 1973.  
CELADE, Programa MARGINAL BCD de 32K, abril de 1973.



(Census Tabulation System),<sup>4/</sup> para lo que es necesario seguir tres pasos: tabular al nivel de menor detalle con CENTAL, consolidar a través de CENCON, e imprimir el nivel de detalle que se desee, utilizando para ello el programa CENPREP.

---

<sup>4/</sup> CELADE, Lenguaje CENTS, septiembre de 1973.

Bureau of the Census, CENTS: *An approach to the computer tabulation of data from a population and housing census*. Serie ISP 4, N° 1.

Gráfico 2

SECUENCIA DE LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA OBTENER UN CONJUNTO DE CUADROS A PARTIR DE LOS DATOS DE POBLACION

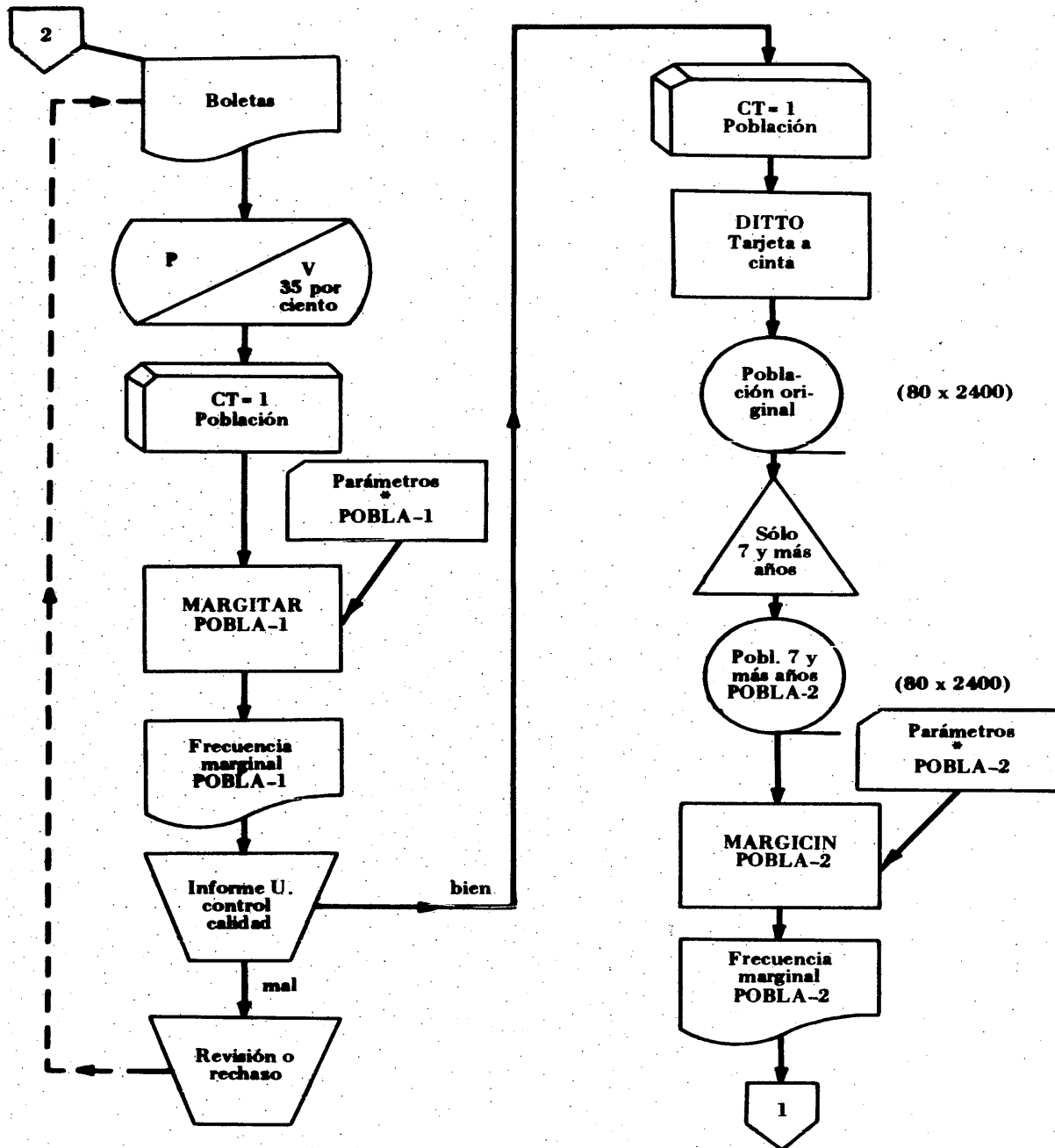


Gráfico 2 (continuación)

SECUENCIA DE LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA  
OBTENER UN CONJUNTO DE CUADROS A PARTIR  
DE LOS DATOS DE POBLACION

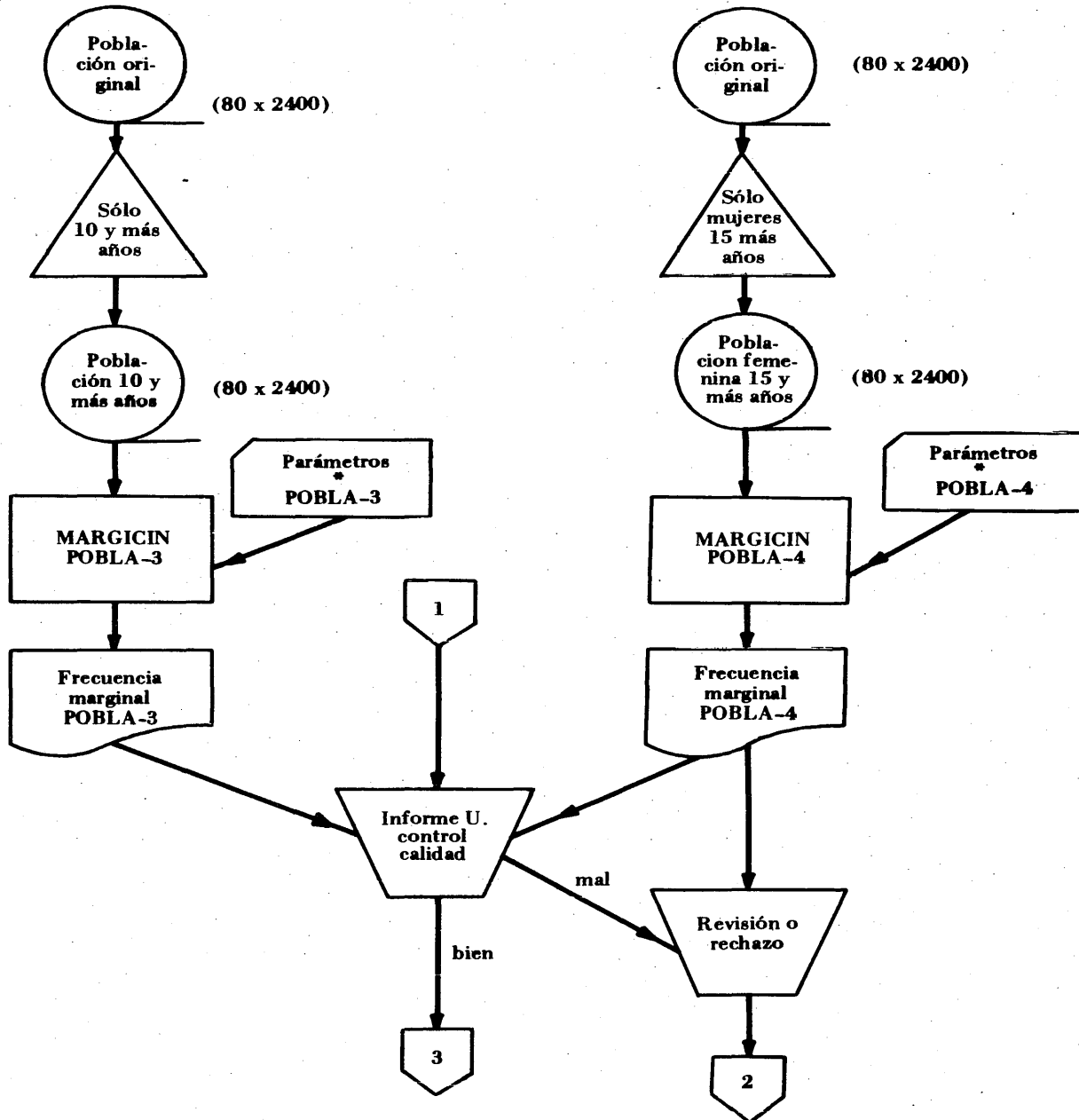


Gráfico 2 (continuación)

**SECUENCIA DE LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA  
OBTENER UN CONJUNTO DE CUADROS A PARTIR  
DE LOS DATOS DE POBLACION**

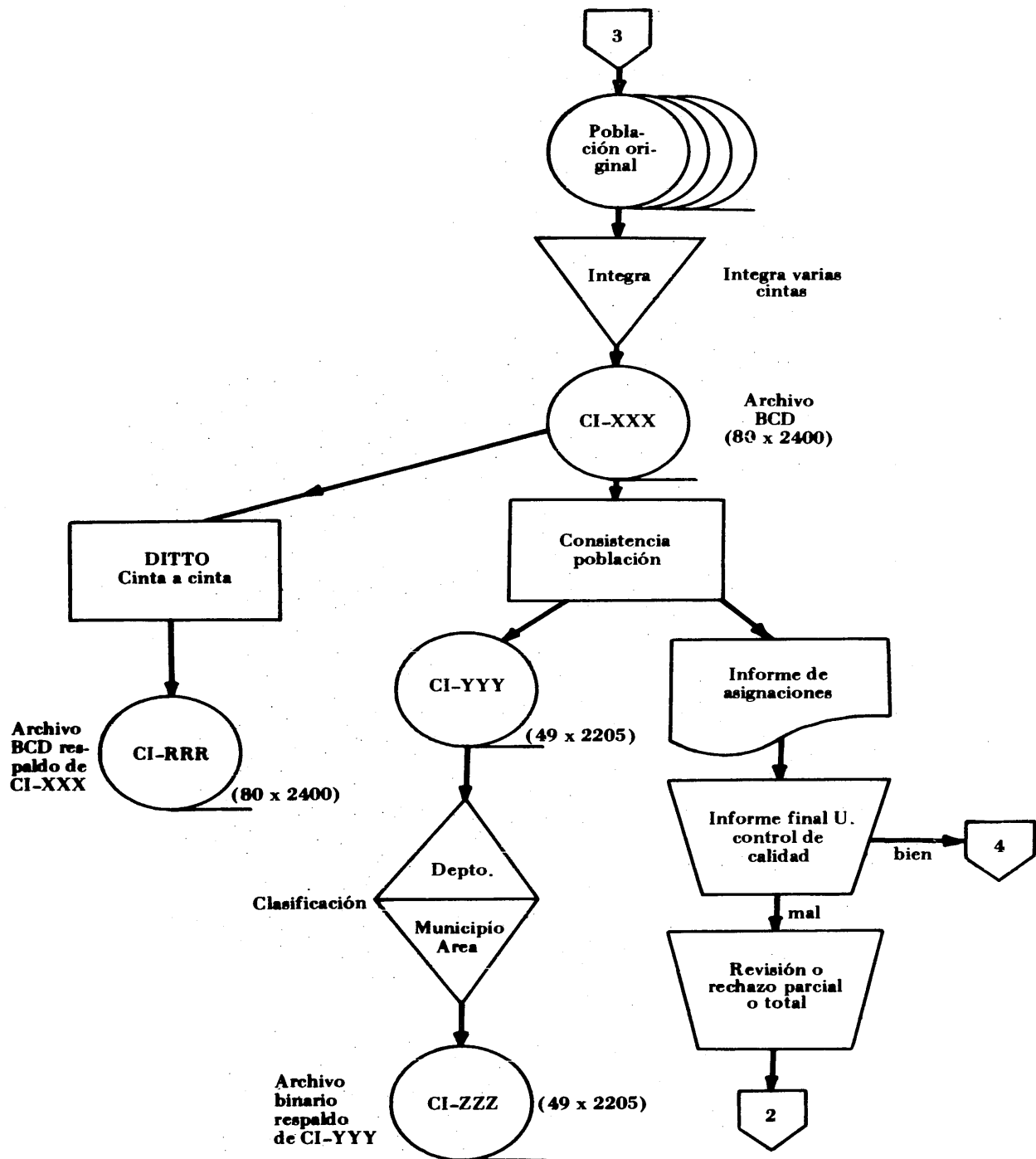


Gráfico 2 (continuación)

SECUENCIA DE LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA  
OBTENER UN CONJUNTO DE CUADROS A PARTIR  
DE LOS DATOS DE POBLACION

