NACIONES UNIDAS

CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL

LIMITADA

E/CEPAL/L.200
16 de agosto de 1979

ORIGINAL: ESPAÑOL

CEPAL

Comisión Económica para América Latina

CONDICIONANTES PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS DISEÑOS MUESTRALES EN LOS PAISES DE AMERICA LATINA */

Carlos Cavallini

Asesor Regional de las Naciones Unidas en Muestreo
para Estadísticas Demográficas
adscrito a la CEPAL

*/ Este documento ha sido preparado para la XIV Sesión de la Comisión de Mejoramiento de las Estadísticas Nacionales (COINS) que se realizará en Caracas, Venezuela, del 23 al 30 de octubre de 1979. El contenido de este documento refleja las opiniones estrictamente personales del autor y no comprometen de manera alguna a la institución a la cual es funcionario.

79-8-2011-200

INDICE

I. INTRODUCCION

1. Los países de América Latina, a través de las oficinas nacionales de estadística, han ido desarrollando en el correr de los años, un avance lento pero constante en el campo de la estadística inductiva. Todos los países del área levantaron los censos de población en la década del 70 y todos efectúan, en forma contínua o en forma ocasional, encuestas basadas en muestras probabilísticas. Pero como es natural en casi todos los procesos humanos, cada uno de estos trabajos que se realizan posee bondades que se aceptan pero no se alaban y posee a veces equivocaciones que no se aceptan y que generalmente se critican.

L. Goldstone [1/] escribe que en los países desarrollados se debe admitir que generalmente las estadísticas sociales no son adecuadas, y luego habla sobre la necesidad de contar con una infraestructura estadística que permita el mejoramiento de los diseños muestrales.

También, se debe tener en cuenta, que es posiblemente la estadística una de las actividades que más profesionales, colindantes con los estadísticos, absorbe. Matemáticos, economistas, sociólogos, ingenieros, e investigadores diversos cumplen tareas dentro del campo estadístico, de allí que se acentúa la ambiguedad del concepto de estadístico, de sus funciones y de su oficio. [2/] Las oficinas nacionales de estadística de los países de la región, cuentan en total con varios niveles de funcionarios. Sin embargo, los profesionales estadísticos, que deben decidir sobre la planificación de las investigaciones estadísticas, sobre las técnicas metodológicas, diseños de experimentos, muestreo, pruebas de significación, controles de la calidad de la información, ensayos, análisis de la información, inferencias, etc. difícilmente superen la centena.

Aún algunas de estas oficinas nacionales de estadística, no cuentan con un profesional en estadística, lo cual les crea inconvenientes para salir del

---

1/ L. Goldstone, Guidelines for a National Programme of Social Statistics, with particular reference to statistics on children and youth, United Nations Statistical Office, New York, may 1975.

2/ Francisco Azorín, "Los estadísticos, funciones, profesión y perspectiva", revista Estadística Española, número conmemorativo de los XXV años de la Ley de Estadística, Madrid.

/campo de

campo de las estadísticas enumerativas en que se hallan y deben depender, para otro tipo de investigaciones estadísticas, a veces, de la asesoría externa que puedan obtener, y otras veces, de las opiniones de un grupo de personas, expertos en ciertos campos, pero sin formación estadística, que llegan finalmente a un consenso para llevar a cabo una determinada investigación. En este último caso se corre el riesgo que luego de un laborioso trabajo, a través de un largo tiempo, se obtengan resultados carentes de la confiabilidad y de la representatividad que se esperaba.

2. Reviste importancia, en especial para los países en vías de desarrollo, contar con un programa nacional de encuestas de hogares, que provea no solamente la información necesaria que satisfaga los requerimientos de los usuarios, sino también los detalles metodológicos y el análisis de confiabilidad, en forma simple y entendible, de esa misma información.

La estadística de inferencia ha pasado a ser una necesidad esencial en la planificación del desarrollo, proporcionando datos, series, indicadores de relación, pruebas de significación, análisis de las causas de variación de determinado fenómeno, coeficientes de asociación entre determinadas variables, métodos de control y monitoreo, etc. modelos de relaciones multivariados. Sobre la base de estos elementos se podrán tomar decisiones referente a los complejos sistemas económicos y sociales que se plantean las diversas instituciones y que necesitan para planificar, monitorear, evaluar y revisar sus programas sobre bases racionales. 3/

3. Si bien todas las oficinas nacionales de estadística de los países de América Latina producen determinadas estadísticas, la capacidad de estas oficinas para poder llevar a cabo un programa nacional de encuestas de hogares presenta significativas diferencias entre los países.

Para poder satisfacer las necesidades y las prioridades estadísticas que los países requieren, se deberá, en un sentido general y amplio, enfatizar principalmente el mejoramiento de la infraestructura estadística, el aumento de la capacidad del personal técnico y adecuar el alcance de la organización y de la coordinación de las oficinas de estadística a un nivel nacional.

3/ L. Goldstone, United Nations Statistical Office, Op. cit.

/4. Por todo

4.- Por todo ello, el espacio a recorrer para el mejoramiento, más o menos mediato, de las estadísticas oficiales es amplio y el mismo penetra en casi todas las etapas que configuran una investigación estadística. En este caso "mejoramiento" debe entenderse, principalmente, como el hecho de obtener información que sea necesaria, que pueda ser utilizada una vez obtenida y que sea oportuna. Por otro lado, en la continuación de una investigación, se supone que existe un desarrollo técnico de forma helicoidal, que pasa por las mismas etapas primeras que dieron comienzo a la investigación, pero en niveles más altos.

II. DISEÑOS MUESTRALES

5. Cuando se encara una investigación por muestreo se deben tener en cuenta, para su realización, distintas etapas o fases de ejecución. Una de estas etapas es el diseño muestral, que comprende una serie de operaciones conducentes a establecer el método de selección de las unidades muestrales o plan muestral, y el método de estimación. Esta etapa de "diseño muestral" no es independiente de las demás etapas de la investigación, sino que todas conforman un todo integrado y están fuertemente relacionadas entre sí. La forma para seleccionar una unidad dependerá del marco muestral que se posea y la fórmula de estimación de un resultado dependerá, en parte, del método de procesamiento de que se disponga y de la confiabilidad que se desee. Esta última a su vez dependerá del costo y éste de los objetivos y fines del estudio. Por otro lado, todo estará sujeto al nivel de preparación que posean los agentes que intervienen en la investigación, a la disciplina de trabajo, a los cuestionarios o formularios que se utilicen, a la cooperación de la población, el análisis de la información que se obtenga, etc. Por ello, para realizar un diseño muestral eficiente se deberán tener en cuenta todas las etapas de la investigación. Pero de nada o poco servirá un diseño muestral eficiente si fallan los supuestos en que se basa, 4/ es decir, si no se cumplen las otras etapas de la investigación.

4/ Francisco Azorín, Curso de muestreo y aplicaciones, (Aguilar S.A.), Madrid, 1969.

/6. La eficiencia

6. La eficiencia de un diseño muestral dependerá, en alguna medida, de los condicionantes o infraestructura estadística que se posea. En este caso eficiencia se refiere a la confiabilidad de la información por unidad de costo. En cuanto, por infraestructura estadística, se debe comprender, entre otros, los siguientes elementos, i) marco muestral, ii) cartografía, iii) estratos y dominios de estudio, tanto geográficos como socioeconómicos, bien identificados, iv) personal técnico estadístico, v) cantidad y productividad de los agentes de campo, vi) organización de la oficina nacional de estadística a nivel del área que abarca la investigación, vii) medios de transporte disponibles, viii) equipo de procesamiento de datos y calidad del personal de computación, etc. En la medida en que estos elementos se posean y estén disponibles, y que además se conozca la calidad de los mismos, se podrán establecer diseños muestrales adecuados que permitan mayor representatividad y confiabilidad de la información por costo dado.

III. MARCO MUESTRAL

7. Es uno de los elementos principales del plan muestral y representa a la población de estudio para la cual se ha de realizar inferencias. El marco está constituído por las unidades muestrales de selección del cual se seleccionará la muestra. Por tanto, todas las estimaciones que se realicen lo serán para el marco y si éste no representa a la población de estudio, por ser anacrónico o o estar incompleto, dichas estimaciones carecerán de validez con respecto a esa población de estudio.

En las encuestas de hogares los censos de población y vivienda han constituído los marcos tradicionales para la selección de muestras de hogares (viviendas).

Si bien los censos adolecen de omisiones, tanto en la cobertura de personas y de viviendas como en la de áreas geográficas, estas omisiones pueden ser evaluadas estadísticamente y se puede conocer la distribución geográfica de las mismas. Este conocimiento permitirá la confección de marcos adecuados en lo referente a estas variables. De allí la importancia que tiene la evaluación de los censos.

/8. Cuando se

8. Cuando se planificaron los censos de población y vivienda de la década del 70, generalmente no se planteó como uno de los objetivos principales del censo la confección de marcos muestrales. Si bien había conciencia de que el censo serviría como marco para la selección de muestras, no se planearon marcos efectivos, por ejemplo, variables que debía comprender, unidades muestrales, forma de archivo, sub-marcos, método de actualización, etc. Se levantaron los censos y los marcos pasaron a estar constituídos por el archivo de las carpetas censales, lo cual resulta poco práctico para la selección de muestras o, en el mejor de los casos, para la confección de listados de unidades muestrales con la correspondiente ponderación de personas y de viviendas. En cualquiera de los dos casos el trabajo de la selección de muestras debía hacerse en forma manual.

9. Es importante para producir un efectivo diseño muestral, contar con características que permitan una estratificación del marco en base a indicadores socioeconómicos, que pueden ser elaborados con información del mismo censo, y en base al conocimiento de los costos de accesibilidad a la unidad muestral. El conocimiento de los costos de accesibilidad permite seleccionar a las unidades muestrales en función de los mismos, lo cual permite estimar un costo total previo al trabajo operativo de la investigación. Caso contrario, a veces ocurre que, a posteriori de la selección de las unidades muestrales, no se cuenta con los recursos para poder medir las unidades seleccionadas y se hace una reprogramación de las mismas, lo cual no es aconsejable por los sesgos que este procedimiento puede introducir en la estimación de los resultados

Por todas estas razones es aconsejable estudiar la posibilidad de que en los censos se recojan ciertas características -por ejemplo, del área asignada a un empadronador censal- que permitan establecer un factor de costo de accesibilidad por unidad muestral.

10. Otro factor importante es la actualización del marco muestral, su actualización. En general, existen en las grandes manchas urbanas, zonas de crecimiento rápido que desactualizan un marco poco tiempo después de haberse levantado el censo. En estos casos, aunque la selección de las unidades se realice con una probabilidad de selección aproximada, puede existir una real diferencia significativa con respecto a las probabilidades reales de selección de las unidades pertenecientes a las zonas de crecimiento lento, que un marco desactualizado puede no detectar. En este ejemplo, si ambas zonas crecieron a

/tasas marcadamente

tasas marcadamente distintas, no tendrán, en la muestra, la debida representación de la población.

Si bien puede considerarse costoso el proceso de mantener actualizado el marco muestral del censo, puede resultar práctico mantener actualizada una muestra, o submarco, representativo de dicho marco. Este submarco actualizado se podrá utilizar para la selección de muestras probabilísticas representativas de la población de estudio.

11. Otro atributo que conviene que posean los marcos es el de poder ser consultados en forma fácil y rápida. Una vez establecidas las unidades muestrales y las características que configurarán el marco, será conveniente archivar la información del mismo respondiendo a determinadas necesidades. Por ejemplo, i) que posea la flexibilidad de poder ser estratificado en función de sus propias variables, ii) que permita la selección rápida de muestras, iii) que permita una fácil actualización, iv) que permita una desagregación en submarcos, v) que se puedan generar indicadores económicos y estadísticos en base a la información que contiene. Las actualizaciones periódicas de un marco pueden, además, proveer información histórica sobre determinadas características.

12. Por último, deberá considerarse la importante posibilidad de que el marco que produzca el censo de población sea de utilidad, entre otros, para el censo agropecuario. Es de hacer notar que en el área rural existen unidades de explotación agropecuarias cuyos encargados o dueños residen en áreas urbanas. En estos casos, el marco muestral podrá proveer la lista de estas personas, siempre que se tenga la precaución de recabar esta información durante el censo de población.

IV. CARTOGRAFIA

13. La cartografía forma parte del marco muestral. Cada unidad muestral que está dentro del marco debe tener su correspondiente mapa de ubicación. La relación debe ser biunívoca. Pero dada la importancia que reviste la cartografía en todos los trabajos estadísticos en los cuales se interroga al hogar, ella configura un departamento aparte de la organización estadística y se la trata generalmente como un capítulo aparte.

/En los

En los diseños muestrales, la cartografía juega un papel fundamental. Muchas de las fallas en los diseños muestrales que utilizan unidades muestrales de áreas, se debe, generalmente, al hecho de carecer de una cartografía que identifique correctamente las áreas seleccionadas. Por ejemplo, es común en diseños multietápicos tener que hacer un recuento de viviendas en las áreas seleccionadas. Es común, asimismo, que estas listas sufran de omisiones o de duplicaciones, debido al hecho de que el enumerador haya pensado erróneamente que tal límite era el que correspondía a su área, tal vez por no tener una adecuada cartografía. Este hecho de omitir o duplicar hogares en una investigación, en especial la primera, introduce un sesgo en la investigación.

14. Otro hecho frecuente, que incrementa los costos, es el tiempo que lleva ubicar en el terreno al área seleccionada y los bordes que la limitan. Este fenómeno ocurre tanto en el área rural como en el área urbana. Muchas veces la falta de puntos de referencia o la falta de actualización de dichos puntos, conduce a confusiones que han obligado, en última instancia, a crear el área de trabajo en el momento de la investigación, lo cual puede llevar, si no se toman las providencias de rehacer las áreas vecinas, a que queden áreas omitidas o duplicadas en la cartografía que se está utilizando. Todo esto conduce a que se modifiquen las probabilidades de selección de las áreas involucradas y, en los demás casos, a que ciertas áreas no tengan posibilidad de ser seleccionadas o que tengan una probabilidad sobredimensionada. En todos los casos, está latente la posibilidad de introducir sesgos.

15. Otro problema cartográfico frecuente es la desigualdad del tamaño de las unidades cartográficas, en especial de aquellas unidades que no son de selección de última etapa.

Esto trae aparejado dos problemas: uno técnico, el de tener unidades cuyas probabilidades de selección pueden diferir bastante, y otro operativo y de costo, que resulta del barrido del área de aquellas unidades demasiado grandes.

En este punto vale la pena citar el ejemplo mexicano para homogeneizar las áreas cartográficas. La Dirección General de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), en forma conjunta con la Dirección General de Estadística, está llevando a cabo la tarea de dividir el territorio nacional de México en pequeñas áreas, homogéneas en tamaño, que denominan Areas Geo-Estadísticas

/Básicas, las

Básicas, las cuales serán utilizadas para facilitar el proceso de las investigaciones estadísticas.

V. PERSONAL TECNICO

16. En América Latina existen carreras de estadística, a nivel universitario, por lo menos en nueve países y en el centro regional del CIENES. Asimismo, existen en la región buenos estadísticos, egresados de estas universidades y de universidades norteamericanas y europeas. Pero, salvo pocas excepciones, las oficinas nacionales de estadística no cuentan con un plantel de profesionale estadísticos que les permita abarcar adecuadamente los programas que deben desarrollar. Este hecho crea problemas, no solamente en los diseños muestrales, sino también en el mantenimiento de las encuestas, en el periódico replaneamiento de las mismas, en el control contínuo de la información, en el análisis e interpretación de los resultados, etc.

Debe ser una preocupación, para trabajar con diseños muestrales efectivos que las oficinas nacionales de estadística creen las condiciones favorables para mantener un equipo estable de estadísticos - matemáticos especializados en campos determinados.

VI. LA ENTREVISTA Y EL PERSONAL OPERATIVO

17. En una encuesta de hogares, el trabajo de campo de recoger la información es sin duda el trabajo más importante de la investigación. Aunque todas las etapas del diseño hayan sido óptimas, si la información recogida no es real, los resultados no serán confiables.

18. De todas las fuentes de errores que pueden influir en el dato que se recoge, posiblemente las más peligrosas y a su vez, difíciles de detectar, son las que obedecen ya sea al efecto del entrevistado, al efecto del entrevistador, o bien a la interacción entre el efecto del entrevistado y el del entrevistador.

19. Efecto del entrevistado. Cuando una persona comienza a contestar una serie de preguntas incluídas en un cuestionario, en forma simultánea comienza a actuar en dicha persona todo un proceso sicológico. Aunque ella conozca la

/respuesta efectiva

respuesta efectiva a una pregunta, puede desviarla de la verdad por varias razones, y dar una pregunta inexacta. En especial, si juzga que las preguntas que se le formulan tienen que ver con su integridad, autoridad y dignidad. En estos casos, automáticamente, tratará de dar respuestas que mantengan su prestigio 5/. Como ejemplo de este error de prestigio, como se le conoce, se pueden citar los casos de mujeres que declaran una edad menor a la que tienen, la de analfabetos que se declaran alfabetos, la de personas que aumentan su nivel de educación o de ocupación, o que aumentan sus ingresos, el alquiler que pagan, los gastos en consumo, etc. Este error de prestigio, como también el error del tipo contrario, introducen un serio sesgo en los resultados.

20. Otro tipo de error del entrevistado es el error de memoria. Muchas de las preguntas tienen que ver con hechos pasados. ¿Cuánto tiempo hace que está desempleado?, o ¿cuándo tuvo su primer trabajo?, o ¿qué compró el mes pasado? La acuracidad de la respuesta dependerá de la acuracidad de su memoria. De aquí la importancia que tiene establecer el período de referencia de la información que se recoge. En estos casos, se puede presentar el problema del efecto del límite. Es decir, hechos ocurridos alrededor de límites ubicados en el pasado puede ser dificultoso saber si pertenecen o no al período de referencia y producirse un error de transferencia. Por otro lado, el período de referencia cerrado, define a los límites en forma más precisa para la memoria del entrevistado. Por ejemplo, si se fijan como límites las fechas de llegada y de partida de una persona a un determinado lugar, este período de referencia estará más claro en la memoria del entrevistado.

21. Otros errores que se introducen por parte del entrevistado son sus propias ideas acerca del significado de las preguntas. Así, por ejemplo, una persona contestando a "cuántas personas viven en esta vivienda" puede no responder por los recién nacidos, debido a que los percibe como criaturas y no como personas.

22. La fatiga y falta de interés por parte del entrevistado, es causa también de la introducción de errores. Generalmente, cuando la medición de la unidad insume un largo período o la gente no tiene tiempo ni quiere ser molestada con algo que no le interesa y de lo cual a veces desconfía, el entrevistado tiende a olvidarse de determinados sucesos o a dar respuestas inexactas.

5/ S.S. Zarkovich, Quality of Statistical Data, FAO, Rome, 1966.

/23. Efecto del

23. Efecto del entrevistador. En una investigación generalmente intervienen numerosos entrevistadores. Todos con una particular personalidad, que está en función de su carácter, educación, entrenamiento, trabajos anteriores, familia, etc. lo cual otorga a cada uno de ellos su propia ecuación personal. Es esta ecuación personal lo que distingue a un entrevistador de otro, con lo cual se puede introducir el riesgo de estar midiendo a las unidades muestrales con distintas varas. No se trata, en este caso, de que el entrevistador no sea competente o no haya sido preparado o no sea honesto, si bien esto puede ocurrir, sino que se trata, principalmente, de una falta de estandarización entre ellos mismos.

24. Por tanto, un objetivo principal que debe asignarse a la preparación de los agentes de campo, es el de estandarizar tanto como se pueda a los entrevistadores. Esto se logra a través de un adecuado entrenamiento, de una supervisió contínua del trabajo que realizan y del análisis de los resultados que se van obteniendo de cada uno de ellos.

25. En América Latina aún no se presta la atención debida a los trabajos de campo en comparación a la atención que se otorga al trabajo técnico de diseño. La dotación del personal operativo debe estar compuesta por personal capacitado y entusiasta. En lo posible, debería emprenderse la tarea de formar profesionales de campo, con distintos grados o niveles (por ejemplo, enumerador, entrevistador, supervisor, jefes de campo, etc.) y con la debida transferencia de conocimientos entre estos niveles. Se debería contar con un personal estable y de dedicación exclusiva, con salarios equivalentes a los que recibe el personal de otros Departamentos de la oficina de estadística, y con pagos oportunos y bien definidos de transporte y viáticos.

26. El efecto del entrevistador se puede medir mediante el test del análisis de la variancia. Si se observa que el efecto "entre entrevistadores" es significativamente diferente al efecto "dentro de los entrevistadores" ello significaría una falta de estandarización de los entrevistadores. Este test podría conformarse para distintas variables, de manera tal de conocer qué tipo de preguntas son las que normalmente se ven afectadas en alto grado por el sesgo del entrevistador. En el caso de que el efecto del entrevistador sea alto, posiblemente el plan original de trabajo operativo deberá ser revisado, mejorando el entrenamiento de los entrevistadores o tal vez asignando más

/entrevistadores

entrevistadores a entrevistar los hogares de las penúltimas unidades de selección. En este último caso se parte del supuesto que el promedio de todos los entrevistadores es aceptado, lo cual, para determinados casos, podría ser poco efectivo.

27. Efecto de la interacción entrevistado - entrevistador. Se conoce como efecto de la interacción al efecto que produce un factor (entrevistador) en combinación con diferentes niveles de un segundo factor (entrevistado) aplicado en el mismo tiempo. Es decir, es el efecto de dos factores que se combinan para producir un efecto aditivo que no se debe a ninguno de ellos por sí solo. Por ejemplo, supongamos que siendo,

A.1 Entrevistador con un nivel de instrucción alto

A.2 Entrevistador con un nivel de instrucción bajo

B.1 Entrevistado del nivel socioeconómico alto

B.2 Entrevistado del nivel socioeconómico bajo

producen el siguiente resultado,

	A.1	A.2
B.1	75	80
B.2	35	40

En este caso, se observa que al cambiar el factor A. de A.1 a A.2 el factor B., tanto el nivel B.1 como B.2, se incrementan en 5. En este caso no hay interacción entre el factor A. y B. La diferencia es debida sólo al factor A. En cambio, si el resultado hubiese sido,

	A.1	A.2
B.1	75	80
B.2	35	42

los incrementos de B., al variar el factor A., son distintos. En este caso se puede decir que hay una interacción entre A. y B. de 7 - 5 = 2. 6/

6/ Bernard Ostle, Statistics in Research, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A., 1960.

/28. Este efecto

28. Este efecto de la interacción puede producirse, por ejemplo, entre un factor de nivel educacional del entrevistador con respecto al nivel socioeconómico del entrevistado, o del sexo con respecto a la categoría ocupacional, etc.

29. Se debe tratar de descubrir todos estos errores o efectos que pueden introducirse en la investigación por parte del personal operativo, mediante la aplicación de un modelo estadístico, en las experiencias pilotos que se realicen. El estudio de estos efectos no sustituyen a los controles operacionales, sino que los suplementan. Los controles de calidad siguen siendo la principal fuente de información sobre las discrepancias observadas entre los valores de la investigación y el valor real de la unidad medida.

VII. CONTROLES OPERACIONALES

30. Cuando se planea una investigación se debe tener la precaución de establecer, dentro de la misma, controles operacionales que permitan conocer si la investigación se está llevando a cabo de acuerdo con lo planeado. Estos controles deben instituirse durante el proceso, de tal manera que la producción final que se analice ofrezca el menor número de rechazos.

31. En los controles operacionales, generalmente se distinguen tres etapas[7/] **Una etapa inicial,** en la cual se analiza el material suministrado con el cual se ha de trabajar. Por ejemplo, el elemento humano, la cartografía, los formularios para recoger la información, etc. Una segunda etapa, de proceso, cuyo objetivo principal es asegurarse que el proceso operacional se halle bajo control. En este caso "bajo control" significa que la marcha del proceso puede seguirse a través de "bandas de control" o "límites de control", fuera de los cuales el proceso no debería manifestarse. Por ejemplo, controlando por re-entrevista la labor de un entrevistador, se puede conocer el número de errores cometidos por el entrevistador y observar si este número cae fuera de los límites de control establecidos. La tercera etapa es la final, en la

---

7/ Francisco Azorín, Curso de muestreo y aplicaciones, (Aguilar, S.A.), Madrid, 1969.

/cual se

cual se debe evaluar el producto terminado o resultados de la investigación. Por supuesto, que cuánto más efectivas sean los controles en la primera y segunda etapa, menos problemas de rechazo se presentarán en la tercera etapa.

32. A través de inspecciones por muestreo, en forma sucesional, se pueden confeccionar tablas y gráficos que permitan seguir la marcha de la investigación. Es beneficioso establecer este tipo de controles estadísticos en el trabajo de campo; por ejemplo, para controlar la cobertura muestral de las unidades de distintas etapas, la cobertura de personas y la bondad de la información recogida. También deben establecerse controles en los trabajos de oficina para el análisis de los formularios, tanto de consistencia como de coherencia.

33. Estos controles pueden llevarse por persona o por grupos de personas, de manera tal que pueda determinarse, lo antes posible, cuándo deben tomarse decisiones con respecto a la marcha del proceso.

Por otro lado, los límites de control podrán ir variando a lo largo de la etapa de trabajo, hasta llegar a un punto de estabilización, a partir del cual podrán quedar fijos y servir como norma para futuras tareas.

VIII. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

34. La mayoría de las oficinas nacionales de estadística de América Latina, cuenta con equipos electrónicos de procesamiento de datos que utilizan programas almacenados en memoria. En estos equipos, la entrada y salida de la información para procesar, se mide en decena de miles de caracteres por minuto y la velocidad de procesamiento interno se mide en nano-segundos. A pesar de ello, resulta paradójico que muchos procesamientos se realicen en forma manual porque se puede así proveer con mayor celeridad los resultados finales de la encuesta para las variables de mayor interés [8/]

Las causas de estas demoras, según la experiencia ha demostrado, en general se deben a dos circunstancias principales; por un lado, la poca permanencia de los funcionarios que componen el equipo de computación, por

---

8/ CEPAL "Algunas consideraciones sobre los censos de población", borradores EST/154 de diciembre 1976 y EST/175 de junio 1978.

/otro lado,

otro lado, la falta de disciplina, de organización rigurosa y de adecuada documentación que debe imperar en un sistema de procesamiento electrónico de datos. En rigor, si no fuera por esta segunda circunstancia, la primera no afectaría tanto.

35. Se debe tener presente que una forma lógica y recomendable de trabajo para procesar la información, consiste en formar uno o varios equipos, compuesto, cada uno por una persona que conozca a fondo todas las etapas de la investigación y por un programador que conozca bien las posibilidades que ofrece el equipo de procesamiento electrónico disponible. Estos equipos deben realizar, primero, los diagramas en bloque y luego, los diagramas en detalle del proceso, de tal manera que toda la lógica de ambos diagramas sea enteramente entendible por las dos personas del equipo. Se debe considerar, en particular para el diagrama en detalle, que éste debe ir acompañado de las distintas eventualidades que se pueden presentar en el desarrollo del programa y de las instrucciones a seguir en cada caso, de tal manera que un operador lo pueda entender y ejecutar sin consultas previas.

Una vez confeccionado el diagrama en detalle, se deberá experimentar, introduciéndole todas las alternativas posibles que pudieran presentarse, hasta que el mismo funcione en forma exacta. Recién entonces se estará listo para procesar los datos reales, y esta tarea deberá poder ser ejecutada por cualquier de los programadores.

36. Con respecto al registro de la información para el procesamiento electrónico, se debe tener en cuenta que esta información generalmente ya ha sido depurada en forma manual. Por tanto, en el registro de la misma, se debe tener la preocupación de establecer controles que eviten el agregado de errores de registro, sean estos perforaciones en tarjeta, grabaciones en cinta, etc. Lo correcto es verificar el cien por ciento de la información, independientemente de los controles por programa que luego se realicen. Sin embargo, algunos autores recomiendan el control de los registros por muestreo. Por ejemplo, S.S. Zarkovich 9/ manifiesta que un error de perforación puede tener poco efecto sobre el resultado final y acepta el control por muestreo, siempre que

---

9/ S.S. Zarkovich, Quality of Statistical Data, FAO, Rome, 1966.

/éste se

éste se mantenga dentro de determinados límites de tolerancia. Así, dice, la edad de una persona que se perfora como 17 en vez de 18, tendrá poco efecto en las clasificaciones por edad. Aún así, en estos casos se deberá tener cuidado pues los errores de la información muestral resultan expandidos a la población total por el factor de expansión.