



CUADERNOS
de Estadística
Instituto Nacional
de Estadística
y Censos
y Socioeconómicos

Nº 2

RETORICO FRETES GARAY

LA PLANIFICACION

DE LA ENCUESTA INDUSTRIAL



CUADERNOS DEL INSTITUTO LATINOAMERICANO
DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL

Serie III - Núm. 2

Manuales Operativos

RETORICO FRETES GARAY

LA PLANIFICACION
DE LA ENCUESTA INDUSTRIAL

Santiago de Chile

1971

Primera impresión: febrero de 1971

Se prohíbe la reproducción sin previa autorización escrita del ILPES

Texto: Unidad de Composición y Cuadros CEPAL/ILPES

Gráficos: Unidad de Dibujo CEPAL/ILPES

Impresión: Unidad de Reproducción de Documentos CEPAL/ILPES

71-2-704 (ILPES 1/71 Offset)

Indice

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
PRIMERA PARTE:	
ALGUNAS NOCIONES BASICAS DE LA TEORIA DEL MUESTREO	
1. El campo de investigación y los elementos de análisis	5
2. El muestreo al azar simple	6
3. El muestreo estratificado.	7
4. Varianza y desviación estándar en cada estrato y en el universo	10
5. Límite de confianza	11
6. Error de muestreo.	12
7. Error probable de la estimación.	14
8. Afijación de la muestra	16
9. Otros tipos de muestreo estadístico.	23
SEGUNDA PARTE:	
ETAPAS Y PROCESOS DE LA ENCUESTA INDUSTRIAL	
1. Estadísticas necesarias para la planificación industrial	25
2. Métodos de registro en la encuesta industrial	28
3. Planteamiento del problema y formulación de objetivos	29
4. Factibilidad de la investigación y diseño del muestreo	36
5. Elaboración del cuestionario y capacitación de los encuestadores	40
6. Trabajo de campo	68
7. Procesamiento de los datos	69
TERCERA PARTE:	
ALGUNAS ENCUESTAS INDUSTRIALES BASADAS EN MUESTREOS	
1. La encuesta industrial venezolana de 1961	71
2. La encuesta industrial centroamericana de 1962	75
BIBLIOGRAFIA	82

Introducción

Un sistema de planificación económica y social y el diseño de medidas económicas oportunas y eficaces requiere un cúmulo de informaciones básicas fidedignas de gran calidad estadística, así como canales o mecanismos eficientes para obtenerlas con la oportunidad y la rapidez exigida por el proceso de formulación, ejecución, control, evaluación y ajuste de los planes.

En América Latina se ha avanzado mucho en el mejoramiento de los métodos de planificación y en el uso creciente de los nuevos equipos de computación electrónica que el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología pone al alcance de los planificadores para el procesamiento de los datos. Sin embargo, la experiencia de los últimos veinte años ha puesto de relieve la tremenda discrepancia entre el avance metodológico de la planificación, que presenta insospechadas perspectivas con los modernos cerebros electrónicos, y el estado de pobreza, ineficiencia y primitivismo con que se recopilan las características básicas de los entes económicos y sociales. De ahí la tremenda paradoja que se advierte en los países latinoamericanos, al disponer de equipos de procesamiento y métodos de planificación cada vez más refinados y no tener simultáneamente los datos más nobles con que alimentar esos equipos. Ello envuelve el riesgo de caer en un academicismo teórico de planificación, con desaprovechamiento de los equipos modernos y del mejor y más eficiente uso de los instrumentos econométricos, por falta de un mejoramiento en la obtención de los hechos objetivos y concretos de los distintos fenómenos que condicionan la realidad económica y social de los países subdesarrollados.

La formulación, ejecución y control de los planes que implica un sistema de planificación exige prestar la máxima atención al mejoramiento de los mecanismos estadísticos para la recopilación oportuna de las informaciones básicas necesarias. El esfuerzo iniciado en este aspecto ha resultado hasta ahora débil e insuficiente y no parece que los gobiernos tengan una clara conciencia de ello en los países subdesarrollados.

Al encarar el problema de la planeación de la encuesta industrial, se intenta proporcionar algunos elementos de juicio para el mejoramiento de la recopilación básica de los datos industriales. Tales datos apenas si constituyen un punto, no sin importancia, en el complejo y vasto campo de las estadísticas que requiere la planificación económica y social.

Más que cualquier otro especialista, el planificador industrial necesita un cúmulo apreciable de datos estadísticos y casi siempre de informaciones muy específicas para llevar a cabo el complejo análisis y la planificación integral del sector manufacturero. Así se deduce tanto del carácter complejo y heterogéneo de la industria como del detalle y la profundidad a que se pretende descender según la estrategia industrial establecida y la extensión y nivel de la planificación que dicha estrategia requiere.

Las experiencias estadísticas de América Latina señalan que los datos básicos de la industria manufacturera son escasos, de calidad insuficiente y generalmente muy atrasados. Además, ciertas informaciones no son susceptibles de obtener por medios rutinarios o tradicionales, en tanto que otras quedan al margen de los sistemas permanentes de información por ser de necesidad accidental. Se observa en casi todos los países que los sistemas de estadísticas nacionales son inexistentes y que los servicios estadísticos que recopilan datos industriales han sido creados para fines distintos a los de la planificación, en un marco carente del concepto de planificación integral del sector manufacturero.

La abundancia de estadísticas de mejor calidad es mayor en los países que más han avanzado en el proceso de desarrollo económico. No por ello dejan de haber problemas en dichos países en cuanto a la necesidad del mejoramiento de las estadísticas básicas, a la oferta de informaciones industriales de cierta especificidad o desde el punto de vista de la creación de un sistema nacional de estadísticas.

La aceptación formal de la planificación en América Latina data de los años 50, en buena parte gracias al esfuerzo teórico y práctico de la CEPAL sobre la materia y a la clara conciencia de su uso como instrumento imponderable para atacar el subdesarrollo de los países. De este hecho surge la preocupación y el esfuerzo de racionalizar las estadísticas básicas y continuas como condición necesaria para abordar un adecuado proceso de planificación.

A este respecto, es importante señalar los trabajos teóricos y prácticos que vienen cumpliendo la CEPAL, el ILPES, el IASI y otras agencias de las Naciones Unidas, con el fin de proporcionar ayuda técnica y asesoría para el mejoramiento de las estadísticas nacionales. Aunque en algunos campos como el de los censos demográficos se han logrado avances apreciables, el problema de la deficiencia del sistema de recopilación de las estadísticas básicas subsiste y reviste una forma más aguda frente a los avances metodológicos de la planificación y a los modernos equipos de computación.

La solución del problema sólo será posible mediante un renovado esfuerzo de los gobiernos nacionales y una ayuda amplia y vigorosa de los organismos internacionales, concertados ambos en un programa concreto de mejoramiento de las estadísticas básicas en los países de la región.

En el campo industrial, las fuentes de información básicas como los censos industriales son pocas y los datos que necesita el planificador industrial no siempre aparecen tabulados en los resultados publicados del censo. En efecto, numerosas y valiosas informaciones contenidas en los cuestionarios censales no son tabuladas por escasez de recursos o por falta de una apreciación correcta de su utilidad para los usuarios. Son pocos, además, los países de América Latina que realmente tienen una tradición en censos industriales, y ello hace suponer que muchos censos y encuestas, dada la carencia de conocimientos técnico-estadísticos, son levantados con técnicas censales y de muestreo no depuradas que afectan seriamente los datos básicos. En cuanto a las estadísticas industriales continuas, con ser limitadas, el bajo nivel técnico con que han sido diseñadas y su ejecución ineficiente, hacen que sus informaciones adolezcan de vicios bastantes serios y haya que usarlas con cautela. El elevado costo de la operación censal ha hecho que se propugnen encuestas esporádicas o censos industriales decenales. El período decenal se ha observado más regularmente en los censos demográficos que en los industriales.

Los censos y las estadísticas continuas abarcan una parte apreciable de los datos requeridos por la planificación industrial. Sin embargo, el planificador emprenderá ciertas investigaciones especiales para la consecución de estadísticas más específicas y detalladas sobre el sector. Suele suceder, además, que los datos censales no sean procesados con la rapidez debida y que la urgencia de un plan no permita al planificador esperar la realización o la tabulación de un censo. En estas circunstancias, una herramienta valiosa para el planificador industrial es la encuesta industrial por muestreo. Su uso permite obtener informaciones en un plazo bastante breve, con márgenes de confiabilidad adecuada y a un costo muy inferior al de cualquier operación censal.

La encuesta industrial por muestreo, aunque poco empleada en los países de América Latina ha experimentado sensibles avances en los últimos años. Como experiencias concretas cabe señalar las realizadas por Chile en 1958 (CORFO) y 1963 (CORFO conjuntamente con SOFOFA); por Venezuela en 1961 y 1967 (CORDIPLAN), esta última levantada con gran rigor técnico estadístico, y por Centroamérica en 1962. Por su parte, Paraguay ensayó este tipo de encuestas en 1963, así como Uruguay y Colombia en los años 1963 y 1965, respectivamente.

El objetivo perseguido en este trabajo es proporcionar al planificador industrial algunas nociones básicas sobre muestreo y discutir la planeación de la encuesta industrial para que pueda organizar y orientar una encuesta industrial con ayuda de los especialistas requeridos para ello. En la primera parte se expondrán en forma somera los principios básicos de la teoría del muestreo probabilístico y especialmente del muestreo estratificado por ser éste el más adecuado para la industria. En la segunda parte se discutirán la formulación de los objetivos de la encuesta, su diseño, la elaboración de los cuestionarios, las orientaciones necesarias al trabajo de campo y los planes de tabulación. Por último, en la tercera parte se analizará un caso concreto de encuesta industrial a la luz de la teoría del muestreo y de los objetivos de la planificación industrial.

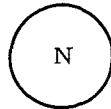
Primera Parte

Algunas nociones básicas de la teoría del muestreo

1. El campo de investigación y los elementos de análisis

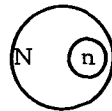
En toda investigación, además de precisar claramente el fenómeno que se desea estudiar, debe definirse también con claridad el campo de la investigación. Constituyen dicho campo el conjunto de individuos o elementos unitarios que caen bajo la observación del investigador.

Cuando el campo de investigación comprende el conjunto o la totalidad de los N individuos que lo componen se habla de la población o universo que se investiga y la observación que se realiza sobre los N individuos constituye la encuesta básica o censo.



N = tamaño de la población o universo

En ciertos casos, por m motivos, no se podrá o no se querrá realizar una observación tan exhaustiva, restringiendo entonces el campo de investigación a un subconjunto de n individuos seleccionados del universo.



N = tamaño de la población o universo (conjunto universal)

n = tamaño de la muestra (subconjunto muestral)

Este campo restringido o subconjunto define el concepto de muestra, que es, en otras palabras, aquella parte de la población sometida a la observación del investigador. Se habla entonces de una investigación muestral o por muestreo. La precisión del fenómeno en estudio define, a su vez, los elementos de análisis que derivan de la observación y el registro de aquellas propiedades o características de los individuos comprendidos en el universo o en la muestra.

En demografía, dicho campo constituye el agregado de personas, y según sea el interés concreto del demógrafo, comprenderá toda la población de un país o región, su composición por edad y sexo, su crecimiento vegetativo histórico, su movilidad espacial, su estructura ocupacional, etc. La unidad básica de observación será la persona, que posee características bien definidas como son las de nacer y morir, tener una edad y un sexo determinados, poseer la facultad de trasladarse de un lugar a otro, tener o no una ocupación remunerativa, etc.

El campo de investigación del planificador industrial queda definido por el vasto y complejo sector manufacturero. Aquí, el elemento de observación es la unidad económica de transformación (empresa o establecimiento) y las características investigadas serán: la producción, el valor agregado, la ocupación de la fuerza de trabajo, el uso de la capacidad instalada, la ubicación geográfica de los establecimientos, las ventas, etc.

Según sean el conjunto universal y el subconjunto muestral de individuos y el interés específico del estudio, pueden definirse numerosos campos y objetivos de investigación. A su vez, dentro de un campo bien determinado, siempre es factible encuadrar el interés de la investigación sobre hechos o fenómenos mucho más específicos. La observación, entonces, se restringe a un conjunto menor de unidades o a un número más reducido de propiedades o características.

En demografía, por ejemplo, podría ser interesante estudiar la población de 6 a 15 años en relación con los problemas de escolaridad, o la población de 15 a 64 años por el interés vinculado al análisis de la fuerza de trabajo, o la población urbana y rural, etc.

En el sector industrial es común hallar campos más restringidos de investigación, como la artesanía, el análisis de ciertas ramas específicas (textiles, química, metalomecánicas, etc.), la pequeña, mediana o gran industria del estrato fabril, etc.

2. El muestreo al azar simple

Como se ha visto, la muestra constituye el subconjunto de elementos unitarios seleccionados del universo. El acto de seleccionar cosas o personas de un conjunto universal puede obedecer a múltiples criterios de carácter subjetivo por parte del agente o sujeto que realiza la selección.

Cuando se toma una muestra de un universo dado, se persigue el objetivo fundamental de inferir de ella una serie de conclusiones válidas sobre el valor de ciertas características del universo al cual pertenece la muestra. Los valores muestrales (totales o medios) así obtenidos constituyen estimaciones de los parámetros del universo, por lo que debe asegurarse una adecuada confianza en su representatividad respecto de los valores verdaderos del universo. Si en la selección de la muestra predominan los criterios subjetivos, por juicioso que sea el sujeto que realiza la selección, existe una gran posibilidad de introducir elementos de error, desviaciones o sesgos que viciarán las conclusiones obtenidas de la muestra.

Con el fin de reducir tales vicios o sesgos en las estimaciones muestrales es necesario que la extracción de la muestra se realice mediante un procedimiento aleatorio. Esto quiere decir que un individuo seleccionado para integrar la muestra no sea escogido por casualidad sino que su selección se realice conforme a los principios de la teoría del azar.

Para asegurar esta aleatoriedad de las muestras se requiere el uso de los métodos estadísticos que trata y desarrolla ampliamente la teoría del muestreo.

Uno de esos métodos, el más elemental, es el "muestreo al azar simple", método que permite seleccionar un conjunto de individuos del universo de tal manera que

cada uno de ellos tenga la misma probabilidad de quedar incluido en la muestra. ^{1/} Este método es llamado también "muestreo irrestricto aleatorio" o "muestreo probabilístico", por contraposición a otros tipos de muestreo como el muestreo dirigido, etc.

Según el muestreo al azar simple, de un universo de tamaño N es posible seleccionar al azar n unidades de muestreo, de tal forma que cada elemento unitario de N tenga la misma probabilidad de formar parte de la muestra de tamaño n . Esta metodología presenta dos casos vinculados con la forma de selección que se realiza: el del "muestreo al azar simple sin reposición" y el del "muestreo al azar simple con reposición". Ambos métodos presentan ciertas implicaciones teóricas que pueden encontrarse en los textos de estadística teórica y aplicada.

3. El muestreo estratificado

El muestreo estratificado es un diseño mejorado y más eficiente que el muestreo al azar simple. Se le considera mejor porque en vez de operar con el universo como un todo, trabaja con estratos que permiten mayor maniobrabilidad y es más eficiente porque permite obtener un menor error de muestreo por unidad de costo. Tales cualidades explican que proporcione un grado mayor de confianza a las estimaciones obtenidas por la muestra.

Se basa en la estratificación previa de las unidades del universo y en la extracción de una muestra independiente de cada estrato mediante algún procedimiento aleatorio.

El principio básico que orienta este diseño muestral es que las variaciones entre los elementos unitarios en cada estrato debe ser mínima (gran homogeneidad) y que los valores medios de los distintos estratos deben ser acentuadamente diferentes entre sí. Esto hace que el muestreo estratificado sea el diseño más conveniente para investigar los problemas peculiares que presenta el sector industrial.

La coexistencia de actividades fabriles con las artesanales y el distinto tamaño de operación de las fábricas en las ramas manufactureras confieren tal heterogeneidad a la industria que un muestreo al azar simple no reportaría los resultados de mayor confianza para el planificador industrial. En cambio, es posible reducir dicha heterogeneidad a clases o estratos con cierta homogeneidad basándose en alguna característica específica que se desee investigar (ocupación, valor de producción, etc.).

La aplicación del muestreo requiere la disposición de un adecuado "marco muestral" para seleccionar la muestra. Se entiende por "marco muestral" la identificación clara y precisa de todos los elementos unitarios del universo dispuestos en forma conveniente como unidades de muestreo [2]. En el campo industrial, dicho marco corresponde al llamado "directorio o registro industrial" y comprende el registro completo y detallado de las empresas manufactureras con sus respectivos establecimientos de operación, los mapas o cartografías con la ubicación precisa de los establecimientos y todas las informaciones adicionales sobre las mismas (volumen y valor de

^{1/} La probabilidad expresada con sencillez no es más que la relación entre el número de sucesos favorables en un experimento y la totalidad de sucesos bajo observación [3].

la producción principal, número de personas ocupadas, razón social de la empresa, dirección particular, número de teléfono, etc.).

Tanto el tiempo gastado en confeccionar un completo y acabado "directorio industrial" como los recursos financieros destinados a ello son compensados con creces al asegurar una rápida y eficiente selección de muestras. La experiencia censal o encuestas realizadas en el pasado ofrecen un valioso punto de partida para la confección de un marco muestral adecuado. En tales casos, los gastos en que se incurren son los necesarios para actualizarlo, eliminando las unidades que han desaparecido del universo industrial e incluyendo las nuevas actividades no registradas en él.

Siempre se podrá utilizar más de alguna fuente adicional de informaciones como mecanismo indirecto para mejorar y actualizar el directorio industrial. Son importantes en este aspecto los registros industriales, los registros de patentes municipales, las asociaciones de productores, las organizaciones de ventas, etc. Como el muestreo estratificado al azar simple es el diseño más eficiente para realizar una encuesta industrial, dadas la complejidad y la heterogeneidad del sector, la disponibilidad de un buen marco muestral aseguraría una eficiente estratificación en clases con elementos unitarios de gran homogeneidad.

A su vez, el uso de los "números de azar" para seleccionar una muestra de cada estrato, sea por aplicación directa de los mismos o como punto de partida para una selección sistemática, asegurará la aleatoriedad de la muestra y logrará una mayor confiabilidad en los resultados. La aplicación de los "números de azar" requiere la previa determinación del tamaño de la muestra y su afijación por estratos. El tamaño n de la muestra se determina en función del error probable o margen de error admisible en que se puede incurrir al estimar un parámetro o valor verdadero del universo.

La teoría del muestreo provee las fórmulas adecuadas para la determinación del tamaño n de la muestra y su posterior afijación en n_h tamaños de muestra en cada estrato.

$$n = \frac{Nt^2V^2}{ND^2 + t^2V^2} \quad \text{donde } t = f(P)$$

n = tamaño de la muestra

N = tamaño del universo

t = coeficiente de confianza para una probabilidad dada

P = probabilidad de certeza con que se quiere trabajar

V = coeficiente de variación del universo

D = error medio tolerable o margen de error admisible

Establecido el tamaño requerido de muestra a base de las consideraciones señaladas, se procede a la fijación de las n_h submuestras en cada estrato del universo. Este procedimiento se conoce en la teoría del muestreo como el método de "afijación de la muestra", que será visto más adelante.

En el muestreo estratificado, el tamaño del universo lo da la sumatoria de la población de los diferentes estratos

$$N = \sum_{h=1}^L N_h$$

De la misma manera, el tamaño de la muestra es la sumatoria de las diferentes submuestras obtenidas en los estratos considerados.

$$n = \sum_{h=1}^L n_h$$

Una característica determinada tal como el ingreso, la producción, la ocupación, etc. puede cuantificarse en el universo merced a la sumatoria de los valores observados para dicha característica en todos los estratos considerados. Así lo expresa la fórmula:

$$X = \sum_{h=1}^L X_h = \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{N_h} X_{hi}$$

De la misma manera, el valor muestral de dicha característica será:

$$x = \sum_{h=1}^L x_h = \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{n_h} x_{hi}$$

El valor medio de una característica en un estrato determinado será simplemente el valor total de esa característica dividido por el tamaño poblacional del estrato considerado.

$$\bar{X}_h = \frac{X_h}{N_h} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} X_{hi}}{N_h}$$

Al generalizar, el valor medio de la característica en el universo a base de los valores medios de cada estrato, se tiene que:

$$\bar{X} = \frac{X}{N} = \frac{\sum_{h=1}^L X_h}{\sum_{h=1}^L N_h} = \frac{\sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{N_h} X_{hi}}{N}$$

En forma similar, para el valor medio muestral resulta:

$$\bar{x} = \frac{x}{n} = \frac{\sum_{h=1}^L x_h}{\sum_{h=1}^L n_h} = \frac{\sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{n_h} x_{hi}}{n}$$

4. Varianza y desviación estándar en cada estrato y en el universo

Cuando se han formado L número de estratos con los N establecimientos que constituyen el universo industrial, puede apreciarse su homogeneidad a través de la varianza y de su correspondiente desviación estándar.

La varianza o intravarianza de un estrato no es más que la relación entre la sumatoria cuadrática de los desvíos absolutos de la variable respecto a su valor medio y el número total de establecimientos observados en dicho estrato, disminuido en la unidad. ^{1/}

$$S^2_h = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} (X_{hi} - \bar{X}_h)^2}{N_h - 1} \quad \text{donde:} \quad \begin{array}{l} h = (1, \dots, L) \\ i = (1, \dots, N_h) \end{array}$$

La desviación estándar es el coeficiente de dispersión de la variable medida con respecto a su valor medio en el estrato. Está expresada en la misma unidad de medida de la variable observada y resulta de la simple extracción de la raíz cuadrada de la varianza o intravarianza.

$$S_h = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_h} (X_{hi} - \bar{X}_h)^2}{N_h - 1}}$$

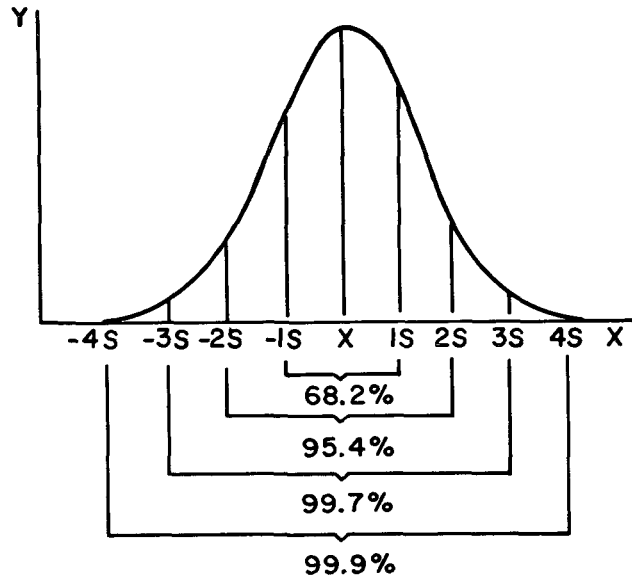
Si el valor de una variable cualquiera X_{hi} en los N_h establecimientos de un estrato es igual al valor medio de dicha variable \bar{X}_h (o sea $X_{hi} = \bar{X}_h$), resultará que tanto la intravarianza como su desviación estándar serán iguales a 0, lo que estará denotando una ausencia total de variabilidad y por consiguiente la completa homogeneidad de los establecimientos respecto a la variable X_{hi} .

En realidad, lo que se observa en la práctica estadística es que la distribución de frecuencia de los valores de una variable cualquiera tiende a concentrarse en mayor o menor grado en torno al valor medio de ellas. El grado de concentración o dispersión relativa en torno al valor medio de una observación, cuya distribución de frecuencia tiende a comportarse como una "curva normal" o "campana de Gauss", se cuantifica con ayuda de la desviación estándar determinando un "límite de confianza".

^{1/} Dicho denominador constituye la forma ajustada para conjuntos universales o muestrales reducidos, ya que $\frac{N}{N-1}$ cuando N tiende a infinito se aproxima a la unidad.

Gráfico 1

CURVA NORMAL O CAMPANA DE GAUSS



5. Límite de confianza

Este límite define un rango de variación o grado de concentración en torno al valor medio \bar{X} y es igual a dicho valor medio más y menos t veces el valor de la desviación estándar, según sea el sentido de la curva que se considera.

$$\bar{X}_{hi} \pm t S_h$$

\bar{X}_{hi} = valor medio o promedio aritmético de una variable i cualquiera en el estrato h .

t = coeficiente de confianza que expresa el número de veces que se toma la desviación estándar a ambos lados de la "curva normal".

S_h = desviación estándar del estrato h .

$t S_h$ = error probable.

En el gráfico 1 se puede observar para los valores teóricos de la curva normal que éstos tienden a concentrarse en torno al promedio aritmético o parámetro central. Cuando se toma una vez la desviación estándar, se espera que dentro del rango $\bar{X}_{hi} \pm 1 S_h$ se encuentre aproximadamente el 68.2 por ciento de las observaciones y cuando t es igual a 2, 3 y 4, el grado de concentración es de 95.4, 99.7 y 99.9 por ciento, respectivamente.

La varianza del universo y su desviación estándar o desviación típica se obtiene por la siguiente fórmula:

$$s^2 = \frac{\sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{N_h} (X_{hi} - \bar{X})^2}{N - 1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{N_h} (X_{hi} - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

6. Error de muestreo

Cuando se ha seleccionado una muestra de tamaño n en cualquier estrato h en que se ha clasificado previamente el universo industrial, el valor medio \bar{x}_h de una variable cualquiera constituye una estimación de su valor verdadero o valor esperado \bar{X}_h .

En una distribución de frecuencia de muestra de un tamaño dado, el valor esperado no es más que la esperanza matemática $E(\bar{x}_h)$ de dicha variable, es decir, el promedio aritmético de todos los valores medios muestrales posibles de obtener con aquel tamaño n de muestra en un proceso de selección aleatoria sin reposición.

$$E(\bar{x}_h) = \frac{\sum_{h=1}^{N_h} \sum_{i=1}^{n_h} x_{hi}}{C_{N_h - n_h}^{N_h}}$$

Se sabe, además, que por tratarse de una estimación insesgada, la esperanza matemática es igual al valor verdadero de la variable.

$$E(\bar{x}_h) = \bar{X}_h$$

Entonces se puede apreciar que, al calcular el valor medio \bar{x}_h de una muestra de tamaño n , dicho valor como estimación tiende a diferir en más o en menos o a ser igual a la esperanza matemática $E(\bar{x}_h)$ o al valor verdadero \bar{X}_h , de la variable en dicho estrato. De este modo los valores medios muestrales tienden a concentrarse en mayor o menor grado en torno a la esperanza matemática $E(\bar{x}_h)$, según una distribución normal.

El desvío absoluto del valor medio muestral respecto a la esperanza matemática $[\bar{x}_h - E(\bar{x}_h)]$ en todas las muestras posibles permite calcular la varianza muestral $s_{\bar{x}_h}^2$ y el error de muestreo $s_{\bar{x}_h}$ que no es más que la desviación estándar de las medias muestrales y que se obtiene por la simple extracción de la raíz cuadrada de la varianza muestral. Así:

$$s^2_{\bar{x}_h} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h - n_h} C_{N_h - n_h}^{N_h} [\bar{x}_{hi} - E(\bar{x}_h)]^2}{n_h - 1} \quad (\text{varianza muestral})$$

$$s_{\bar{x}_h} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_h - n_h} C_{N_h - n_h}^{N_h} [\bar{x}_{hi} - E(\bar{x}_h)]^2}{n_h - 1}} \quad (\text{error de muestreo})$$

La teoría del muestreo proporciona las fórmulas adecuadas para calcular directamente el error de muestreo, utilizando los elementos que provee la muestra de cada estrato. Así:

$$s^2_{\bar{x}_h} = (1 - f_h) \frac{s_h^2}{n_h} \quad (\text{varianza muestral})$$

$$s_{\bar{x}_h} = \sqrt{(1 - f_h) \frac{s_h^2}{n_h}} \quad (\text{error de muestreo})$$

donde

$$f_h = \frac{n_h}{N_h} \quad (\text{fracción de muestreo})$$

$$s^2_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (x_{hi} - \bar{x}_h)^2}{n_h - 1} \quad (\text{intravarianza de la muestra})$$

$$s_h = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_h} (x_{hi} - \bar{x}_h)^2}{n_h - 1}} \quad (\text{desviación estándar de la muestra})$$

La varianza muestral y el error de muestreo para la muestra de tamaño n seleccionada del universo industrial se obtiene por la fórmula siguiente:

$$s^2_{\bar{x}} = \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L N_h^2 (1 - f_h) \frac{s_h^2}{n_h}$$

$$s_{\bar{x}} = \frac{1}{N} \sqrt{\sum_{h=1}^L N_h^2 (1 - f_h) \frac{s_h^2}{n_h}}$$

donde

N = tamaño del universo industrial

N_h = tamaño de la población del estrato h

f_h = fracción de muestreo del estrato h

s^2_h = varianza de la muestra del estrato h

n_h = tamaño de la muestra del estrato h

7. Error probable de la estimación

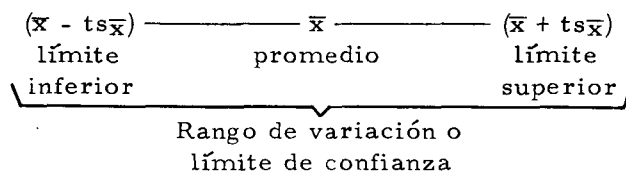
El error promedio de una variable \bar{x} en una muestra de tamaño n conlleva un error absoluto o relativo, al inferir de dicho valor el valor verdadero del universo al cual pertenece la muestra.

El error absoluto $[\bar{x} - E(\bar{x})]$ se mide por el error de muestreo $s_{\bar{x}}$, en tanto que el error relativo en que se incurre $[\frac{\bar{x} - E(\bar{x})}{E(\bar{x})}]$ se mide por el coeficiente de variación muestral $V_{\bar{x}}$, siendo

$$V_{\bar{x}} = \frac{S_{\bar{x}}}{E(\bar{x})} = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{X}}$$

En la práctica se aplica el muestreo precisamente para inferir de él los valores o características que se desea conocer del universo. La estimación obtenida, basada en una sola muestra de tamaño n , no permite conocer con precisión cuál es el valor verdadero de la variable en estudio.

Sin embargo, la teoría del muestreo permite definir un rango de variación entre los límites inferior y superior, dentro del cual quedaría comprendido dicho valor verdadero con una determinada probabilidad o certeza. Este rango de variación constituye el límite de confianza definido en sus extremos (inferior y superior) por el valor promedio de la estimación más o menos el error probable.



El error probable está dado por el coeficiente de confianza t , que es función del grado de probabilidad con que se desea calcular la estimación y el error de muestreo o el coeficiente de variación.

$$e = ts_{\bar{x}} \text{ (error probable absoluto para una probabilidad } P)$$

$$D = tV_{\bar{x}} \text{ (error probable relativo para una probabilidad } P)$$

El valor de t está tabulado para los diferentes niveles o grado de probabilidad obtenidos de la función teórica de densidad de la curva normal [7].

Porcentaje de ocurrencia en la distribución normal

Probabilidad (P)	30	40	45	50	60	70	80	90	95	99
Coefficiente de confianza (t)	0.385	0.524	0.598	0.674	0.841	1.036	1.282	1.645	1.960	2.576

El conocimiento teórico de este hecho es de la mayor importancia en la técnica del muestreo. Como ya se ha visto, la decisión previa del error probable (absoluto o relativo) que se considera tolerable en los resultados de la encuesta (valores promedios) con un determinado grado de certeza o probabilidad de suceso, permite determinar el tamaño n de la muestra requerida. La derivación del tamaño n partiendo del error probable admitido y de la probabilidad deseada es como sigue:

$$D = tV_{\bar{x}} \text{ error probable admitido como tolerable}$$

$$P = \text{probabilidad deseada que determina } t$$

Hacemos $D^2 = t^2 V_{\bar{x}}^2$

siendo $V_{\bar{x}}^2 = \frac{(1-f) \frac{s^2}{n}}{\bar{X}^2}$ y reemplazando

$$V_{\bar{x}}^2 = \frac{\left(\frac{N-n}{N}\right)}{n} \cdot \frac{s^2}{\bar{X}^2}$$

donde $\frac{s^2}{\bar{X}^2}$ es una estimación del coeficiente de variación relativa del universo

$V^2 = \frac{S^2}{\bar{X}^2}$ que reemplazando se obtiene:

$$D^2 = t^2 \cdot \frac{(N-n)}{n} \cdot V^2$$

$$D^2 = \frac{Nt^2V^2 - nt^2V^2}{Nn}$$

$$NnD^2 = Nt^2V^2 - nt^2V^2$$

$$n(ND^2 + t^2V^2) = Nt^2V^2$$

$$n = \frac{Nt^2V^2}{ND^2 + t^2V^2}$$

8. Afijación de la muestra

Al tratar del muestreo estratificado al azar simple queda planteada toda una serie de problemas que deben discutirse y resolverse antes del desarrollo normal y efectivo de una encuesta que se pretenda realizar con un determinado diseño muestral. Estos problemas son los siguientes [1]:

- a) Definición clara y precisa de las clases o estratos que serán utilizados;
- b) Determinación del tamaño necesario de la muestra que habrá de seleccionarse en cada estrato;
- c) Procedimiento y ejecución para extraer la muestra requerida de cada estrato;
- d) Cálculo de las estimaciones de las variables deseadas con ayuda de los elementos que proporciona la muestra;
- e) Evaluación del grado de confianza de las estimaciones así proporcionadas por la muestra.

En el punto a) juega acentuadamente el juicio y la experiencia del muestrista, quien se ayudará de las informaciones proporcionadas por el planificador industrial para aclarar y definir convenientemente los estratos que serán utilizados.

Se denomina "afijación de la muestra" el procedimiento por el cual se llega a determinar el tamaño de la muestra que deberá seleccionarse en cada estrato una vez conocido el tamaño de la muestra global que será extraída del universo N .

Los métodos conocidos de afijación de las muestras son tres: a) afijación proporcional, b) afijación óptima y c) afijación arbitraria.

a) Afijación proporcional

Según este método el tamaño de la muestra en cada estrato queda determinado por la fracción de muestreo $f_h = f$, en donde

$$f_h = \frac{n_h}{N_h} \text{ y } f = \frac{n}{N}$$

Para cualquier valor de n_h se tiene:

$$n_h = f_h N_h = f N_h$$

El valor medio estimado del universo global es

$$\bar{x} = \frac{\sum_{h=1}^L N_h \frac{x_h}{n_h}}{n} = \frac{\sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^L x_{hi}}{n}$$

que constituye una media aritmética simple de todas las observaciones incluidas en la muestra. La característica principal es que cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado en la muestra.

Un ejemplo hipotético de 16 empresas permitirá desarrollar las distintas formas de afijación, así como el cálculo de las estimaciones más comunes y la evaluación del grado de confianza estadística de las mismas.

El universo hipotético contiene las informaciones sobre el número de obreros ocupados en cada empresa, variable utilizada como criterio para la estratificación previa del universo en tres estratos, que comprenden el primero las empresas que ocupan entre 5 y 20 personas, el segundo las que ocupan entre 21 y 100 personas y el último las que ocupan más de 100 personas.

El siguiente cuadro resume los tres estratos o clases definidos para estratificar dicho universo.

CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN ESTRATOS

Número de personas ocupadas	Empresas identificadas	Número de empresas	Número de personas ocupadas	Valor agregado (miles de pesos)
5 a 20	ABCDEFGH	8	72	1 800
21 a 100	IJKLMN	6	336	6 780
Más de 100	OP	2	264	4 412
		<u>16</u>	<u>672</u>	<u>12 992</u>

A fin de comparar los resultados de las estimaciones calculadas por este método con los obtenidos por el método de muestreo al azar simple para el mismo universo, se establece que el tamaño de muestra global necesaria es de 6 empresas industriales y la característica que será estudiada, el valor agregado de las mismas.

Al aplicar la afijación proporcional encontramos que la fracción de muestreo f es igual a $6/16$; por consiguiente, habrá que seleccionar en cada estrato una muestra que sea equivalente a $3/8$ del tamaño de la población de cada estrato.

$$\text{primer estrato } N_1 = 3/8 \times 8 = 3.00$$

$$N_2 = 3/8 \times 6 = 2.25$$

$$N_3 = 3/8 \times 2 = 0.75$$

El tamaño de muestra en cada estrato para una afijación proporcional se resume en el cuadro que sigue:

Número de personas ocupadas	Número de empresas en cada clase	Fracción de muestreo constante	Tamaño de muestra redondeado	Proporción de la muestra en cada clase
5 a 20	8	$3/8$	3	0.375
21 a 100	6	$3/8$	2	0.333
Más de 100	2	$3/8$	1	0.500
	<u>16</u>		<u>6</u>	

Aunque en el ejemplo se establece una fracción de muestreo constante para cada estrato, en la práctica no siempre se obtendrá un número exacto de unidades a causa de la imposibilidad de fraccionar unidades de muestreo. Esto obligará a tomar más o menos unidades exactas de empresas, lo que hará que se produzca finalmente una variación en la proporción de las muestras consideradas como puede verse en la última columna del cuadro precedente. Sin embargo, tal variación debe despreciarse ya que trabajando con muestras de gran tamaño y considerando un mayor número de clases o estratos, aquellas variaciones resultarán tan pequeñas que no afectarán los resultados obtenidos.

Una vez determinado el tamaño de muestra proporcional en cada clase, se procede a seleccionar las unidades de la población, para lo cual se recurre a la tabla de los números aleatorios.

Número de personas ocupadas	Tamaño establecido de muestra	Selección aleatoria de unidades muestrales	Personas ocupadas	Valor agregado (miles de pesos)
5 a 20	3	A E H	27	878.6
21 a 100	2	I K	130	2 623.1
Más de 100	1	O	115	2 150.0
	<u>6</u>		<u>272</u>	<u>5 651.7</u>

La media del valor agregado estimado de cada estrato y de todo el universo industrial será:

$$\bar{x}_1 = \frac{878.6}{3} = 292.9$$

$$\bar{x}_2 = \frac{2\,623.1}{2} = 1\,311.6$$

$$\bar{x}_3 = \frac{2\,150}{1} = 2\,150$$

$$\bar{x} = \frac{5\,651.7}{6} = 942$$

El error de muestreo para las estimaciones de cada estrato (\bar{x}_h) y para la estimación del universo (\bar{x}) es fácil en este ejercicio, puesto que se conocen las varianzas de la población de cada estrato o clase.

En el cuadro que sigue puede apreciarse las diferencias muy marcadas entre las medias y la desviación estándar entre los diferentes estratos.

	<u>Primer estrato</u>	<u>Segundo estrato</u>	<u>Tercer estrato</u>	<u>Universo</u>
Varianza	5 577.3	280 207.5	6 272	579 741.3
Desviación estándar	74.7	529.3	79.2	761.4
Coefficiente de variación	0.332	0.468	0.035	0.937
Media verdadera	225	1 130	2 206	812

El conocimiento de los valores poblacionales señalados en este ejemplo hace posible calcular el error de muestreo para las estimaciones de cada estrato obtenidas por medio de las muestras aleatorias correspondientes.

La varianza y el error de muestreo en los diferentes estratos son:

<u>Varianza</u>	<u>Error de muestreo</u>	<u>Coefficiente de variación</u>
$S^2_{1\bar{x}} = 1\ 161.9$	$S_{1\bar{x}} = 34.1$	$V_{1\bar{x}} = 0.116$
$S^2_{2\bar{x}} = 87\ 564.8$	$S_{2\bar{x}} = 295.9$	$V_{2\bar{x}} = 0.226$
$S^2_{3\bar{x}} = 3\ 920.0$	$S_{3\bar{x}} = 62.6$	$V_{3\bar{x}} = 0.029$

El muestreo estratificado al azar simple presenta ventajas apreciables sobre el muestreo al azar simple. En efecto, mejora el grado de confianza de las estimaciones y aunque aquí se supone que el costo unitario de la encuesta es igual en todos los estratos, en la práctica se ha observado cierta variación en el mismo, permitiendo reducir los costos de la encuesta.

A modo de comparación se incluyen más adelante los resultados obtenidos por medio del muestreo al azar simple y el muestreo estratificado al azar simple. En ellos se podrá apreciar que tiende a ser más pequeño el coeficiente que mide el error de muestreo. De ahí que el muestreo estratificado resulte más eficiente que el muestreo al azar simple. Conviene señalar que la eficiencia de uno u otro diseño dependerá sobre todo del tipo de problema de que se trate.

b) Afijación óptima

En el caso de la afijación óptima habría que tener anticipadamente el valor de la varianza poblacional de cada estrato o una estimación adecuada de la misma. Esto sólo es posible si existe alguna experiencia censal anterior que dé los valores necesarios, o bien haciendo una adecuada estimación de esos valores por medio de alguna prueba preliminar [8].

La afijación óptima es función de la desviación estándar de la población de cada estrato y del peso o ponderación de dicha población en el universo en estudio.

$$n_h = \frac{\pi_h S_h}{L} \cdot n$$

$$L = \sum_{h=1} \pi_h S_h$$

donde π_h constituye la proporción poblacional de cada estrato en el universo (N) y S_h la desviación estándar de la población en cada estrato.

Para el ejemplo anterior se tendrá el cuadro siguiente:

Número de personas ocupadas	Universo de empresas en cada clase N_h	$\pi_h = \frac{N_h}{N}$	S_h	$S_h \pi_h$	$\frac{\pi_h S_h}{L}$	$\frac{\pi_h S_h}{L} \cdot n$	Tamaño de muestra óptimo
					$\sum_{h=1} \pi_h S_h$	$\sum_{h=1} \pi_h S_h$	
5 a 20	8	0.50	74.7	37.4	0.15	0.9	1
21 a 100	6	0.38	529.3	201.1	0.81	4.9	5
Más de 100	2	0.12	79.2	9.5	0.04	0.3	-
	<u>16</u>			<u>248.0</u>			<u>6</u>

Utilizando los números aleatorios se extraen en forma independiente las unidades muestrales en cada estrato.

Número de personas ocupadas	Universo de empresas en cada estrato	Tamaño de muestra determinado	Empresas relacionadas en la muestra	Número de personas ocupadas	Valor agregado (miles de pesos)
5 a 20	8	1	A	7	296.6
21 a 100	6	5	ILJNK	246	4 964.0
Más de 100	2	-	-	-	-
	<u>16</u>	<u>6</u>		<u>253</u>	<u>5 260.6</u>

La media de valor agregado estimado para el universo es $\bar{x} = 876.8$, en tanto que la varianza y el error de muestreo efectivo de dicha estimación serían:

Varianza $S_{\bar{x}}^2 = 2 533.5$

Error de muestreo $S_{\bar{x}} = 50.3$

Coefficiente de variación $V_{\bar{x}} = 0.057$

Al computar los valores efectivos señalados con las estimaciones de la varianza obtenidos con los datos de la muestra, pueden producirse ciertas diferencias atribuibles al tamaño inadecuado del universo.

c) Afijación arbitraria

En el caso de la afijación arbitraria se considerará una determinada fracción de muestreo en cada estrato, conforme al criterio que esté usando el muestrista con las orientaciones y juicios dados por el planificador industrial.

En el ejemplo antecitado se ha creído conveniente mostrar el caso en que, dado el tamaño de la muestra, se consideró necesario censar las empresas de mayor tamaño y tomar una muestra de las menores. Siendo el tamaño de la muestra de 6 unidades y aceptando que sean censadas las 2 empresas grandes que ocupan más de 100 personas cada una, sólo restará escoger una muestra aleatoria de empresas para los estratos primero y segundo.

Puede verse que el procedimiento resulta bastante arbitrario, pero aun así se hallará cierta justificación en el hecho de que las mayores empresas tienen mayor peso en la actividad económica industrial y por consiguiente mayor probabilidad de quedar incluidas en la muestra, lo que no ocurre con las unidades más pequeñas.

Se establece el criterio adicional de seleccionar en los estratos primero y segundo una muestra proporcional equivalente a la fracción de muestreo $2/7$.

$$n_1 = 8 \times 2/7$$

$$n_2 = 6 \times 2/7$$

Aplicando tal criterio resulta el siguiente cuadro de afijación arbitraria:

Número de personas ocupadas	Empresas en cada clase	Criterio de afijación arbitraria	Tamaño de la muestra en cada clase	Empresas seleccionadas en cada estrato	Número de personas ocupadas	Valor agregado (miles de pesos)
5 a 20	8	$2/7$	2	AE	15	607.0
21 a 100	6	$2/7$	2	JM	125	2 522.2
Más de 100	2	Censo	2	OP	264	4 412.0

La media del valor agregado industrial, estimado para todo el universo, es $\bar{x} = 1\ 256.8$ y los valores efectivos de la varianza y el error de muestreo que se cometen son:

Varianza $S^2_{\bar{x}} = 14\ 570.9$

Error de muestreo $S_{\bar{x}} = 120.7$

Coefficiente de variación $V_{\bar{x}} = 0.096$

Si se comparan los distintos indicadores de posición y de confianza para las estimaciones del mismo universo por el método de muestreo al azar simple y del muestreo estratificado según sus distintas maneras de afijación, suponiendo igualdad de

costo para la operación de encuesta en cada estrato, se ve la ganancia sustancial que proporciona el muestreo estratificado en general y especialmente el obtenido por afijación óptima.

El cuadro siguiente resume esta comparación.

	Muestreo al azar simple	Muestreo estratificado al azar simple			Universo
		Afijación proporcional	Afijación óptima	Afijación arbitraria	
Varianza	60 389.7	12 665.5	2 533.5	14 570.9	579 741.3
Error de muestreo y error estándar	245.7	112.5	50.3	120.7	761.4 _{a/}
Coefficiente de variación	0.405	0.119	0.057	0.096	0.937
Media	606.6	942	876.8	1 256.8	812

a/ Desvío típico o desviación estándar.

La última columna del cuadro muestra la gran variabilidad que existe entre las empresas industriales desde el punto de vista del valor agregado. Aceptado el hecho de que un diseño de muestra eficiente es el que arroja el menor error de muestreo por unidad de costo y suponiendo en el presente caso un costo igual, se ve que el diseño de una muestra estratificada al azar simple con afijación óptima daría la mejor estimación del universo, puesto que su error de muestreo (50.3) es menor que el de los otros diseños.

En la práctica será difícil realizar la afijación óptima porque generalmente no se dispone de la varianza del universo en cada estrato, requisito básico para este tipo de diseño. Habrá que optar entonces por la aplicación de otro diseño, ya sea el estratificado con afijación proporcional o el de afijación arbitraria.

La metodología expuesta sobre afijación arbitraria se aproxima bastante al diseño utilizado con suma frecuencia en los problemas industriales que se investigan mediante encuestas. Además, siendo poca la diferencia de confiabilidad con la afijación proporcional, resulta más ventajosa que el muestreo al azar simple.

Todo lo anterior supone, como se ha señalado, que el costo unitario de la encuesta realizada por medio de entrevistadores o por medio del correo es igual para todas las unidades consideradas en los diferentes estratos. Es evidente que tal costo unitario sólo en muy raras ocasiones será igual para todos los estratos, prevaleciendo en la generalidad de los casos el costo unitario diferente de un estrato al otro.

Siempre habrá que tomar en consideración el costo de la encuesta, pues los recursos disponibles son limitados y escasos frente a otras asignaciones económicas.

Casi nunca se contará con los recursos financieros, humanos y administrativos en forma ilimitada; siempre serán de un monto determinado, constituyéndose en un factor limitante de la realización de toda encuesta.

Dentro de este marco financiero, el muestrista deberá diseñar aquella muestra que provea los resultados de mayor confianza por unidad de muestreo, para un presupuesto dado o bien, si cuenta con recursos suficientes, aquel diseño que reduzca al mínimo el error de muestreo. La consideración del costo en el proceso de afijación óptima de la muestra, resulta fácil porque supone una función lineal de costo, para aquella parte de éste que es proporcional al tamaño de la muestra, quedando excluido cualquier otro tipo de gastos generales fijos. Así:

$$C = C_1n_1 + C_2n_2 + C_3n_3 + \dots + C_Ln_L$$

$$C = \sum_{h=1}^L C_h n_h$$

C = costo total proporcional al tamaño de la muestra, excluido cualquier tipo de gastos generales fijos.

C_h = costo por unidad de muestreo de las unidades de la muestra incluidas en el estrato h .

Al tomar en consideración la función de costo, el tamaño n_h de la muestra en cada estrato según la afijación óptima es $\lfloor \cdot \rfloor$.

$$n_h = \frac{\frac{N_h S_h}{\sqrt{C_h}}}{\sum_{h=1}^L \left(\frac{N_h S_h}{\sqrt{C_h}} \right)} \cdot n$$

Si el costo total de una encuesta es fijo, una determinada cuantía financiera C , entonces el tamaño n de la muestra que deberá ser seleccionado del universo es:

$$n = \frac{C}{\sum_{h=1}^L N_h S_h \sqrt{C_h}} \sum_{h=1}^L \frac{N_h S_h}{\sqrt{C_h}}$$

9. Otros tipos de muestreo estadístico

El conocimiento mínimo de la teoría del muestreo que contienen las páginas precedentes es suficiente para comprender y realizar, con ayuda técnica, una investigación sobre cualquier tipo de encuesta industrial. El muestreo estratificado es el tipo de diseño muestral que más se presta para la realización de una encuesta del sector manufacturero. Ya que presenta sobradas ventajas sobre el muestreo al azar simple.

Hay otros muchos tipos de muestreo que no son tratados aquí y ello por varios motivos: por la extensión que adquiriría este trabajo, porque resultan más propios de un tratado sobre muestreo y porque pueden ser estudiados más a fondo recurriendo a la bibliografía señalada. En todo caso, su omisión no resta posibilidades al aspecto práctico de la encuesta, que es objeto de estudio en las partes siguientes.

A pesar de las razones expuestas, se hace una ligera referencia a dos tipos de muestreo estadístico, el "muestreo por conglomerados" y el "muestreo sistemático".

a) Muestreo por conglomerados [15]

En cierta forma la consideración del costo de una investigación muestral casi siempre conduce a la aplicación del muestreo por conglomerados, puesto que reduce en forma sustancial el costo por unidad de muestreo.

Dicho diseño constituye un muestreo en varias etapas (multi stages), llamadas también submuestras (sub sampling). En cada etapa se obtiene una submuestra de tamaño n de las unidades de muestreo agrupadas o conglomeradas, para lo cual se utiliza el muestreo al azar simple. El problema principal estriba en la formación de los conglomerados, donde tiene importancia el juicio claro del muestrista y del planificador industrial.

El principio básico en que se apoya este tipo de diseño muestral es que la formación de los grupos como unidades de muestreo deben contener elementos unitarios del universo lo más heterogéneos entre sí, para que los resultados obtenidos sean significativos. Tal principio resulta bastante diferente al que sustenta el muestreo estratificado, en el cual las unidades de los estratos deben presentar gran homogeneidad.

b) Muestreo sistemático

Cualesquiera que sean las unidades de muestreo contenidas en el marco muestral en este tipo de muestreo, lo importante es la determinación de la unidad de arranque por medio de un proceso aleatorio de selección. Cuando se ha escogido la unidad de arranque, el resto de las unidades necesarias para constituir el tamaño de la muestra deseada resulta de una extracción periódica K de las unidades del universo previamente ordenadas.

La búsqueda de un diseño de muestra adecuado para la investigación de una o más variables industriales conduce a escoger, entre varias alternativas, la que arroje el menor error de muestreo por unidad de costo o, para un costo fijo, aquel diseño de muestra que conduce al menor error de muestreo dentro de ese costo dado.

Segunda Parte

Etapas y procesos de la encuesta industrial

1. Estadísticas necesarias para la planificación industrial

Si es verdadero y no simplemente formal, todo proceso de planificación, cualquiera que sea su ámbito de aplicación, debe sustentarse en datos e informaciones reales de los diversos fenómenos atingentes. A esto se debe que el núcleo central de todo proceso de planificación haya de estar constituido por las estadísticas de los hechos socioeconómicos y que el sistema estadístico nacional sea su principal instrumento de acción, control y evaluación del proceso.

La planificación que no cuenta con un fundamento estadístico fidedigno ni con el mecanismo institucional de un adecuado sistema nacional de estadísticas no es planificación. Puede haber, como ha habido siempre, estadísticas sin planificación, pero no cabe concebir planificación sin estadísticas. De ahí que cuando se pretende usar como instrumento de gobierno un proceso real de planificación económica y social haya que disponer de tiempo y arbitrar los recursos necesarios para construir e implementar un sistema nacional de estadísticas.

Los gobiernos latinoamericanos han soslayado esta necesidad estadística fundamental en su afán planificador durante las dos décadas de 1950 a 1970. A ello se debe que ningún país latinoamericano cuente con un sistema estadístico nacional y que la planificación no haya adquirido en ellos visos de realidad. De esta suerte, los países latinoamericanos se debaten en un estado de planificación rudimentaria, meramente formal, y se encuentran en una situación sistemáticamente deteriorada en cuanto a la bondad y a la calidad de sus informaciones estadísticas nacionales.

La única forma de reducir y eliminar la brecha entre la falta de eficiencia de las informaciones estadísticas y el mejoramiento sustancial observado de las técnicas estadísticas y de planificación en los países, está en la atención preferente y el impulso vigoroso que los gobiernos deberán dar a la creación de sus sistemas de estadísticas nacionales y a la dotación de recursos financieros y técnicos necesarios para su eficaz funcionamiento.

La tarea de análisis y planificación industrial resulta bastante compleja debido a las acentuadas interrelaciones que existen en la estructura interna del sector y a sus relaciones con el resto de las actividades económicas. Además, el hecho de que el desarrollo industrial constituya el centro de gravitación del proceso de desarrollo global y uno de los problemas que requiere solución urgente en los países latinoamericanos, explican el cuidado que debe poner el planificador industrial en la racionalización formal de las decisiones sobre la industrialización. Todo esto plantea la necesidad de contar con estadísticas adecuadas, en calidad y cantidad, que faciliten un buen diagnóstico

industrial para fijar los objetivos y la estrategia del desarrollo industrial compatibles con las exigencias de un crecimiento y distribución del ingreso más adecuado a fin de mejorar el nivel de vida de la población.

La calidad de las estadísticas se relaciona con la técnica de recopilación y elaboración de los datos, en tanto que su cuantía necesaria depende del tipo de planes que quieran formularse y del nivel o grado de detalle con que se pretenda planificar. Es pertinente, por ello, antes de abordar los problemas prácticos que surgen de la investigación por encuesta industrial a base de muestras, considerar rápidamente las estadísticas necesarias para la planificación industrial y las metodologías más comunes para el registro de las informaciones que derivan de la estructura económica y social del país.

Las variables industriales más relevantes y necesarias para la planificación del sector se presentan en el cuadro 1, resumidas y clasificadas según el registro periódico, que se considera necesario disponer desde el punto de vista de la ejecución de los planes y según las principales categorías que comprende el sector manufacturero.

Cada variable debe ser objeto de mayor o menor amplitud de desagregación según sea el uso y el período de registro considerado. Así, por ejemplo, para analizar las variaciones del cuántum de producción, de la mano de obra ocupada, del salario de los obreros, etc. en períodos mensuales bastarán los totales; las cifras anuales requerirán desagregaciones más amplias pero menores tal vez de aquellas que las que suelen darse en los registros censales. Esto se debe a que ciertas investigaciones requieren mayor detalle y resultan más factibles en períodos relativamente más largos.

Gran parte de estas informaciones, en sus componentes más importantes, son objeto de una sistematización periódica establecida en gran medida como consecuencia de la actividad administrativa gubernamental [21], por lo que sólo escasamente satisfacen las necesidades de la planificación. Para muchos problemas industriales resultan insuficientes e ineficaces por diversas causas: falta de cobertura de ciertos estratos industriales; no obedecer a criterios apoyados en métodos estadísticos convenientes; tener serios desvíos conceptuales respecto a las variables registradas, etc. Además, este procedimiento, aplicado más bien al registro mensual o anual, no puede comprender un número grande de variables con amplia desagregación. Necesariamente quedarán marginados un conjunto de datos útiles para el análisis de ciertos problemas. Aun así, convendrá agotar esta fuente de informaciones y extraer su contenido útil.

Otros procedimientos de compilación de datos son las investigaciones anuales sobre determinados problemas industriales, raras en la mayoría de los países de la región, y el censo industrial que sólo satisface investigaciones esporádicas amplias en vista de que su elevado costo no permite levantarlo sino cada cinco o diez años.

La sistematización de las estadísticas básicas suele plasmarse en los censos o encuestas básicas industriales y su utilidad para el análisis y la planificación industrial está supeditada a la disponibilidad de dos o más períodos censales y a su estricta comparabilidad. La necesidad de un conocimiento sobre la realidad manufacturera intercensal, para completar la visión del proceso histórico, requiere investigaciones adicionales de cierta envergadura que muchas veces resultan sumamente lentas frente a la urgencia de

Cuadro 1

REGISTRO SISTEMÁTICO DE LAS VARIABLES MÁS IMPORTANTES EN LA INDUSTRIA SEGUN LAS PRINCIPALES CATEGORIAS DE LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL

Principales categorías de la industria / Principales variables estadísticas	Sector manufacturero	Estrato fabril	Pequeña industria	Mediana industria	Industria grande	Estrato artesanal	Ramas manufactureras	Actividades específicas	Líneas de producción	Organización jurídica	Localización geográfica
1. Número de empresas	MAQ	AQ	AQ	AQ	MAQ	-	AQ	AQ	-	Q	Q
2. Número de establecimientos	MQ	Q	AQ	AQ	MAQ	Q	MQ	MQ	-	Q	Q
3. Producción	MAQ	MAQ	AQ	AQ	MAQ	Q	MAQ	AQ	AQ	Q	Q
4. Valor agregado	AQ	AQ	AQ	AQ	MAQ	Q	AQ	AQ	-	Q	Q
5. Ocupación	MAQ	MAQ	AQ	AQ	MAQ	Q	MAQ	MAQ	AQ	Q	Q
6. Capital real	AQ	AQ	AQ	AQ	AQ	Q	AQ	AQ	-	Q	Q
7. Insumos	AQ	AQ	AQ	AQ	MAQ	Q	AQ	AQ	AQ	-	Q
8. Potencia instalada	AQ	AQ	AQ	AQ	AQ	Q	AQ	AQ	-	-	Q
9. Remuneraciones	MAQ	MAQ	AQ	AQ	MAQ	Q	AQ	AQ	-	Q	Q
10. Financiamiento	AQ	AQ	AQ	AQ	AQ	Q	AQ	AQ	-	Q	Q
11. Inversión bruta	AQ	AQ	AQ	AQ	AQ	Q	AQ	AQ	-	-	Q
12. Costo de producción	AQ	AQ	AQ	AQ	AQ	-	AQ	-	-	Q	-
13. Utilización de la capacidad instalada	AQ	AQ	AQ	AQ	MAQ	-	AQ	AQ	AQ	-	Q
14. Variación de existencias	A	A	A	A	A	-	A	A	A	-	-
15. Ventas	MAQ	MAQ	MAQ	MAQ	MAQ	Q	MAQ	MAQ	MAQ	-	-

M = Variables susceptibles de registrarse en forma continua merced a una encuesta mensual por muestreo estadístico.

A = Variables que requieren un registro anual por muestreo o estadística continua.

Q = Variables que se registran o pueden registrarse por medio del censo industrial levantado cada quinquenio o cada decenio.

formular un plan de desarrollo manufacturero. A este fin resultan de importancia las estadísticas no industriales que sirven de complemento al análisis y a la tarea de planificación y que muchas veces no son imprescindibles. Además, no deben descartarse ciertos tipos de estadísticas que poseen un alto grado de especificidad y que resultan de investigaciones sobre problemas concretos de la industria manufacturera, pero que no se originan en las necesidades de la planificación industrial.

Para suplir las deficiencias observadas en los censos y la ineficacia de los registros rutinarios, que no se apoyan en los criterios científicos de la teoría estadística, se propugna el uso de la investigación industrial por medio de la encuesta a base de muestras. Aun en los períodos censales, la aplicación del muestreo permitirá corregir oportunamente errores que de otra manera resultarían difíciles de detectar en los censos durante el período de levantamiento. El muestreo también facilitará definir y diseñar los procedimientos más adecuados para la implantación de registros continuos de las variables industriales más importantes y necesarias dentro de la política de corto plazo, como elementos de control y corrección del proceso de planificación.

2. Métodos de registro en la encuesta industrial

La realización de la encuesta según el método utilizado para distribuir y recoger los cuestionarios puede ser [21]:

a) Encuesta por correo

Según este procedimiento, los cuestionarios son remitidos a las distintas unidades por el sistema postal y una vez respondidos son devueltos por el mismo conducto. Es el método más barato y fácil de realizar una encuesta y es preferible siempre que existan las condiciones requeridas. La eficacia de este tipo de encuesta depende de los siguientes requisitos: i) contar con un buen registro de las direcciones de todas las empresas que deban ser encuestadas; ii) que el empresario o declarante pueda y quiera responder en forma fidedigna a las preguntas contenidas en el cuestionario; iii) que el servicio postal funcione en forma eficiente.

Este método resulta más conveniente cuando se trata de encuestar empresas grandes, pero no en el caso de las pequeñas industrias. En efecto, las direcciones de las primeras son más permanentes y se hallan en mejores condiciones para responder adecuadamente, en tanto que las otras, más diseminadas y con menores recursos, casi siempre necesitan asesoría para responder el cuestionario.

b) Encuesta por visita de empadronadores

En este caso los empadronadores llenan los cuestionarios cuando entrevistan a los encuestados. En la sección que sigue se tratará ampliamente este tipo de encuesta dirigida sobre el terreno.

c) Encuesta completa sobre el terreno

Según este método los enumeradores localizan e identifican previamente las unidades que serán encuestadas y luego proceden a entregar y recoger el cuestionario correspondiente a cada unidad.

Las etapas y el proceso de la investigación que se exponen en las secciones que siguen están orientados a satisfacer las estadísticas básicas esenciales mediante el método de encuesta a base de muestras por medio de visitas de los empadronadores. Sin embargo, su aplicación es válida para las categorías restantes.

3. Planteamiento del problema y formulación de objetivos

El proceso de la encuesta industrial puede dividirse en las siguientes etapas:

- planteamiento del problema y formulación de los objetivos básicos de la investigación;
- análisis de factibilidad de la investigación;
- elaboración del cuestionario y capacitación de los empadronadores;
- trabajo de campo;
- procesamiento de los datos y análisis de los resultados.

Cada etapa comprende una serie de puntos intermedios que requieren cuidado y consideración variables en la secuencia lógica de la encuesta industrial por muestreo.

La secuencia señalada en el gráfico 2 no tiene sentido prioritario, aunque es necesario reconocer un mínimo de rigor en ello. Por ejemplo, no podrá decidirse si se realizará o no la investigación a menos de realizar previamente el análisis costo versus recursos disponibles; tampoco será posible seleccionar la muestra sin un adecuado marco muestral.

Siempre deberá existir un cierto grado de flexibilidad en cada etapa del proceso y entre los puntos de cada uno de ellas.

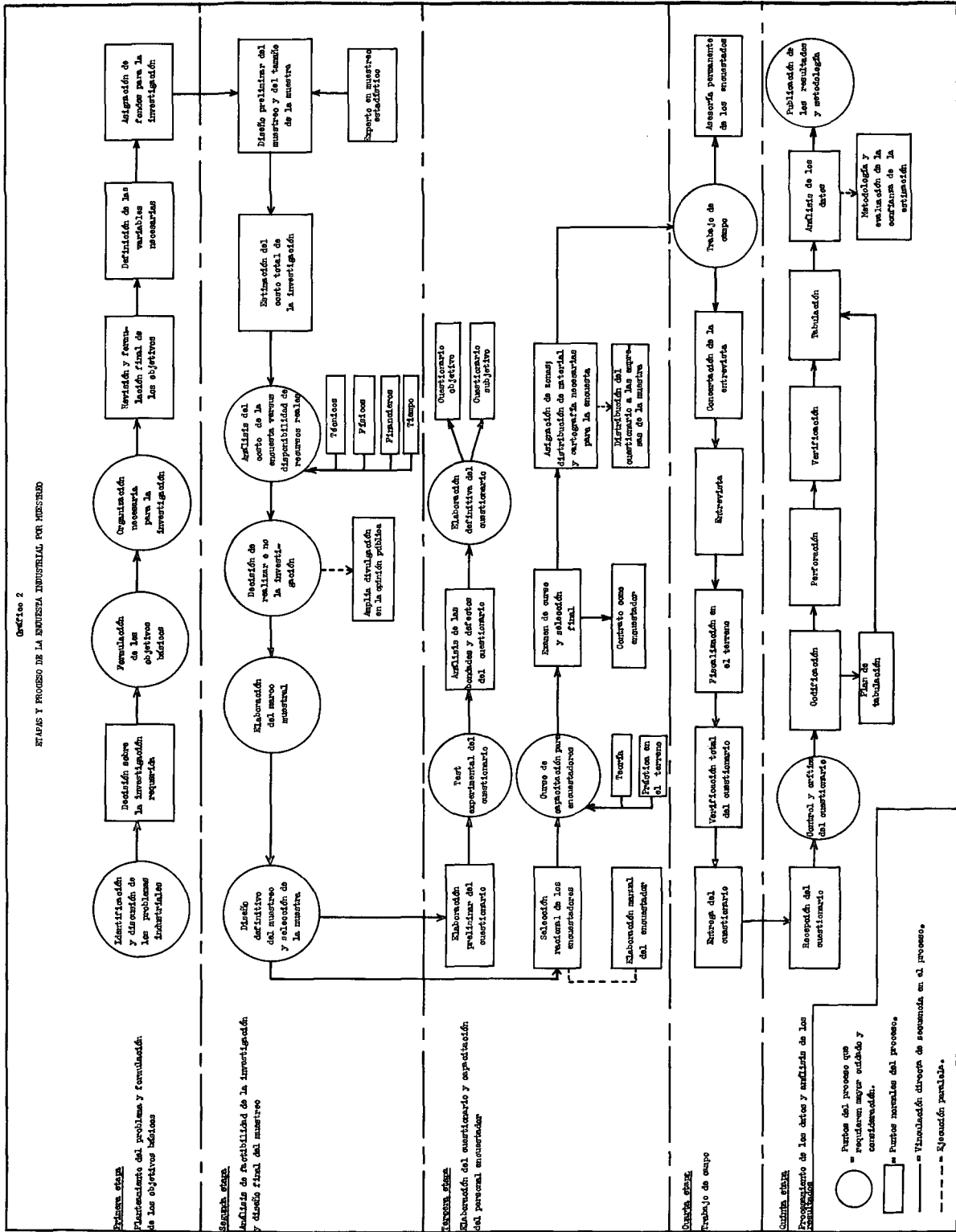
Conviene señalar un problema básico que se suscita en la encuesta industrial y cuya importancia muchas veces se soslaya: los intereses específicos del conjunto de actores que participan en la investigación (planificadores, gobierno, empresarios, muestristas, servicio postal, empadronadores, etc.), intereses que suelen no coincidir y que deben ser objeto de un tratamiento cuidadoso para lograr la aquiescencia de todos, con el fin primordial de contribuir a conciencia al éxito de los fines perseguidos por la investigación.

No parece difícil encontrar casos en que la reticencia empresarial a facilitar los datos fidedignos de la empresa, el entrabe institucional-burocrático del sector público, la negligencia y poca capacitación de los encuestadores, el sistema deficiente de correos, etc., han hecho fracasar más de una investigación con el consiguiente desperdicio de los recursos financieros escasos y del tiempo útil de los elementos técnicos empleados.

a) Planteamiento del problema

La tarea de racionalización formal del proceso de desarrollo económico y social corresponde al Estado a través de la oficina central de planificación. Esta proporciona el marco global de la economía, correspondiendo a la planificación sectorial el minucioso y detallado estudio de los problemas específicos que afectan al sector.

En el caso concreto de la planificación del sector manufacturero, los problemas de todo orden, originados o no en el sector, que afectan primordialmente a la industria constituyen otros tantos elementos que determinan la acción del planificador industrial.



En este plano se genera la identificación y discusión de los problemas de la industria, como resultado objetivo del proceso de diagnóstico sectorial, de la evaluación previa de las estadísticas industriales y de la necesidad de estadísticas que el sistema normal no puede proveer en forma oportuna y eficiente para la planificación industrial.

Dentro del marco señalado puede ubicarse el origen de la investigación en el seno de la planificación del sector manufacturero, donde se plantean los problemas más importantes y donde se decide investigarlos por medio de la encuesta basada en muestras.

A falta de censos industriales y de las estadísticas básicas esenciales^{1/}, la oficina sectorial identificará la necesidad de contar con un levantamiento lo más completo posible del sector, entrará a discutir la necesidad de un registro completo o no, según que abarque toda la industria manufacturera fabril y artesanal o sólo cubra informaciones sobre parte de la industria fabril (por ejemplo, las empresas que ocupan 10 o más personas), en otras palabras, definirá el campo de observación y la cobertura necesaria.

b) Decisión sobre la investigación requerida

La discusión anterior permitirá definir el campo amplio o limitado en que se actuará para hallar respuestas a los problemas identificados. Después se decidirá sobre la investigación requerida, que puede efectuarse por medio de un censo o de una encuesta parcial.

La investigación censal demandará tiempo y recursos, mientras que el muestreo, reducirá los costos de operación sin perjuicio de dar las estimaciones necesarias con un margen de error que el planificador considera aceptable para el análisis y la planificación industrial.

En lo que sigue se supone que la decisión recae en la investigación por encuesta utilizando el método de registro mediante empadronadores, para responder al problema de contar con las informaciones básicas esenciales sobre el sector.

Si existen censos industriales, si hay ciertas informaciones de rutina previamente evaluadas, puede suceder que el planificador necesite datos no disponibles que sólo puedan lograrse por medio de consultas a las unidades industriales, caso bastante generalizado en los países de América Latina.

Tal vez la oficina sectorial identifique problemas en la utilización de la capacidad instalada, problemas en la concentración de inversiones en ramas muy importantes, problemas sociales derivados de la ocupación en las industrias, etc., que requieran un conocimiento lo más preciso posible de la magnitud del problema con el fin de introducir los correctivos formales y de política industrial en el esquema de desarrollo sectorial. Para ello habrá que realizar una encuesta específica acerca del problema de que se trate.

^{1/} El caso del Uruguay resulta bastante ilustrativo en este aspecto. Los últimos censos datan de 1907. En cuanto a estadísticas continuas, no existen más que las de comercio exterior, lo cual ha planteado serios problemas a la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE).

c) Formulación de los objetivos básicos

La discusión de los problemas y la decisión sobre el tipo de investigación exige del planificador la formulación precisa de los objetivos básicos perseguidos con la encuesta. Estos objetivos deben ser claros y explícitos, de manera que no haya dudas o ambigüedades sobre ellos. Si los objetivos resultan oscuros y vagos para el encuestado o para los ejecutores de la encuesta, pueden constituir elementos causales de la presencia de desviaciones o sesgos en la investigación, hecho que tiende a reducir el grado de confiabilidad de los resultados. Si la teoría de muestreo que apoya la encuesta permite controlar los errores aleatorios, la planeación cuidadosa de las diferentes etapas reducirá al mínimo los errores ajenos al muestreo en sí mismo.

Si se observan los objetivos formulados en las encuestas hechas en Chile por la CORFO en 1958 y 1962, la encuesta de Centroamérica [16], la de Venezuela [10], la del Uruguay [17], etc. se apreciará su amplitud y manera de formularlos. Pueden sintetizarse diciendo que las encuestas se proponen satisfacer la necesidad de proveer un marco de conocimiento conveniente de los problemas del sector manufacturero que sirva de base para el análisis de la situación actual y para la planificación del sector. Claro está que la formulación no debe hacerse tan escueta que deje implícita u olvidada cosas de importancia ni tan extensa que se incurra en el pecado de diluirse en cosas irrelevantes. Tanto en este punto como en los demás del proceso será necesario gran cautela y una elevada dosis de sentido común por parte del planificador y del muestrista.

La responsabilidad de formular los objetivos básicos y de conjugarlos con aquellos objetivos adicionales de otros interesados en la investigación compete al planificador industrial.

d) Organización necesaria para la encuesta

Una vez que se han formulado los objetivos básicos, para facilitar el manejo expedito de la encuesta con el fin de lograr los resultados positivos en la investigación, se requiere una organización especial. Para ello deberá contarse con la participación de todos los elementos humanos e institucionales vinculados a la investigación, ya sea como productores de información o como usuarios de estadísticas. Esta organización que constituye un paso más en el proceso de la encuesta dentro de la primera etapa, debe considerar los aspectos normativos y ejecutivos de la investigación.

Desde el punto de vista normativo es imperioso mantener un régimen estrictamente centralizado bajo la responsabilidad del organismo sectorial de planificación. Este pensamiento se sustenta en el hecho de que dicho organismo es el más competente y mejor dotado para abordar y resolver en su oportunidad las cuestiones que se susciten en torno a los problemas de la industria. Como principal gestor y usuario de la encuesta y dada su versación en la problemática industrial, está mejor capacitado que cualquier otro organismo para dar las normas precisas sobre el manejo de la investigación.

Este régimen asegura el buen funcionamiento de la encuesta, eliminando los pequeños y grandes problemas que se suscitan cuando son varios los organismos o instituciones que participan en ella, aún cuando la encuesta debe también satisfacer, en

cierta medida, los intereses particulares de los mismos. Esto impone la necesidad de revisar y llegar a la formulación final de los objetivos en una fase posterior a la organización, como está indicado en el gráfico 2.

En lo ejecutivo resulta más conveniente, hasta donde sea posible, una adecuada descentralización en las operaciones. Descentralización racional que implica la delimitación precisa de funciones y responsabilidades por parte de las personas e instituciones encargadas de partes importantes del proceso de investigación.

El gráfico 3 constituye un organograma provisional de organización especial para la investigación.

En los países donde la Dirección de Estadísticas y Censos se halla convenientemente equipada en cuanto a recursos humanos y técnicos de calidad y actúa en función de los requerimientos de la planificación económica y social, la dirección técnica de la encuesta sería de la responsabilidad de su división o sección encargada del levantamiento de encuestas por muestreo.

Como no es este el caso de los países latinoamericanos, donde el organismo estadístico acusa fallas fundamentales en su estructura y orientación (sobre todo en la comprensión de los problemas de la planificación del desarrollo), parece más aconsejable, dentro del esquema de organización planteado, que la dirección técnica de la investigación quede en manos de un especialista de la oficina sectorial de planificación industrial. De esta forma se garantizará la coordinación de las fases de operación que pueden ser encomendadas a distintos organismos en forma independiente.

En esta circunstancia, el esquema asegura la unidad y continuidad de intenciones entre los aspectos normativos y ejecutivos de la investigación.

Dada la poca experiencia en materia de encuestas y del uso del muestreo estadístico en el campo industrial, se requerirá la asesoría técnica de un muestrista y de algún experto en encuestas industriales. Además, como el empresario y la colectividad no se hallan preparados para colaborar en este tipo de investigaciones por falta de tradición en ellas, convendrá contar con un servicio racional de divulgación que permita reducir o eliminar las actitudes reticentes a proporcionar datos fidedignos.

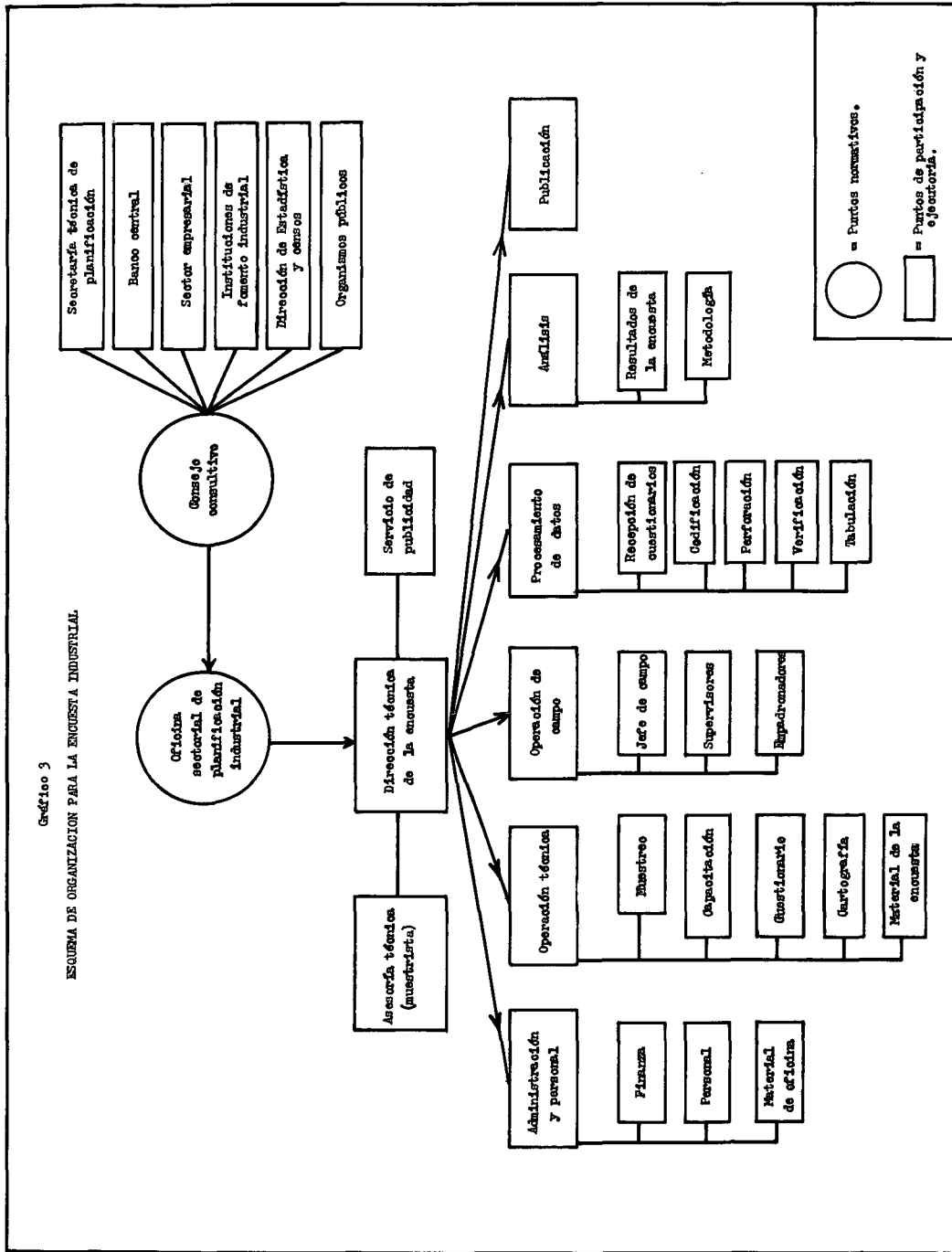
Donde la descentralización resulta más notoria es en el procesamiento mecánico de los datos, ya que cualquiera de las instituciones que cuenta con los equipos mecánicos u electrónicos adecuados puede ejecutar esta fase del proceso. Otro tanto sucede con la publicación de los resultados generales, la impresión de los formularios y las circulares o cartillas de divulgación pública.

En Centroamérica, el Consejo Superior Universitario Centroamericano tuvo a su cargo las labores de preparación político-publicitaria, de contratación, organización, entrenamiento y dirección del personal encuestador, así como del levantamiento de la encuesta y la crítica de los resultados obtenidos [16].

En el caso de la encuesta venezolana, el Ministerio de obras públicas tuvo a su cargo la tabulación de los resultados [10].

Gráfico 3

ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN PARA LA ENCUESTA INDUSTRIAL



e) Objetivos finales y definición de las variables más importantes

Ya establecida la organización racional para la encuesta, deberá procederse a revisar y formular en forma definitiva los objetivos de la investigación. Esto permitirá completar y conjugar los objetivos básicos del planificador con aquellos objetivos adicionales que son de interés para algunos de los organismos participantes en la investigación. A esta altura será necesario definir en forma explícita el conjunto de variables que deberán ser registradas y sobre las cuales serán formuladas las preguntas que serán impresas en el cuestionario.

Un cuidadoso estudio de los datos que debe registrar la encuesta implica una evaluación de su importancia individual y comparativa con respecto a los fines y usos previstos por el planificador industrial. En forma bastante generalizada las encuestas conllevan fines y usos múltiples, salvo las planeadas en forma específica para investigar un problema particular de la industria. Desde el punto de vista de la organización y participación institucional para las encuestas, si bien la responsabilidad compete a un determinado organismo como la oficina de planificación, la Dirección de Estadísticas y Censos, el Ministerio de Industrias u otro cualquiera, el hecho de intervenir varios organismos y la consideración del interés de los mismos en ciertos problemas que la encuesta debe satisfacer hacen recomendable mayor cautela en la definición e identificación de los datos.

El celo y cuidado puesto en esta etapa de la encuesta reprimirá la tendencia común de incluir y solicitar datos no relevantes para los fines propuestos en la investigación. El exceso o recargo de informaciones, por otro lado, tiende a encarecer más, bajo diversos aspectos, el costo de la investigación, costo que a su vez debe equilibrarse con el presupuesto disponible para la encuesta.

El examen de las informaciones contenidas en los cuestionarios de numerosos censos industriales y de las hojas de encuestas realizadas confirman la existencia de una gran cantidad y variedad de datos recopilados que no fueron objeto de tabulación.

f) Asignación de recursos financieros para la encuesta

Esta primera etapa abarcaría hasta el punto en que se procede a asignar los recursos financieros para la investigación. Dichos recursos nunca serán ilimitados y constituyen por sí mismos un factor limitante para el tamaño de la muestra que será encuestada, exigiendo entonces una cuidadosa planeación de la encuesta con el fin de lograr los resultados deseados.

En el caso de Chile [14], una donación de la Braden Copper Company permitió sufragar el costo total de la investigación. En Centroamérica, la encuesta industrial [16] fue financiada con los fondos de la oficina regional para Centroamérica de la Agencia para el Desarrollo Internacional (ROCAP). Las modalidades de financiamiento de una investigación pueden ser ampliamente variadas yendo de los esquemas simples señalados, hasta los casos complejos de participación empresarial privada, gobierno nacional, organismos internacionales, etc.

Es imposible fijar con precisión los límites para cada una de las etapas y si aquí se han establecido algunos ha sido con un fin específicamente didáctico y para ordenar la presentación de los problemas prácticos de la encuesta industrial.

4. Factibilidad de la investigación y diseño del muestreo

a) Diseño preliminar y tamaño de la muestra

En esta etapa habrá que hacer un estudio elemental y bastante general del universo en cuestión, que permita elaborar un diseño de muestreo preliminar y establecer en forma aproximada el tamaño necesario de muestra para la encuesta.

Para ello se requerirá la asesoría técnica de un muestrista que, conjuntamente con el planificador industrial, proceda a establecer un cálculo estimativo del costo total probable de la investigación.

El muestrista aportará el conocimiento teórico de la técnica de muestreo para lograr el diseño muestral más eficiente, es decir, el que produzca las estimaciones de mayor confianza por unidad de costo de la encuesta. De poco valdrá el aporte teórico del muestrista sin conocer los problemas de la industria manufacturera que posee el planificador industrial. Es éste, en definitiva, quien dará la pauta sobre el margen de error que considera tolerable en las estimaciones de las variables necesarias para la planificación industrial.

El error admisible y el conocimiento aproximado del costo unitario de la encuesta permitirán estimar el tamaño inicial apropiado de la muestra.

b) Costo de la encuesta y disponibilidad de recursos reales

El costo total estimado deberá cotejarse con la disponibilidad de recursos reales. Este análisis de factibilidad de la investigación no sólo debe confrontar el costo con la asignación de fondos anteriormente hecha sino considerando los recursos humanos capacitados y disponibles para la encuesta, la existencia de materiales de oficina y locales apropiados, los conocimientos técnicos a mano y el factor tiempo.

La incidencia en el costo del factor humano será diferente si hay disponibles elementos universitarios o similares que requieran menor entrenamiento técnico para la encuesta que aquellos otros en que resulta necesario destinar mayores recursos y tiempo en capacitar dicho personal.

La existencia de locales apropiados, materiales suficientes, muebles y equipos mecánicos adecuados contribuirán en forma sustancial con la eficiencia operativa de la investigación, en tanto que el tiempo, según sea la dilación o incumplimiento del período establecido para cada fase de la operación, conspira negativamente contra la buena marcha de la encuesta y aumenta el costo de la misma.

El análisis puede revelar que los recursos financieros resultan insuficientes para cubrir el costo de la encuesta dado el tamaño de muestra necesario para lograr los resultados con el margen aceptado de error tolerable. En este caso habrá que cambiar el diseño del muestreo, reducir el tamaño de la muestra y conformarse con un error más amplio, o buscar los recursos adicionales para cubrir el costo.

c) Decisión sobre la realización de la encuesta

El análisis precedente mostrará el grado de factibilidad de la investigación y permitirá decidir si se lleva a cabo la investigación propuesta o se la abandona.

Muchas veces la incompatibilidad de los recursos reales con el costo aconsejará la suspensión temporal de la encuesta hasta lograr la solución conveniente del obstáculo que impide su realización. Esta manera de proceder, bastante racional, asegura en gran medida el éxito de la investigación. De aquí el cuidado y la consideración que debe ponerse en esta fase.

Si se decide abandonar la encuesta, el gasto en que se haya incurrido será mínimo y el saldo siempre resultará positivo, puesto que de realizarse la investigación en condiciones inadecuadas conduciría al fracaso de ella con el consiguiente desperdicio de los recursos, a menos de incurrir en un gasto exorbitante para salvar la encuesta.

Por el contrario, si del análisis de factibilidad resulta la decisión de realizar la encuesta, es seguro que el riesgo de fracasar se reducirá al mínimo ante la mayor probabilidad de éxito que envuelve un riesgo calculado.

Cabe entonces iniciar una importante labor paralela que consiste en preparar a la opinión pública y al sector empresarial sobre el sentido y objeto de la investigación industrial. Para ello son útiles todos los mecanismos de divulgación que aconseja manipular la técnica publicitaria moderna.

d) Marco muestral y diseño final del muestreo

El diseño final del muestreo y la selección de la muestra exigen la identificación completa de las unidades industriales que constituyen el universo objeto de la investigación. Este levantamiento del universo o elaboración del marco muestral requiere una labor minuciosa de registro, identificación y ubicación de las empresas industriales con sus respectivos establecimientos que operan en las distintas áreas o regiones del país. Comprende, además, la confección de los mapas o cartas nacionales y regionales que señalen la ubicación de las unidades manufactureras.

La fuente más importante para esta labor son los antecedentes proporcionados por algún censo industrial levantado con anterioridad. Es seguro que tales antecedentes informarán sobre las empresas vigentes y aun sobre aquellas que han desaparecido de la actividad económica después de la operación censal. No registrarán las empresas que fueron omitidas en el censo ni las nuevas actividades manufactureras instaladas con posterioridad al censo industrial señalado.

Tales hechos requieren un proceso de depuración y actualización del marco o universo muestral. Resultan muy útiles para este fin las fuentes indirectas, como son los registros de patentes, las sociedades privadas de productores industriales, los registros de imposiciones tributarias, los registros industriales, etc. Si no se procede de esta manera se corre el riesgo de afectar en forma seria la representatividad de la muestra.

Es necesario que en los distintos países donde ha penetrado con fuerza la idea de planificación se instalen oficinas permanentes que aseguren un proceso continuo de depuración y actualización del universo industrial. Esto es un paso imprescindible.

Cuadro 2

DIRECTORIO DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES

	Nº de orden.....
<u>Nombre o razón social de la empresa</u>	
Dirección de la oficina principal	
	(Provincia) (Ciudad) (Calle)

	(Número) (Teléfono)
Establecimientos que posee a)	
	(Provincia) (Ciudad) (Calle y n.º) (Teléfono)
b)	
c)	
d)	
<u>Número de obreros ocupados</u>	
<u>Observaciones</u>	

dentro de un esquema de encuesta permanente por muestreo para realizar las investigaciones que requiere el planificador y para mantener ciertos índices que señalan las variaciones de la actividad industrial.

El cuadro 2 contiene los elementos que deben ser considerados para elaborar un buen directorio de las empresas industriales.

Es aconsejable mantener al día este directorio bajo un sistema de tarjetas fácilmente manejables para trabajar con ellas. Cuando no se puede disponer de un tarjetero, el directorio se presentará en forma de listas asignando a cada línea o empresa un número de orden dentro del universo.

En el caso de Centroamérica [12] esta tarea ocupó entre 5 y 10 personas con educación universitaria que trabajaron de uno a dos meses en cada país y la responsabilidad por el levantamiento de los directorios actualizados al año 1962 correspondió a las oficinas nacionales de planificación.

Las fuentes principales utilizadas para confeccionar dicho directorio fueron en este caso:

- a) listas de industrias provenientes de los últimos censos industriales y/o laborales con que contaban las direcciones generales de estadísticas
- b) registros de establecimientos industriales de las estadísticas continuas

- c) listas elaboradas por los ministerios de economía o industrias e instituciones de seguridad social
- d) registros del centro cooperativo técnico industrial
- e) listas de establecimientos investigados por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI)
- f) comprobación directa de cierto número de establecimientos y consultando a las asociaciones industriales.

e) Diseño final del muestreo y selección de la muestra

El levantamiento del universo industrial actualizado permitirá encarar el diseño final del muestreo que generalmente, para investigaciones de este tipo, constituye el muestreo estratificado.

La estratificación del universo es posible por el conocimiento que se tiene de las unidades según las características ocupacionales de la mano de obra.

Se agruparán las empresas en clases bastante homogéneas según la característica similar que presentan en cuanto al número de la fuerza de trabajo ocupada. Este criterio parece ser el más generalizado; otro sería la estratificación previa por ramas industriales según la CIU [11] u otra nomenclatura disponible y dentro de ellas por empresas según el tamaño de la ocupación obrera.

Resultan ilustrativos los casos de estratificación de Centroamérica [16] y Venezuela [10].

En el primero los estratos considerados fueron los siguientes: de 5 a 9 personas ocupadas, de 10 a 14, de 15 a 19, de 20 a 49, de 50 a 99 y más de 100.

En el segundo caso se dividió el universo en cuatro estratos según las personas ocupadas y en forma arbitraria fueron definidos con fines metodológicos los conceptos "grande", "mediana" y "pequeña industria" como sigue:

<u>Conceptos</u>	<u>Estratos de ocupación</u>
Gran industria	I Unidades industriales que emplean más de 100 personas cada una
Mediana industria	II de 51 a 100 personas
	III de 21 a 50 personas
Pequeña industria	IV de 5 a 20 personas

La estratificación previa del universo y la definición de la unidad de muestreo permiten completar el diseño muestral estableciendo el procedimiento que se seguirá para seleccionar una muestra de cada estrato.

En la práctica se observa que el procedimiento utilizado consiste en realizar un censo de las grandes empresas, es decir, una encuesta de todas las unidades de muestreo que componen el estrato más elevado, y tomar una muestra aleatoria de los estratos restantes.

La encuesta venezolana incluyó un censo de todas las unidades industriales que ocupaban a más de 100 trabajadores, estrato que representaba el 59.5 por ciento de toda la industria fabril. Para las unidades industriales que ocupaban entre 5 y 100 trabajadores se obtuvo una muestra siguiendo las normas del muestreo estadístico [10].

El diseño final de muestreo incluye la estratificación previa del universo, la afijación del tamaño de muestra en cada estrato u otro criterio simple o complejo de selección de la muestra en cada clase y el conjunto de fórmulas o estimadores que usará el muestrista. Al término de esta segunda etapa de la encuesta quedarán determinadas las empresas industriales de las cuales se solicitarán los datos contenidos en el cuestionario.

5. Elaboración del cuestionario y capacitación de los encuestadores

a) Elaboración preliminar del cuestionario

La elaboración del cuestionario que será utilizado en la encuesta, debe realizarse en forma casi simultánea con la preparación teórica y práctica de los encuestadores.

La evaluación hecha de las variables para escoger aquellas más importantes desde el punto de vista de su uso en la planificación deberán expresarse en forma de preguntas muy concretas y suficientemente sencillas y claras en el cuestionario. Este principio básico debe mantenerse con el fin de evitar esfuerzos de interpretación por parte de la persona encargada de proporcionar las informaciones y para que el cuestionario pueda ser respondido en forma rápida y con datos precisos.

En esta tarea de hacer el cuestionario es conveniente que participen otros organismos como la Dirección de Estadísticas, el Ministerio de Industrias, el Banco Central, etc., además de la Oficina Sectorial de Planificación Industrial, siempre contando con la asesoría técnica del experto en encuestas industriales.

La participación activa de los elementos señalados permitirá aprovechar la experiencia de dichos organismos en el diseño de un formulario preliminar de encuesta que deberá ser objeto de experimentación previa para apreciar sus ventajas e inconvenientes.

En realidad, conviene preparar dos cuestionarios. Uno, cualitativo que contendrá, como indica su denominación, preguntas importantes que permitan calificar la unidad manufacturera en su organización, en los factores que influyen en su desarrollo industrial, en el aprovechamiento de su capacidad instalada, en su expansión como unidad productiva, en su localización, etc. El otro formulario, cuantitativo, demandará respuestas sobre la gestión económica durante el período definido con antelación. Casi todas las informaciones para este último cuestionario resultan de los registros contables de la empresa manufacturera.

b) Prueba experimental del cuestionario

Una vez elaborados e impresos en número limitado, ambos cuestionarios deben ser sometidos a una prueba rigurosa mediante entrevistas a ciertas unidades industriales escogidas al azar. Es imprescindible que la prueba del formulario o cuestionario la realicen las personas más experimentadas que hayan participado en su elaboración. Se persigue con ello comprobar si es manejable y sencillo para la comprensión del encuestado, la reacción de éste y su comportamiento frente a determinadas preguntas, tomar un cuidadoso control del tiempo que media entre la concertación de la entrevista y el momento en que son completados los formularios, recoger las observaciones que se hagan sobre cada pregunta con objeto de mejorarlas, etc. El análisis crítico de la experiencia así recogida permitirá introducir en el cuestionario las correcciones oportunas, agregando nuevas preguntas de importancia, suprimiendo otras o formulando más clara y sencillamente algunas que resultaron engorrosas. Esta tarea bastante delicada debe conducir a la elaboración del cuestionario definitivo y a su impresión.

c) Elaboración del cuestionario definitivo

Conviene que el cuestionario definitivo de la encuesta, ya impreso, conste de las siguientes partes: i) hoja de identificación, ii) cuestionario cualitativo y iii) cuestionario cuantitativo.

HOJA DE IDENTIFICACION

Esta hoja, que resume las principales características generales de la empresa encuestada y sirve para individualizarla, debe estar firmada y timbrada por la empresa para garantizar la responsabilidad empresarial sobre los datos contenidos en el cuestionario. Una vez concluido el registro de los datos para una empresa, la hoja timbrada y firmada deberá ser desprendida y entregada a la dirección técnica de la encuesta para su resguardo confidencial. El código asignado y bien destacado en esta hoja debe corresponder con el código del cuestionario restante.

Una forma de presentar la hoja de identificación es la que se incluye a continuación.

ENCUESTA A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA
(País y año)

Nota importante: Esta hoja deberá desprenderse una vez completado el cuestionario y entregarla a la Dirección Técnica de la encuesta para su resguardo en carácter confidencial.

Código
Nombre de la empresa
Organización jurídica

Fecha de fundación

Dirección de la oficina principal
(Provincia) (Ciudad) (Calle) (Teléfono)

Establecimientos que posee

Nombre	Provincia departamento o estado	Ciudad	Dirección	Giro principal	Número de personas ocupadas
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Nota: Si cada establecimiento tiene su propia contabilidad debe llenarse un cuestionario para cada uno de ellos.

Firma y timbre de la empresa

Nombre y firma del encuestador

Fecha

ii) Cuestionario cualitativo. Debe contener preguntas que permitan calificar la empresa a través del análisis de la situación pasada, del análisis actual y de las perspectivas de la empresa. El carácter de las preguntas recomienda que las respuestas sean proporcionadas por los máximos directivos de la empresa: el propietario, el presidente o el gerente, según sea el caso.

Con objeto de satisfacer la necesidad de estadísticas básicas esenciales para la planificación y obtener los elementos de análisis para los problemas que enfrenta el sector manufacturero se detallan a continuación algunos componentes importantes que forman parte de este cuestionario en algunas encuestas realizadas en países de América Latina.

CUESTIONARIO CUALITATIVO

Encuesta a la industria manufacturera (país)

Período de 19... al 19... a/

Código

I. ¿Cuál es la organización jurídica de su empresa? b/

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| Sociedad colectiva | _____ |
| Sociedad anónima | _____ |
| Sociedad de responsabilidad limitada | _____ |
| Sociedad en comandita | _____ |
| Sociedad de hecho | _____ |
| Sociedad cooperativa | _____ |
| Otra ¿cuál? | _____ |

II. ¿Cuál o cuáles de los siguientes factores cree usted que han influido notoriamente en el desarrollo de su industria? c/

- | | | I | F | N |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|
| a) Demanda por sus productos | 1) Nacional | _____ | _____ | _____ |
| | 2) Extranjera | _____ | _____ | _____ |
| b) Materias primas - nacionales | 1) Calidad | _____ | _____ | _____ |
| | 2) Precios | _____ | _____ | _____ |
| | 3) Regularidad en el abastecimiento | _____ | _____ | _____ |
| - importadas | 1) Calidad | _____ | _____ | _____ |
| | 2) Precios | _____ | _____ | _____ |
| | 3) Regularidad en el abastecimiento | _____ | _____ | _____ |

a/ Los datos deben referirse a un año determinado o en su defecto especificar el período que comprende.

b/ Esta pregunta está orientada a determinar el tipo de empresa o sociedad según la organización jurídica. Bastará marcar con una (x) el casillero correspondiente o escribir cuál tipo de sociedad constituye si no corresponde a ninguna de las detalladas. Esta y otras preguntas deberán adaptarse a las peculiaridades de cada país o región.

c/ Deberá marcarse una (x) donde corresponde de acuerdo con el siguiente significado:

- I Factores que han impulsado el desarrollo
- F Factores que han frenado el desarrollo
- N Factores que no han influido notoriamente

c) Energía	1) Precio	I F N
	2) Regularidad en el abastecimiento	
d) Sistemas de distribución de productos		
e) Régimen cambiario	1) Reglamentación actual	
	2) Tipo de cambio	
f) Disponibilidad de personal calificado		
g) Calidad del personal obrero <u>d/</u>		
h) Régimen tributario		
¿Qué disposiciones legales?		
.....		
i) Sistema crediticio		
De acuerdo con las necesidades normales de su industria, ¿cuál estima usted que debería ser el volumen de crédito indispensable para su firma?		
- Créditos para activo inmovilizado (moneda nacional); a..... plazo		
¿qué porcentaje de esa cantidad ha obtenido usted regularmente?		
¿Cuál ha sido la tasa de interés pagada a corto plazo?		
¿Id. a largo plazo?		
¿Cuál sería la tasa de interés máxima que pagaría? <u>e/</u>		
- Créditos para capital de explotación (activo realizable y disponible) (moneda nacional): a..... plazo en las siguientes épocas del año		
¿Qué porcentaje de esa cantidad ha obtenido usted regularmente?		
¿Cuál sería la tasa de interés máxima que pagaría?		
¿Cuál ha sido la tasa de interés pagada?		
¿A corto plazo?		
¿A largo plazo?		
j) Otros factores ¿cuáles?		

d/ Considerando la responsabilidad, eficiencia, etc. y no en cuanto a preparación técnica.
e/ Considérese, además de la tasa de interés, el gasto en estampillas, comisiones, etc.

k) Si son varios los factores que han impulsado o frenado el desarrollo de su industria, indique el orden de importancia, a su juicio. Si además cree usted que algunos de los factores enumerados son especialmente significativos, haga un breve comentario al final de la pregunta.

Factores que han impulsado el desarrollo de su empresa <u>c/</u>	Factores que han frenado el desarrollo de su empresa <u>c/</u>
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
Comentarios:	
.....	
.....	

Esta pregunta trata de determinar los elementos que han actuado como obstáculos y/o estímulos para el desarrollo de la empresa industrial a lo largo de su actividad económica. El diálogo sobre aquellos problemas que son freno o estímulo a la empresa pondrá en un plano de mayor confianza al industrial con el encuestador, ya que se le permite exponer sus principales problemas.

III. Utilización de la capacidad instalada (véase el cuadro respectivo en la página 46).

Si se admite el criterio tecnológico para definir la "capacidad instalada", se entenderá por tal la "máxima producción que es posible alcanzar prescindiendo de aspectos tales como las técnicas utilizadas, los costos y la demanda" [14]. Este criterio es el que más se adapta para cuantificar la capacidad instalada y lograr un conocimiento del grado de su utilización real.

El cuadro muestra la forma de presentación de las informaciones necesarias que ha sido utilizada en la encuesta del Uruguay [17].

Conviene clasificar los establecimientos industriales, desde el punto de vista del proceso productivo, para cuantificar la capacidad instalada, como sigue:

- a) Establecimientos que producen en serie uno o varios artículos bien determinados en tamaño, forma y demás características y que para cada tipo de artículo producido utilizan procesos de producción^{2/} sin partes comunes.

^{2/} Se entiende por proceso de producción el conjunto de manipulaciones y operaciones que dan lugar a la transformación de la materia prima en un producto determinado [17].

- b) Establecimientos que producen series de varios artículos distintos, bien determinados en tamaño, forma y demás características y que utilizan un proceso único de producción que se aplica en forma alternativa a la producción de uno u otro de esos artículos.
- c) Establecimientos que no producen series de artículos bien determinados, sino que el tipo de artículos que fabrican responde a los pedidos que reciben (v. g. : herrerías, carpinterías de obra, talleres mecánicos, etc.).

Para los establecimientos clasificados en a) y b) es adecuado el formulario A, pero no para el caso c) que requiere el formulario B, algo diferente del A.

El significado de los elementos que componen el formulario A es el siguiente:
Sección de fábrica (1): Cada parte de un establecimiento cuya actividad comprende uno o más procesos completos que pueden dar lugar a la producción de uno o varios artículos o productos.

Artículos producidos (2): Denominación de todos los artículos que son producidos en determinada sección.

Producción real de la planta (3 y 4): Producción realizada durante el período que cubre la encuesta, expresada en la cantidad correspondiente a la unidad en que se mide cada artículo.

Valor a precio de venta en fábrica (5): Cantidad de producción real de cada artículo multiplicada por el precio de venta en fábrica.

Días de trabajo en el año (6 y 7): El número total de días trabajados en la producción de cada artículo durante el período que cubre la encuesta constituye el total real de días trabajados. El número máximo posible de días que podría trabajarse en ese período debe registrarse también, tomando en cuenta las paradas necesarias para revisión y ajuste del equipo.

Turnos de trabajo por día (8 y 9): Se entiende por turno de trabajo la jornada normal de 8 horas; cualquier período inferior de trabajo debe reducirse al término de 8 horas. Si durante todo el año se trabaja efectivamente un turno de 8 horas y otro de 6 horas, los turnos reales de trabajo por día serán:

$$1.75 = (1 \times 1) + (1 \times 6/8)$$

En cambio, si sólo se ha trabajado durante 4 meses el turno de 6 horas, los turnos de trabajo por día resultaran equivalente a:

$$1.25 = (1 \times 1) + (1 \times 6/8 \times 4 / 12)$$

El máximo posible de turnos de trabajo por día constituye el total de turnos que podría trabajarse en la producción de cada artículo. Así, por ejemplo, si el máximo posible fuera dos turnos de 8 horas y uno de 6, se registrará.

$$2.75 = (1 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 0.75)$$

Horas de trabajo anual de la planta (10 y 11): Las horas reales de trabajo anual son la suma del número de horas que trabajó cada turno durante el año, en tanto que el máximo

posible resulta de multiplicar el máximo posible de días de trabajo en el año, por el máximo de turnos de trabajo por día y por el número normal de horas de un turno (8 horas). Ejemplo:

máximos días de trabajo en el año = 300 días
máximos turnos posibles por día = 2.75 turnos

Las máximas horas posibles de trabajo al año de una planta serán:

$$300 \times 2.75 \times 8 = 6\ 600 \text{ horas.}$$

Máxima producción posible por hora o por turno (12): Es la máxima producción, expresada en valor monetario a precio de venta en fábrica, que podría obtenerse en la unidad de tiempo (hora o turno) trabajando a ocupación máxima y al rendimiento normal del equipo, según catálogo o en opinión del dueño o del director técnico del establecimiento.

Máxima capacidad de producción en el año (13): Es el resultado de multiplicar la máxima producción posible por hora o por turno por el máximo posible de horas o turnos de trabajo en el año.

Si la máxima producción posible por hora de trabajo fuera de E° 200 y el máximo posible de horas de trabajo anual de la planta 6 000 horas, la máxima capacidad de producción en el año sería: $200 \times 6\ 000 = \text{E}^\circ 1\ 200\ 000$

Si se expresara en turnos de trabajo y fuera E° 300 el máximo posible de producción por turno, 300 los máximos días de trabajo posible en el año y 2.75 el máximo posible de turnos en el año, la máxima capacidad de producción en el año sería:

$$300 \times 300 \times 2.75 = \text{E}^\circ 247\ 500$$

Coefficiente de utilización temporal del equipo (14): Para cada artículo es el cociente entre las horas reales de trabajo y el máximo posible de horas de trabajo anuales de la planta.

Coefficiente de utilización de la capacidad instalada (15): Para cada artículo es el cociente entre el valor a precio de venta en fábrica de la producción real de la planta y la máxima capacidad de producción en el año. La relación de los totales dará el grado de utilización de la capacidad instalada de la planta.

Si no se hubiera utilizado plenamente la capacidad instalada durante el período, deberán indicarse los factores determinantes de este hecho.

IV. ¿Cuáles factores han determinado la existencia de capacidad ociosa y cual es su orden de importancia?

A) Factores externos a la empresa

1) Demanda limitada por:

- i) Competencia de productos importados
- ii) Competencia de productos nacionales
- iii) Escaso poder comprador de la población

2) Dificultades en el abastecimiento de materias primas y combustibles:

	<u>Importado</u>	<u>Nacional</u>
i) Mala calidad	_____	_____
ii) Limitada cantidad	_____	_____
iii) Alto precio	_____	_____
iv) Entrega inoportuna	_____	_____
3) Dificultades en el abastecimiento de energía eléctrica:		
i) Limitada cantidad		_____
ii) Alto precio		_____
iii) Bajo voltaje		_____
iv) Racionamiento		_____
4) Falta de agua		_____
5) Dificultades en el transporte:		
i) Mala calidad		_____
ii) Limitada cantidad		_____
iii) Alto precio		_____
6) Problemas financieros:		
i) Falta de créditos		_____
ii) Plazos limitados		_____
iii) Altas tasas de interés		_____
7) Problemas tributarios ¿cuáles?		_____
8) Otros problemas externos ¿cuáles?		_____

B) Factores internos de la empresa

1) Falta de equipo y maquinaria en líneas especiales ¿en qué líneas?	_____
2) Antigüedad de los equipos	_____
3) Falta de repuestos	_____
4) Impedimentos para turnos 2° y 3°:	
i) Administrativos	_____
ii) Oposición de los trabajadores	_____
iii) Falta de instalaciones adecuadas	_____
iv) Disposiciones legales	_____
v) Otros impedimentos ¿cuáles?	_____
5) Falta de mano de obra calificada	_____
6) Falta de profesionales	_____
7) Conflictos con el personal (huelgas, trabajo lento)	_____

8) Falta de capital de explotación _____

9) Otros factores internos ¿cuáles? _____

V. Si no tuviese dificultades de abastecimiento de insumos ni de colocación de su producción a precios remunerativos, ¿cuáles son las limitaciones técnicas y administrativas que le impiden un máximo de producción?

A. ¿Qué inversiones adicionales ^{3/} serían necesarias para alcanzar el máximo de producción en cada uno de sus productos?

Producto	Inversión adicional	
	Moneda nacional	Moneda extranjera

B. ¿En cuantos años sería posible realizar estas inversiones adicionales? años.
Para el caso de cuantificar la capacidad instalada y su grado de utilización en los establecimientos que producen bienes por unidad y sobre pedido se incluye el formulario B.

VI. Capacidad instalada de los talleres de reparación y establecimientos que producen artículos sobre pedido.

El significado de los elementos incluidos en el cuadro del formulario B es el siguiente:

Sección de fábrica (1): Cada parte del establecimiento encuestado que ocupa obreros encargados de tareas específicas, cuya actividad da lugar a productos que aisladamente pueden considerarse terminados (por ejemplo: en un taller de reparación de automóviles pueden distinguirse las secciones de mecánica, chapa, electricidad, pintura, etc.).

Valor de producción real (2): Para cada sección deberá informarse el valor de la producción realizada durante el año a que se refiere la encuesta, a precios de venta de fábrica, aunque parte de esa producción no se hubiera cobrado o entregado.

^{3/} Son inversiones adicionales aquellas que permiten aumentar la producción mediante la dilatación de los puntos que significan "cuellos de botella" o estrangulamiento, sin incurrir en ampliaciones básicas de la estructura productiva.

Formulario B

CAPACIDAD INSTALADA

Este formulario se utilizará solamente para talleres de reparaciones y establecimientos que producen bienes por unidad y sobre pedido

Sección de fábrica	Valor de producción real en	Días de trabajo en el año		Turnos de trabajo por día		Horas de trabajo anual de la planta		Horas-obrero trabajadas en el año		Número de obreros ocupados		Valor de producción correspondiente a máximas horas obrero posible	Coeficiente de aprovechamiento de la capacidad instalada
		reales en	máximo posible	reales en	máximo posible	reales en	máximo posible	reales en	máximo posible	promedia en	máximo posible		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Totales</u>													

Las columnas 3 a 8, tienen el mismo significado que en el formulario A.

Horas-obrero trabajadas en el año (9 y 10): Las horas-obrero reales trabajadas son la suma total de las horas trabajadas por cada obrero en el curso del año.

Las horas máximas posibles se calcularán para cada sección si se trabaja el número máximo de días posibles con el número máximo posible de turnos y plena ocupación.

Suponiendo que:

El máximo posible de días de trabajo en el año sea 330 días.

El máximo de turnos de trabajo posibles sea 2.75, que corresponde a dos turnos de 8 horas y uno de 6 horas.

El número máximo posible de obreros en cada turno sea:

1° turno 100 obreros

2° turno 100 obreros

3° turno 50 obreros

Resultará que el máximo posible de horas-obrero trabajadas en el año es igual a:

1° turno = 330 días x 100 obreros x 8 horas = 264 000 horas

2° turno = 330 días x 100 obreros x 8 horas = 264 000 horas

3° turno = 330 días x 50 obreros x 6 horas = 99 000 horas

627 000 horas-obrero

Número de obreros ocupados (11 y 12): El promedio para el año de la encuesta se obtiene dividiendo el número de horas-obrero reales trabajadas en el año por el producto de los días de trabajo reales en el año y por las 8 horas de trabajo de un turno normal.

El máximo posible de obreros ocupados en cada sección es la suma del número máximo de obreros que trabajarían en cada turno, si se trabajara todos los turnos posibles y a plena ocupación en cada turno.

Valor de producción correspondiente a máximas horas-obrero posibles (13): Valor de la capacidad máxima de producción o capacidad instalada. Se calculará multiplicando el valor de la producción real del año de la encuesta por el número máximo posible de horas-obrero y dividiendo el cociente por el número real de horas-obrero trabajadas.

Coefficiente de aprovechamiento de la capacidad instalada (14): Se calculará dividiendo el valor de producción real por año por el valor de producción correspondiente a máximas horas-obrero posibles. Si existiera capacidad ociosa habrá que solicitar las informaciones pertinentes detalladas en los puntos IV y V.

VII. Proyectos de inversión en activos fijos

¿Tiene algún proyecto de inversión en activo fijo?

sí.....

no.....

Si la respuesta es afirmativa, diga si está:

En ejecución _____

En consideración para el período "X" _____

¿ En qué consiste el nuevo proyecto?

Ampliación de la capacidad actual _____

Mejora de la productividad _____

Reposición de equipos existentes _____

Mejora de la calidad _____

Nuevo producto _____

Otros (en este caso acompañar de una breve descripción del proyecto) _____

¿ En qué etapa de las siguientes se encuentra el proyecto? _____

En idea _____

Con estudios parciales realizados _____

Con estudios completos y presentados para su financiamiento _____

Si el proyecto tiene estudios parciales realizados, determine cuáles son:

Estudio de mercado _____

Estudio de localización _____

Estudio de monto de inversiones _____

Estudio de costos e ingreso en el funcionamiento _____

Estudio del financiamiento _____

Detalles de ingeniería del proyecto _____

¿Cuál es la fecha estimada para la puesta en marcha del proyecto?

Mes _____

Año _____

¿Cuál es el volumen de producción anual estimado que generará el proyecto?

Productos	Unidad de medida	Cantidad
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

¿Cuál es el destino probable de la producción?

Mercado interno (porcentaje) _____

Mercado externo (porcentaje) _____

¿Cuál es el monto estimado de la inversión para el proyecto?

Moneda nacional _____
Moneda extranjera _____

¿Cuáles son las fuentes probables de financiamiento del proyecto?

Fuentes	Moneda nacional escudos (porcentaje obtenido)	Moneda extranjera dólares (porcentaje obtenido)
Capital fijo		
Crédito nacional		
Crédito exterior		
<u>Total</u>		

Estimación de las necesidades adicionales o reducción de personal que requerirá el proyecto?

	<u>Más</u>	<u>Menos</u>
Empleado directivo	_____	_____
Personal de mando medio	_____	_____
Personal técnico	_____	_____
Empleados administrativos	_____	_____
Obreros calificados	_____	_____
Obreros semicalificados	_____	_____
Peones (obreros no calificados)	_____	_____
Sin modificación	_____	_____

¿Qué materias primas principales se utilizarán en la producción y cuál es su origen?

Materias primas	Nacional (porcentajes)	Importado (porcentajes)
1		
2		
3		
4		
5		

La puesta en marcha del proyecto ¿requiere la realización de una inversión externa a la empresa?

Sí _____ No _____

Explique en qué consistiría dicha inversión externa

¿Qué ventajas o inconvenientes tiene la actual ubicación geográfica de su fábrica?

VIII. ¿Cuál ha sido el destino de las ventas de la empresa?

Valor de ventas

Venta directa al público
Venta al comercio mayorista
Venta al comercio minorista
Venta a las agencias del gobierno
Venta a la construcción
Exportaciones
Venta a la industria manufacturera

¿Cuál ha sido la distribución de las ventas?

Porcentaje de las
ventas totales

Venta directa al público
Distribución propia al por mayor
Venta a través de distribuidor único
Venta a través de varios distribuidores

¿Cuáles han sido las condiciones de ventas?

Monto

Porcentaje del total
de ventas

Venta al contado
Venta hasta 90 días
Venta a más de 90 días

¿Cuáles han sido las condiciones de compra de las materias primas?

Monto

Porcentaje del total
de compra

Compra al contado
Compra a 90 días
Compra a más de 90 días

IX. Detalle de las operaciones de inversión y financieras realizadas según el cuadro de la página 56.

X. ¿Qué exportaciones ha realizado la empresa en años anteriores a la encuesta?

Producto	Año	País	Valores	
			Dólares	Escudos

INVERSION Y FINANCIAMIENTO

Operaciones de inversión y financieras	Año		Año		Período		Período	
	Moneda nacional	Dólares	Moneda nacional	Dólares	Moneda nacional	Dólares	Moneda nacional	Dólares
A. Valor de las inversiones anuales en: ^{a/}								
1. Edificios o instalaciones								
2. Maquinaria y equipo								
3. Muebles y útiles								
4. Material rodante								
5. Material flotante								
6. Caminos								
7. Vías férreas								
8. Poblaciones								
9. Obras especiales								
10. Aumento de stocks								
11. Valores mobiliarios								
B. Amortización de deudas:								
1. Nacionales								
a) De instituciones estatales								
b) Bancos estatales								
c) Bancos privados								
d) De personas								
e) Otros ¿Cuáles?								
2. Extranjeras								
a) Públicas								
b) Privadas								
C. Fuentes de financiamiento								
1. Utilidades no distribuidas								
2. Depreciaciones								
3. Crédito nacional								
a) De instituciones estatales								
b) Bancos estatales								
c) Bancos privados								
d) De personas								
e) Otros ¿Cuáles?								
4. Crédito extranjero								
a) Público								
b) Privado								
5. Aportes de capital nacional								
6. Aportes de capital extranjero								
7. Otros ¿Cuáles?								

a/ El valor de las inversiones corresponde al costo de adquisición.

¿Proyecta iniciar nuevas exportaciones?

Sí _____ No _____

¿Qué producto piensa exportar?

.....
.....

¿Son competitivos sus precios con los de industrias similares en los países del área de libre comercio?

Sí _____ No _____

¿Qué factores le impiden iniciar o aumentar sus exportaciones?

Calidad de los productos	_____
Costo de la materia prima	_____
Calidad de la materia prima	_____
Antigüedad de los equipos	_____
Falta de capacidad instalada	_____
Disponibilidad de personal calificado	_____
Desconocimiento del mercado	_____
Tipo de cambio	_____
Régimen de intercambio (aranceles, contingentes, etc.)	_____
Falta de contactos comerciales	_____
Problemas de transporte	_____
Dificultad para otorgar créditos	_____

CUESTIONARIO CUANTITATIVO

I Detalle el valor del activo fijo según el cuadro de la página 58.

El significado de los elementos contenidos en el cuadro de la encuesta uruguaya [17] es el siguiente:

Construcciones: Comprende los edificios, galpones y cobertizos. No incluye los terrenos.

Otras obras civiles: Chimeneas, silos, torres, tanques, depósitos elevados o subterráneos, caminos, calles, ramales ferroviarios, bases de maquinarias, de motores, de equipos, etc.

Equipos: Son los elementos que realizan tareas auxiliares a la producción: generación de vapor, carga, descarga o transporte interno, cadenas de montaje, bombas, compresores, equipos de soldadura, etc. Los motores que forman parte integrante de equipos se incluirán en este rubro.

Motores: Son los elementos mecánicos capaces de producir fuerza para mover máquinas o equipos. Se incluyen los de cualquier clase, eléctricos, máquinas de vapor o de gas, y motores de combustión que no formen parte integrante del equipo o maquinarias.

Maquinarias: Son los elementos mecánicos que pueden realizar diversas fases directas de procesos productivos. Se clasifican en dos subrubros:

- a) Máquinas-herramientas: Las que pueden usarse en la fabricación de otras máquinas o sus partes: tornos, fresadoras, taladros, cepilladoras, mandriladoras, roscadoras, escardiadoras, rectificadoras, sierras, prensas de deformación, martinetas, máquinas para trabajar chapa y máquinas portátiles.
- b) Otras: Todos los otros elementos fijos o portátiles que realizan parte de procesos productivos (por ejemplo: máquinas de una fábrica de papel, aceite, harina, etc.). Cuando los motores formen parte integrante de maquinarias, se incluirán en el rubro anotándose la potencia de los mismos.

Gastos de instalación: Son todos los gastos de transporte de maquinarias y equipos y/o motores, desde la fábrica (si son nacionales) o desde el puerto de desembarque (si son importados) hasta el establecimiento, más costos de armado y montaje, instalaciones eléctricas, conexiones de gas, vapor, agua y/o combustible. No se incluyen impuestos, derechos de aduana, tasas y otros gastos de importación y recargos cambiarios, los que forman parte del valor del equipo, motores o maquinarias.

Elementos de transporte: Vehículos a tracción mecánica y/o sangre y elementos de transporte aéreo y/o agua.

Herramientas o instrumentos: Se incluyen las herramientas manuales y los instrumentos de medida, control y contraste.

Muebles y útiles: Se incluirán los de oficina, los de fábrica, de almacén y todas las máquinas de oficina.

Otros: Todo componente de capital fijo no incluido en los rubros anteriores (por ejemplo: material de propaganda fijo, modelos, matrices, plantaciones si se usan como fuente de materias primas o combustibles para el establecimiento, etc.).

Terrenos: Comprende los terrenos afectados al establecimiento, pero no los que están destinados a otros usos tales como vivienda o esparcimiento, ni los que se guardan en reserva para futuras expansiones. Se incluyen los terrenos destinados a almacenar al aire libre materias primas, bienes semielaborados y productos terminados.

Valores del activo: Obedecen a la necesidad de calcular, en la forma más precisa posible, los requerimientos de capital por unidad de producción y los volúmenes de reposición que cabe esperar en los próximos años.

Se anotarán según sea el valor a que se refiera:

Valor contable (VC): Es el que aparece en el balance, indicando la fecha de éste.

Valor de reposición (VR): En este caso se trata de estimar el precio que debería pagarse para instalar la misma planta, con la misma ubicación y todos sus edificios, maquinarias,

material de transporte, stocks, etc. Constituye el valor del activo sin restar depreciación y agregando revalorizaciones.

Valor efectivo actual (VA): Se trata de estimar el valor efectivo de mercado del activo de la firma y un sistema útil es castigar el valor de reposición de cada activo. Es el valor de activo restando la depreciación y agregando las revalorizaciones.

Tasa de depreciación utilizada: Si no fuera posible obtener esta información, se solicitaría el dato de la depreciación contable o de la depreciación a valor de remplazo, indicando el período a que corresponde.

Valores

II Activo realizable y disponible:

- a) existencias
- b) deudores
- c) efectivos en caja y depósitos
- d) mobiliarios

III Activo nominal

IV Pasivo no exigible:

- a) capital pagado:
 - i) por particulares
 - ii) por el estado
 - iii) por extranjeros
- b) reservas para revalorización
- c) reservas para fluctuación de valores
- d) reservas para fluctuación de cambios
- e) reservas para el valor de materias primas

V Pasivo exigible:

- a) créditos nacionales privados:
 - i) instituciones estatales
 - ii) bancos estatales
 - iii) bancos privados
 - iv) personas
 - v) otros
- b) créditos extranjeros:
 - i) públicos
 - ii) privado

VI Pasivo transitorio

VII Valor y cantidad de los artículos vendidos y producidos durante el año, según el cuadro correspondiente.

PRODUCTOS PRODUCIDOS Y VENDIDOS

Principales productos terminados	Unidad de medida	Cantidad producida en el año	Precio unitario puesto en fábrica	Ventas		Existencia física del año anterior	Existencia física del año	Total de producción anual para la venta (8 = 4+6+7)	Valor de la producción anual
				Número de unidades físicas	Valor total en escudos				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(9)
a)									
b)									
c)									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
Otros productos									
<u>Total</u>									

VIII Otros ingresos obtenidos por la empresa:

- a) ingresos por trabajos o servicios prestados a terceros
- b) dividendos
- c) intereses
- d) otros

IX Consumo de materias primas, según el cuadro correspondiente.

X Producción y consumo de energía y combustible, según el cuadro correspondiente.

XI Valor de ventas y exportaciones, según el cuadro correspondiente.

XII Sueldos, salarios y aportaciones patronales a las cajas de previsión, según el cuadro correspondiente.

XIII Mano de obra ocupada según el cuadro correspondiente.

Con los formularios que siguen se han ilustrado los elementos principales que deben contener los cuestionarios cualitativos y cuantitativos, además de la forma de presentarlos. El análisis que se haga sobre los requerimientos estadísticos para estudiar los problemas identificados de la industria determinará las informaciones adicionales no incluidas y que deberán serlo en la forma señalada para su registro conveniente.

d) Capacitación de los encuestadores

Paralelamente a la elaboración del cuestionario deberá realizarse la capacitación de los encuestadores. Esta tarea se inicia con la selección de los candidatos que desean ser contratados como tales por el período que dure la encuesta. Para ello convendrá tener establecidos los criterios de selección que pueden incluir, provisionalmente, los siguientes puntos, teniendo en cuenta las cualidades que parecen deseables en un encuestador industrial.

- i) Nivel cultural: estudiante universitario o para-universitario, con preferencia de economía, ingeniería industrial, etc. Este punto se resuelve comúnmente consultando el curriculum vitae del solicitante.
- ii) Capacidad intelectual
- iii) Grado de responsabilidad
- iv) Presencia personal
- v) Facilidad de expresión
- vi) Iniciativa personal

Los puntos ii) a vi) pueden medirse por medio de algún test preparado para ello o simplemente a través de una entrevista personal.

(Véanse los cuadros aludidos en las páginas siguientes.)

CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

Principales materias primas	Unidad de medida	Compra			Cantidad vendida de materias primas sin elaborar	Existencia física del año anterior	Existencia física del año	Consumo de materia prima	Valor de las materias primas consumidas
		Cantidad	Precio unitario	Valor					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8 = 2-5+6+7)	(9)
A. Nacionales									
1.									
2.									
3.									
.									
.									
n otras									
<u>Total</u>									
B. Importadas									
1.									
2.									
3.									
.									
.									
n otras									
<u>Total</u>									

VALOR DE SUS VENTAS Y EXPORTACIONES

Productos	Unidad monetaria	Venta en el mercado nacional		Ventas en el mercado extranjero		
		Número de unidades físicas	Moneda nacional	Número de unidades físicas	Valor	
					Dólares	Moneda nacional

SUELDOS, SALARIOS Y APORTACIONES PATRONALES A LAS CAJAS DE PREVISION

Categoría de personal ocupado	Sueldos y salarios en moneda nacional			Aportaciones patronales a las cajas	Costo total del personal ocupado
	En efectivo	En especies	Imponible		
1. Gerentes y directores					
a. Sueldos					
b. Participación y remuneraciones					
2. Empleados administrativos y técnicos					
3. Operarios u obreros					
4. Trabajadores a domicilio					
5. Familiares (de los socios) que trabajan					

MANO DE OBRA OCUPADA

Categorías	Trabajan en la empresa		Trabajan en otro sitio, para la empresa		Número de personas incluídas en las columnas anteriores, que se especializaron en el extranjero	Observaciones
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
<p>A. a. Gerentes, propietarios y administradores generales</p> <p>b. Personal directivo no profesional</p> <p>B. Profesionales:</p> <p>Ingenieros civiles</p> <p>Ingenieros comerciales</p> <p>Ingenieros electricistas</p> <p>Ingenieros industriales</p> <p>Ingenieros mecánicos</p> <p>Ingenieros metalúrgicos</p> <p>Ingenieros de minas</p> <p>Ingenieros químicos</p> <p>Otros ingenieros</p> <p>Arquitectos</p> <p>Médicos</p> <p>Dentistas</p> <p>Veterinarios</p> <p>Abogados</p> <p>Contadores</p> <p>Auditores</p> <p>Otros</p> <p>C. Técnicos titulados y prácticos</p> <p>a. En el proceso productivo:</p> <p>Electricistas</p> <p>Mecánicos</p> <p>Químicos</p> <p>Metalúrgicos de minas</p> <p>Textiles mecánicos</p> <p>Textiles químicos</p> <p>Mueblistas</p> <p>Laborantes</p> <p>Cortadores</p> <p>Sastres</p> <p>Otros (detallar)</p> <p>b. En servicios auxiliares:</p> <p>Diseñadores</p> <p>Dibujantes</p> <p>Propagandistas</p> <p>Enfermeras</p> <p>Practicantes</p> <p>Matronas</p> <p>Asistentes sociales</p>						

MANO DE OBRA OCUPADA (conclusión)

Categorías	Trabajan en la empresa		Trabajan en otro sitio, para la empresa		Número de personas incluidas en las columnas anteriores, que se especializaron en el extranjero	Observaciones
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
D. Vendedores Viajantes y vendedores a distribuidores Vendedores al público						
E. Empleados de oficina (Clasificados según la actividad en que empleen la mayor parte del tiempo) Ayudantes de contabilidad Operadores de máquinas de oficina Taquígrafos, mecanógrafos Otros						
F. Personal de servicio Mozos, aseadores Serenos, cuidadores Chóferos Telefonistas Otros						
G. Trabajadores calificados y supervisores (solamente obreros) a. En el proceso productivo b. Otros trabajadores calificados						
H. Trabajadores no calificados (solamente obreros) a. En el proceso productivo b. Otros trabajadores no calificados						

Lo anterior resulta valedero cuando se piensa que el encuestador es una persona que debe estar en condiciones de mantener un diálogo con los empresarios entrevistados, a los cuales deberá exponer con claridad el objeto de la investigación y responder satisfactoriamente las consultas que se les hagan. Por otro lado, debe pesar el hecho de que un mal encuestador es tendencioso en la encuesta y hasta cierto punto puede invalidar los resultados de la investigación.

Los candidatos así seleccionados deben ser sometidos a un entrenamiento rápido, dentro de un período prudencial, sobre las cuestiones de teoría económica que se reputan de conocimiento necesario para el encuestador y sobre las cuestiones prácticas del trabajo en el terreno. La teoría económica les servirá para que comprendan el objeto de la investigación y la importancia de un completo conocimiento de los elementos contenidos en el cuestionario. A este efecto deberá redactarse un manual del encuestador que resuma las cuestiones más importantes acerca del cuestionario: objetivos básicos, significado preciso de los distintos rubros del formulario, las indicaciones necesarias de cómo proceder para registrar o estimar los datos solicitados, etc. El trabajo práctico en el terreno facilitará el manejo conveniente del cuestionario y permitirá evaluar el desempeño del candidato como entrevistador.

La selección final de los encuestadores, que serán contratados para trabajar por el tiempo que dure el trabajo de campo de la encuesta, debe resultar del examen final del curso de preparación previa y del concepto personal durante la práctica en el terreno. Los elementos más destacados pueden ser nombrados supervisores durante el trabajo de campo. Los encuestadores seleccionados en forma efectiva y listos para iniciar las entrevistas correspondientes deben ser provistos de los materiales de trabajo indispensables y de los mapas que muestren la ubicación precisa de las unidades industriales identificadas en sus respectivas zonas de trabajo.

Es necesario que antes de la asignación de zonas, los cuestionarios hayan sido remitidos oportunamente a todas las empresas industriales seleccionadas en la muestra, debidamente acompañados de una carta explicando los fines de la investigación y el uso estrictamente confidencial y global que se dará a los datos proporcionados por la empresa.

6. Trabajo de campo

Una vez remitidos los cuestionarios de la encuesta a las distintas empresas industriales seleccionadas en la muestra y asignadas las zonas de trabajo a cada encuestador, el trabajo de campo propiamente dicho se inicia con la concertación previa para realizar la primera entrevista.

Esta puede concertarse por teléfono o visitando a la empresa cuando no hay teléfonos. Es aconsejable ceñirse en la entrevista misma al tiempo más cómodo para el empresario o directivo, de suerte que disponga de bastante holgura para prestar atención a la encuesta.

En esta fase habrá que poner cuidado en la presencia personal del encuestador, en su seguridad para exponer los objetivos que se persiguen con la investigación y las ventajas que se obtendrán al definir las medidas necesarias para crear el ambiente propicio a la acción empresarial dentro del esquema económico nacional, como condición

necesaria de la planificación industrial. Debe evitarse cualquier tipo de discusión con el encuestado, quien siempre tendrá razón, debiendo buscarse la solución a las discrepancias o incongruencias que se observen por medio de las "vías" más apropiadas para el efecto.

La primera entrevista tiene importancia porque en ella el diálogo sostenido entre encuestador y encuestado debe promover la confianza recíproca y crear el ambiente propicio para informar los datos fidedignos con respecto a la empresa. En esa entrevista el encuestador deberá recorrer las distintas secciones de la planta para formarse idea de la empresa y disponer de un punto de juicio sobre las informaciones que le sean proporcionadas. No siempre será posible encuestar a la empresa en una sola entrevista y en ese caso habrá que realizar todas las entrevistas necesarias para llenar el cuestionario.

En esta etapa debe mantenerse un servicio permanente de asesoría a disposición de los empresarios que deseen aclaraciones o ilustraciones sobre el modo de realizar ciertas estimaciones pertinentes para la encuesta.

Una adecuada fiscalización en el terreno, realizada por los supervisores de la encuesta, garantizará el desempeño eficiente de los encuestadores, permitirá reducir las posibles desviaciones o sesgos y corregir los errores observados durante la operación de campo.

Corresponde al jefe de campo la total responsabilidad en la dirección del trabajo en esta fase de la encuesta, velando celosamente para que todas las empresas sean encuestadas, resolviendo los casos de reticencia empresarial para proporcionar los datos e informando oportunamente a la dirección técnica sobre las empresas cuya negativa haya resultado imposible de allanar.

Los cuestionarios trabajados por los encuestadores deberán ser verificados en su totalidad por los supervisores y entregados al jefe de campo con las observaciones pertinentes en cada caso. Todo cuestionario que no satisfaga plenamente los requerimientos establecidos deberán ser devueltos al encuestador respectivo para su corrección, ya que sólo tendrán validez para computar el pago a cada encuestador los que hayan sido debidamente llenados y aceptados por el jefe responsable de las tareas de campo. Este los remitirá a la sección encargada de recibir y custodiar los cuestionarios antes de comenzar el procesamiento de los datos.

7. Procesamiento de los datos

Esta última etapa de la encuesta industrial se inicia con un minucioso control crítico de los cuestionarios como un proceso de tamización final, la verificación de la correcta colocación del código correspondiente a cada empresa y el desprendimiento de la "hoja de identificación" que será archivada y mantenida en resguardo confidencial por la dirección técnica de la encuesta.

En esta fase, aquellos cuestionarios que acusan errores o cierta incompatibilidad entre algunos datos deberán someterse a una completa o parcial verificación y corrección junto a la empresa afectada.

La codificación que sigue al control y crítica del cuestionario requiere una adecuada capacitación de los codificadores sobre el contenido y manejo de la clasificación elaborada para el efecto.

Esta clasificación debe ser una nomenclatura estadística y contable que obedezca a criterios bastante rigurosos y precisos respecto de las actividades manufactureras, de suerte que su aplicación permita disponer las informaciones o datos de la encuesta en la forma más conveniente no sólo para los fines simplemente estadísticos y de uso en el análisis de planificación industrial, sino también para la eventual preparación de modelos operacionales.

Un tipo de clasificación de la industria es el de la división 2-3 de las industrias manufactureras de la CIIU [11] (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas). El uso de la CIIU se ha generalizado bastante y aunque satisface la comparabilidad internacional de los datos industriales, en la práctica se ha observado que adolece de serias limitaciones en su aplicación para disponer los datos con el fin de analizar ciertos problemas esenciales a la planificación industrial. De ahí la necesidad de elaborar una clasificación lo más detallada posible que comprenda el proceso de producción e incluso los productos específicos de la industria. Es necesario gastar esfuerzos y recursos para uniformar íntegramente la terminología de la nomenclatura estadística y contable que se usa en las distintas ramas de la industria.

Esta necesidad se evidencia en forma acentuada en aquellos países cuyos sistemas de planificación están planteando el uso en gran escala de computadoras electrónicas y métodos centralizados de administración. Los países del área socialista son los que más han avanzado para encontrar una nomenclatura estadística y contable que satisfaga las necesidades de la preparación de modelos operacionales.

Mientras no se disponga de una clasificación, adecuadamente elaborada por algún organismo internacional, para las realidades industriales de los países latinoamericanos, podría adaptarse la CIIU a las conveniencias de la planificación de cada país en particular. Por ahora, con la nomenclatura disponible para la codificación deberá trabajarse en el plan de tabulaciones, que comprende por una parte la adaptación de las tarjetas perforadas a la clave de codificación y por otra la presentación de las diferentes tablas estadísticas que recogerán los datos contenidos en las tarjetas.

En la fase de procesamiento mecánico que comprende la perforación de las tarjetas, la verificación correcta de dichas perforaciones y la correspondiente tabulación requerirá la experiencia de personal idóneo en este tipo de trabajo. Siempre es posible contar con alguna institución privada como la IBM o con ciertas instituciones públicas que disponen de tales máquinas y del personal necesario para realizar esta tarea. Generalmente estas máquinas se encuentran en los ministerios de Obras Públicas, de Salud, de Previsión Social o de Comercio Exterior, en las Direcciones de Estadísticas y Censos, etc. En el caso de la encuesta venezolana fue el Ministerio de Obras Públicas quien tuvo a su cargo el procesamiento mecánico.

En los diferentes países de América Latina es posible encontrar desde las máquinas tradicionales de la IBM (perforadoras, verificadoras y clasificadoras) hasta modernas computadoras electrónicas como la UNIVAC.

Los datos tabulados y vaciados en las tablas previamente planeadas serán objeto de análisis y se usarán en la planificación industrial. El análisis comprende los cálculos de las estimaciones requeridas a base de la muestra y su universalización. Debe comprender además la evaluación de las mismas mediante los cálculos correspondientes al error de muestreo que envuelve cada valor estimado.

Queda, por último, la publicación de los resultados de la encuesta junto con la metodología utilizada y la evaluación de los resultados logrados. En este aspecto, sólo suelen publicarse los resultados, lo que constituye una falla fundamental en este tipo de encuestas publicadas. La omisión y la justificación precaria de la no publicación de la metodología aplicada y de la evaluación de los datos dan una sensación de falta de seriedad a tales encuestas. Además supone una pérdida de conocimiento sobre el grado de confiabilidad que pueden merecer sus resultados.

La publicación de los resultados de la encuesta es necesaria por el uso que de ella pueden hacer los industriales para los análisis que les interesan. Es asimismo necesario publicar la metodología y la evaluación de los resultados como experiencia concreta y explícita que puede servir para ulteriores investigaciones industriales por encuesta a base de muestras.

La investigación señalada, en sus diversas etapas y procesos, deberá comprender un cronograma que será utilizado en cada fase, ciñéndose rigurosamente a él, y un cuadro final del costo total de la encuesta que muestre el monto total de gasto, detallado en cada fase de la encuesta realizada.

Tercera Parte

Algunas encuestas industriales basadas en muestreos

En esta parte se hace referencia a algunos casos concretos de investigaciones en países que han utilizado la encuesta industrial por muestreo, ya sea para satisfacer necesidades estadísticas de análisis y planificación del sector manufacturero o bien para obtener estadísticas adecuadas y recientes sobre las unidades industriales y crear un buen sistema para la comunicación de informaciones estadísticas que permita mantenerlas al día.

1. La encuesta industrial venezolana de 1961

La Oficina Central de Coordinación y Planificación había realizado estudios sobre la industria manufacturera en los períodos 1950-60^{1/} y 1963-66^{2/}, estudios que evidenciaron la insuficiencia y muchas veces la carencia de datos estadísticos que permitieran un análisis más detallado del sector.

^{1/} Principales características del Desarrollo de la Industria Manufacturera en el período 1950-1960.

^{2/} Programa de la Industria Manufacturera para el período 1963-1966.

Se contaba con un censo industrial levantado en 1953, el último cuyos datos sobre la estructura de producción sirvió de base y ponderación para el índice de producción industrial.

La urgencia en formular el plan descartaba la posibilidad de levantar previamente un censo industrial. Por ello se estimó que la realización de una amplia encuesta industrial daría, junto con otras informaciones censales anteriores, los datos necesarios para superar las insuficiencias estadísticas apuntadas y suplir las necesidades de la planificación del sector manufacturero.

Esta identificación de los problemas estadísticos sobre la calidad y cuantía de las informaciones básicas esenciales del sector y la decisión de emprender la investigación requerida para resolverlas fueron iniciativa de la Oficina de Planificación del Sector Industrial de CORDIPLAN.

Una vez enfocado el problema, el comité de industrias de la Comisión Económica del Consejo de Ministros acordó en 1961 la realización de la encuesta y encomendó su dirección al sector industrial de la Oficina Central de Coordinación y Planificación con la asistencia de un economista de la CEPAL, experto en encuestas industriales.

Una labor delicada y relevante como es la encuesta por muestreo, al ser aplicada al sector industrial, requiere la participación efectiva de personas y organismos que de una u otra forma se hallen vinculados a la problemática del desarrollo industrial. En esta encuesta venezolana tuvieron participación activa diversos organismos nacionales. La Corporación Venezolana de Fomento (CVF) y la Dirección de Industrias del Ministerio de Fomento facilitaron profesionales y personal idóneo para visitar y empadronar a las unidades industriales. La Dirección General de Estadística y Censos del Ministerio de Fomento y el Banco Central de Venezuela participaron en la elaboración de los cuestionarios cualitativo y cuantitativo.^{3/} El Ministerio de Obras Públicas, por contar con adecuados equipos mecánicos de perforación y tabulación de las tarjetas, tuvo a su cargo los trabajos de tabulación de los resultados. También colaboraron en otros aspectos de la encuesta el Ministerio de Trabajo, la Corporación Venezolana de Guayana, el Instituto de Cooperación Educativa, etc.

El objetivo fundamental de la encuesta era realizar un registro sistemático de los principales antecedentes objetivos que pudieran ofrecer un marco o descripción de la industria manufacturera y examinar algunos de los principales problemas que afectan a la industria. Estos antecedentes se referían a la ocupación fabril y su distribución; a la producción, su monto y concentración en sus dos aspectos básicos (producción bruta y valor agregado); a la utilización de la capacidad instalada; a la información relativa al capital, su valor y concentración, su composición y densidad; a la productividad de la mano de obra y del capital; a la estructura de costos, fuentes de financiamiento, modalidades de venta de los productos, compra de materias primas, etc.

El período de referencia fue el año 1961. Durante los meses de abril y marzo de 1962 se realizó una encuesta piloto para probar los cuestionarios y ver las dificul-

^{3/} En este caso se prepararon dos cuestionarios: uno subjetivo y otro objetivo, siendo este último el que la Dirección de Estadísticas y Censo utiliza en sus encuestas anuales.

tades que podrían presentarse al llenarlos. Experimentado y corregido el cuestionario preliminar, la encuesta se realizó en el segundo semestre de 1962.

Se elaboró un marco muestral para el universo de la industria fabril, entendiéndose por tal todas las empresas que ocupaban 5 ó más obreros.

Considerando los problemas y las características de las unidades industriales, diferentes según el tamaño, antes del muestreo, se estratificó dicho universo en las siguientes clases o estratos considerando la ocupación.

Estratos de ocupación

Gran industria		I Unidades industriales que emplean más de 100 personas cada una.
Mediana industria	{	II 51 a 100 personas III 21 a 50 personas
Pequeña industria		IV 5 a 20 personas

La encuesta consideró solamente la actividad industrial y tomó como elemento unitario de investigación la "unidad industrial" que define la planta o grupo de plantas o al conjunto industrial de propiedad de un solo dueño y ubicado en un mismo lugar. El concepto "unidad industrial" se diferencia de la empresa, que puede tener varias unidades industriales, y del establecimiento, que muchas veces incluye la parte comercial de la empresa.

El diseño de la encuesta industrial comprendió un "censo" de las unidades industriales que ocupan a más de 100 trabajadores y una muestra de las unidades comprendidas entre 5 y 100 trabajadores. Esta muestra fue tomada al azar en cada uno de los estratos II, III y IV, y tuvo gran amplitud. Este hecho, aunado al "censo" de la gran industria, que en conjunto genera el 59.5 por ciento del producto fabril, aseguró a los resultados de la encuesta una alta representatividad.

La encuesta industrial fabril tuvo la siguiente cobertura: proporcionaron informaciones 7 531 unidades industriales, que ocupaban a 156 938 trabajadores, con un valor agregado de 9 260.6 millones de bolívares.

El cuadro siguiente resume la cobertura por estratos:

<u>Estrato ocupacional</u>	<u>Unidades industriales</u>	<u>Número de trabajadores</u>	<u>Valor agregado (millones de bolívares)</u>
Más de 100	196	58 427	5 760.1
51 - 100	170	11 690	} 1 746.7
21 - 50	949	29 333	
5 - 20	6 216	57 488	
<u>Total</u>	<u>7 531</u>	<u>156 938</u>	<u>9 260.6</u>

No se consideró la industria de tipo casero y artesanal porque sobre ella existe muy poca información en Venezuela. Dicha industria requiere de una investigación especial que conviene emprender para realizar un diagnóstico más acabado de las industrias, ya que si desde el punto de vista de su contribución al producto no resulta sustancial, su aporte como generador de empleo es muy importante.

Los resultados de la encuesta fueron publicados en su versión preliminar por CORDIPLAN en noviembre de 1963, sin incluir los aspectos metodológicos de la encuesta y del diseño de muestra utilizado. La necesidad de contar con una adecuada clasificación para la tabulación de los datos hizo que se elaborara una "Clasificación Detallada de Actividades de la Industria Manufacturera" que en líneas generales se basa en la Clasificación Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas de las Naciones Unidas.

La versión preliminar publicada comprende cinco capítulos. El primero trata de la ocupación en la industria fabril y de su distribución. Del análisis efectuado en él se desprende que la estructura ocupacional revelada corresponde a un grado de desarrollo industrial incipiente. Se aborda en este examen hasta el nivel de tamaño de las unidades industriales y no simplemente al nivel agregado de ramas.

En el segundo capítulo se estudia la producción, su monto y concentración en sus dos aspectos básicos: producción bruta y valor agregado. La conclusión señala el alto grado de concentración de la producción en las unidades de gran tamaño y una marcada dispersión en unidades pequeñas. El análisis incluye un informe aparte sobre la utilización de la capacidad instalada, en el cual se revela la existencia de un alto grado de capacidad ociosa.

El capital es objeto de estudio en el capítulo tercero desde el punto de vista de su valor y concentración, su composición y densidad. La conclusión más importante en este aspecto es que la industria fabril venezolana tiene una densidad de capital y un grado de mecanización superior a la mayoría de los países latinoamericanos.

En su cuarto capítulo, la versión preliminar de los resultados de la encuesta sistematiza las principales relaciones de producción: productividad de la mano de obra y del capital y relación valor agregado-valor de la producción bruta. El análisis denota alta productividad en algunas agrupaciones tradicionales (alimentos y bebidas) y baja productividad en las industrias intermedias y mecánicas. Señala además una productividad del capital sumamente baja para ciertas agrupaciones.

El capítulo quinto y último analiza la estructura de costo de las actividades fabriles, observando un alto grado de mecanización de la actividad, cuyo hecho señala que el costo de la mano de obra representa una pequeña proporción sobre el costo total. Para toda la industria fabril esta proporción era de 16.3 por ciento y de 19.8 por ciento si se excluye la refinación de petróleo.

La versión preliminar no incluye aspectos analíticos de gran interés como las fuentes de financiamiento, las modalidades de venta de los productos fabriles, la compra de materias primas, energía, combustibles, etc. No obstante, se trata de agotar el análisis de los resultados en versiones que irán apareciendo con posterioridad, junto con otros análisis más específicos relacionados con ciertas ramas de la actividad fabril.

Un aspecto interesante que destacar es la depresión que atravesaba el sector el año de referencia de la encuesta. En efecto, en 1961 la tasa de crecimiento manufacturero fue de 6.3 por ciento, mientras que en el promedio 1950-60 había sido de 11.6 por ciento. Lo apuntado no debe escapar a los usuarios de estadísticas industriales porque constituye un factor importante para apreciar con objetividad y en su justa dimensión los resultados de la encuesta realizada.

2. La encuesta industrial centroamericana 1962.

Una vez establecida la Misión Conjunta de Programación para Centroamérica, integrada por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización de los Estados Americanos (OEA), los trabajos de formulación del plan de desarrollo industrial de la región y de los países integrantes evidenciaron la necesidad de estadísticas actualizadas que sirvieran de fundamento para el análisis y las proyecciones correspondientes a los objetivos y metas del plan.

Resultaban insuficientes las estadísticas básicas esenciales existentes en la región, en tanto que las estadísticas continuas adolecían de graves fallas técnicas que podrían restar valor a los trabajos relacionados con los programas industriales. El censo disponible más reciente databa del año 1961 y fue levantado en El Salvador. En los otros países podía contarse con algún censo industrial alrededor de los años de 1957 y en algunos casos sólo se disponían de datos censales en torno al año 1950.

La falta de informaciones básicas, la urgencia del plan y la imposibilidad de levantar censos industriales en cada uno de los países del área, condujeron a la Misión Conjunta a optar por la realización de la encuesta industrial basada en muestras, única forma de superar la carencia de informaciones y de satisfacer las necesidades requeridas por la planificación industrial. Algo similar se ha observado en el caso de Venezuela.

La decisión tomada respecto de la investigación comprendió la realización de una encuesta industrial para el estrato fabril^{4/} y una serie de investigaciones especiales en el estrato artesanal.

En cuanto a los objetivos perseguidos por la investigación fueron resumidos en forma explícita en los siguientes puntos:

- a) Obtener un cuadro objetivo y actual de la realidad industrial centroamericana.
- b) Conseguir información indispensable para la formulación de planes de desarrollo.
- c) Conocer los planes de inversión y los proyectos de la industria privada con el objeto de orientar la política industrial de los gobiernos.

Las variables más importantes que deberían seleccionarse para ser pesquisadas por la encuesta fueron las siguientes:

1. Proyectos de inversión de la empresa
2. Valor real estimado del capital

^{4/} Se definió el estrato fabril al conjunto de establecimientos industriales que ocupaban cinco personas o más durante el año 1962.

3. Uso de la capacidad instalada
4. Valor total de los insumos
5. Personal ocupado
6. Valor total de los artículos producidos.

Estas variables desagregadas en lo fundamental fueron expresadas en preguntas claras y explícitas en el cuestionario para que las unidades encuestadas respondieran a ellas.

El cuestionario utilizado fue el siguiente:

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTROAMERICANO

Proyecto de Recursos Humanos en Centroamérica

MISION CONJUNTA DE PROGRAMACION PARA CENTROAMERICA

ENCUESTA INDUSTRIA MANUFACTURERA - 1962

Los datos que se solicitan en el presente cuestionario, sólo serán usados con fines estadísticos. En ningún caso se permitirá la utilización o publicación de los datos en forma atentatoria al carácter de confidencialidad con que se obtienen. La información debe referirse al año calendario de 1962; si no fuera así, cual es el período?: del ____ de _____ de 196__ al ____ de _____ de 196__.

A. LOCALIZACION E IDENTIFICACION

País _____	Nombre o razón social _____
Provincia/Departamento _____	Propietario _____
Cantón/Municipio _____	Tipo de actividad económica _____
Nombre lugar/Poblado _____	Formulario N° _____
Calles y avenidas _____	Dirección de la oficina principal _____
N° zona/Barrio _____	_____
Teléfono _____ Apartado postal _____	_____

Si el establecimiento que visita forma parte de una empresa constituida por más de un establecimiento anote el nombre y dirección de cada uno de ellos.

Nombre	Dirección	Actividad industrial	N° de personas ocupadas
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

B. DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

1. Contempla la empresa proyectos de inversión (ampliaciones de la planta existente o nuevos rubros industriales distintos de los ya existentes)?

No _____ (pase a la preg. 2)

Sí _____ Ampliaciones _____ Nuevas líneas _____

(marque todo lo que corresponda) Monto de la inversión proyectada _____
(moneda nacional)

2. Valor real estimado del capital en 1962 (valor de adquisición más revalorización real, menos depreciación efectiva por desgaste - En moneda nacional)

a) Capital fijo _____

b) Capital circulante _____

c) Capital total _____

3. Estimación del porcentaje de la capacidad instalada a que trabajó durante 1962.

_____ %; trabajando _____ días en el año, a _____ turnos diarios de _____ horas cada turno.

4. Valor total de los insumos (a precio de compra) utilizados durante 1962 (en algunos casos se obtendrá así: Inventario inicial más Compras, menos Inventario final)

a) Materias primas _____

b) Combustibles _____

c) Energía eléctrica _____

d) Materiales indirectos _____

e) Total _____

5. Promedio de personal ocupado durante el año 1962

a) Empleados _____

b) Obreros _____

c) Total _____

6. Valor total de los artículos producidos (a precios de venta) durante 1962 (en moneda nacional):

_____ (cualquier observación anótela al dorso)

C. DATOS DE LA ENTREVISTA

1. Personas que suministraron información

Nombre y posición _____

Nombre y posición _____

2. Entrevistador _____ Fecha _____

3. Recibida por _____ Fecha _____

4. Revisión campo por _____ Fecha _____

El reducido número de preguntas contenidas en el cuestionario se debe al propósito de restringir el alcance de la encuesta industrial, que se llevó a cabo conjuntamente con otra sobre demanda de personal calificado realizada por el Consejo Superior Universitario (CSUCA). Al proceder así se trató de salvar las posibles resistencias en el ambiente industrial ante la realización de encuestas repetidas en un lapso bastante breve de tiempo, al tiempo que se aprovechaba el trabajo de organización y formación de personal realizado por el CSUCA.

Las responsabilidades sobre la encuesta industrial fueron compartidas entre el CSUCA y la Misión Conjunta. El primero se encargó de la preparación publicitaria, así como de la contratación, organización, entrenamiento y dirección del personal empadronador. Tuvo a su cargo el levantamiento de la encuesta y la crítica de los resultados obtenidos. Correspondió a las Oficinas Nacionales de Planificación, asesoradas por la Misión Conjunta, el levantamiento del universo industrial, es decir, la confección del marco muestral actualizado. La Misión Conjunta, por su parte, se ocupó del cotejo de la muestra del CSUCA con el marco muestral elaborado para evitar duplicaciones, diseñó la muestra y efectuó la codificación, la tabulación y el análisis de los datos. La Oficina Regional para Centroamérica de la Agencia para el Desarrollo Internacional (ROCAP) asumió la responsabilidad de financiar la encuesta industrial.

Definido el estrato fabril (establecimientos con cinco o más personas ocupadas), la actualización del marco muestral correspondiente para el año 1962 se basó sobre todo en las listas censales de los últimos años disponibles en las Direcciones Generales de Estadísticas y Censos; además se consultaron los registros industriales y las listas que poseían los Ministerios de Economía o Industrias y las Instituciones de Seguridad Social. Este levantamiento inicial, realizado por las oficinas nacionales de planificación, fue depurado por la Misión Conjunta a través del cotejo con la lista de empresas de la muestra seleccionada para la encuesta del CSUCA y con los registros de establecimientos investigados directamente por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). Además, se investigó cierto número de establecimientos comprobándolos directamente con personeros de la industria.

Los datos recogidos de cada uno de los establecimientos que sirvieron para individualizarlos dentro del marco muestral fueron los siguientes: nombre de la empresa, nombre del propietario, dirección del establecimiento, actividad industrial a que se dedica según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas de las Naciones Unidas y número de personas ocupadas.

El levantamiento de las unidades industriales así obtenido permitió realizar una doble estratificación: según la actividad de cada establecimiento y según el número total de personas empleadas.

En el primer criterio se utilizó la CIU al nivel de tres dígitos, en tanto que la estratificación de los establecimientos según el personal ocupado se realizó en la forma más detallada posible, comprendiendo las siguientes clases o estratos.

5 a 9 personas ocupadas
10 a 14 personas ocupadas

15 a 19 personas ocupadas
 20 a 49 personas ocupadas
 50 a 99 personas ocupadas
 100 y más personas ocupadas

La selección de los establecimientos investigados se hizo a partir de un censo de todos los establecimientos de las diferentes actividades industriales que ocupaban 50 personas o más. Aparte esta particularidad, conviene resaltar que para ciertos grupos industriales con características dinámicas y en los cuales el número de establecimientos no era muy grande, fueron censados los establecimientos que ocupaban 20 personas o más.

Los grupos de la CIIU utilizados fueron los siguientes:

<u>Grupo CIIU</u>	<u>Descripción</u>
271	Fabricación de pulpa de madera, papel y cartón.
350	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos de transporte.
360	Construcción de maquinaria, excepto la maquinaria eléctrica.
370	Construcción de maquinaria, aparatos, accesorios y artículos eléctricos, y
384	Reparación de vehículos automóviles.

En vista de que el mayor número de industrias de la región se concentra en el grupo 20 de la CIIU (industrias manufactureras de productos alimenticios, excepto bebidas), se decidió censar en este grupo todos los establecimientos que ocupaban 100 ó más personas.

Como la encuesta se realizó conjuntamente con la levantada por el CSUCA, se procedió a cotejar la muestra del CSUCA con el levantamiento realizado por la Misión Conjunta según el siguiente plan.

1. Las empresas incluidas en la muestra del CSUCA que fueron encontradas en el directorio de la Misión Conjunta se consideraron como pertenecientes a un estrato censal para los propósitos de la investigación industrial.
2. Las empresas incluidas en la muestra del CSUCA que no fueron encontradas en el directorio de la Misión Conjunta se incluyeron en la investigación industrial de acuerdo con sus propabilidades de selección para la investigación del CSUCA.

Este cotejo según el plan señalado permitió separar del directorio de la Misión Conjunta, además de los establecimientos pertenecientes a los estratos censales, todos los incluidos en la muestra del CSUCA. Del total de establecimientos, una vez hecho este ajuste, se seleccionaron 400 empresas, 100 de cada uno de los cuatro países, como muestra el siguiente cuadro resumen:

País	Muestra del CSUCA	Misión conjunta		Total
		Censo	Muestra	
Guatemala	275	118	120	513
El Salvador	175	70	97	342
Nicaragua	146	32	95	273
Costa Rica	275	25	88	388
<u>Total</u>	<u>871</u>	<u>245</u>	<u>400</u>	<u>1 516</u>

Como se ha dicho, la muestra mencionada de la Misión Conjunta se eligió por grupos industriales a nivel de tres dígitos de la CIU, a fin de que el grado de confianza esperado fuera mayor para los grupos más importantes y menor para los menos.

Se calculó una fracción de muestreo para cada estrato ocupacional, por actividad industrial, determinándose así una probabilidad de selección para cada uno de los establecimientos. Las fracciones de muestreo calculadas se colocaron en las tarjetas correspondientes a cada establecimiento industrial de los estratos muestrales del directorio de la Misión Conjunta. Ello permitió agrupar las tarjetas por fracción de muestreo conservando el orden determinado por el tamaño de los establecimientos, la actividad industrial y la localización geográfica dentro de cada grupo de fracción de muestreo. Entonces se eligió una muestra sistemática para cada clase de fracción de muestreo.

En el proceso de muestreo se contó con la asesoría de un experto proporcionado por la AID.

Del total de 1 516 unidades propuestas para ser investigadas se recibieron 1 310 respuestas distribuidas como sigue:

Guatemala	385
El Salvador	343 ^{5/}
Nicaragua	232
Costa Rica	350
<u>Total</u>	<u>1 310</u>

Conviene señalar las causas que determinaron la diferencia entre el número propuesto de unidades que se proponía investigar y el que efectivamente respondieron a la encuesta. Esas causas pueden atribuirse a las siguientes razones:

- empresas que habían dejado de funcionar;
- establecimientos que habiéndose registrado con 5 o más personas ocupadas en el momento de la encuesta pertenecían al estrato artesanal;
- establecimientos no ubicados;
- empresas que se negaron a proporcionar información, y
- establecimientos que aparecieron duplicados y a veces triplicados en las listas investigadas.

^{5/} La diferencia entre este número y el que originalmente se había propuesto, se debe a que también fueron censados los establecimientos no incluidos en las listas, cuando fue posible.

La última razón ha sido la determinante básica de la diferencia observada en Guatemala.

Una vez disponibles los datos recopilados por la encuesta, la tabulación de los resultados se hizo separadamente para cada país, por actividad industrial (tanto al nivel de tres dígitos como dos dígitos de la CIU) y por estratos de ocupación.

En este caso concreto, la falta de tiempo y de presupuesto impidió realizar los cálculos necesarios para medir el grado de confiabilidad de los resultados de la investigación.

Bibliografía

- [1] Morris H. Hansen, William H. Hurvitz y William G. Madow, Simple survey methods and theory, vols. I y II. Wiley Publications in Statistics.
- [2] William Edwards Deming, Sobre teoría del muestreo. Traducción de Marta C. Dielefait. Biblioteca Interamericana de Estadística Teórica y Aplicada. Rosario, Rep. Argentina, 1952.
- [3] Harold Cramer, Elementos de la teoría de probabilidades y aplicaciones. Colección Ciencia y Técnica, Editorial Aguilar. Madrid.
- [4] Enrique Cansado, Curso de Estadística General. Biblioteca Interamericana de Estadística Teórica y Aplicada (Sección A). Rosario, Rep. Argentina, 1958.
- [5] H. S. Hall y S. R. Knight, Algebra superior. Editorial Aguilar, Madrid.
- [6] F. E. Craxton y D. J. Cowden, Estadística General Aplicada. Fondo de Cultura Económica. México.
- [7] R. A. Fisher y F. Yates, Tablas estadísticas (tabla XXXIII). Ediciones Aguilar. Madrid.
- [8] Instituto Interamericano de Estadística, Breve manual de muestreo, vol. I: Elementos de la Teoría de encuestas por muestreo. Unión Panamericana. Washington, 1962.
- [9] William G. Cochran, Sampling techniques. John Wiley and Son, Inc. Nueva York, 1963.
- [10] CORDIPLAN, Venezuela, encuesta industrial 1961. Primera versión, noviembre de 1963.
- [11] Naciones Unidas, Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Informes estadísticos, Serie M, N° 4. Nueva York, 31 de octubre de 1949.
- [12] Misión Conjunta de Programación para Centroamérica, Encuesta industrial centroamericana 1962. Material mimeografiado para el Curso intensivo de Capacitación del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Guatemala, noviembre de 1964.
- [13] Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), Resultados de la encuesta sobre expectativas de producción e inversión de las empresas industriales. Buenos Aires, marzo de 1965.

- [14] Instituto de Economía de la Universidad de Chile, Utilización de la capacidad instalada en 42 empresas industriales. Publicaciones del Instituto de Economía, N° 56. Santiago, 1963.
- [15] William G. Madow, Teoría dos levantamentos por amostragem. I.B.G.E., Conselho Nacional de Estatística.
- [16] Misión Conjunta de Programación para Centroamérica, Encuesta industrial centroamericana 1962. Departamento de Fomento de Inversiones. Banco Centroamericano de Integración Económica.
- [17] Dirección de Estadísticas y Censo, Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE), Encuesta industrial 1964. Instrucciones para el encuestador. Montevideo.
- [18] Instituto de Organización y Administración de Empresas (INSORA), El financiamiento de la industria en Chile. Encuesta a los ejecutivos. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Chile.
- [19] Dr. Francisco Azorín, Conferencias sobre muestreo. Dictadas en el Curso de Perfeccionamiento del Instituto Nacional de Estadística. Madrid, 1962.
- [20] Naciones Unidas, Planificación y programación relativas a las encuestas industriales (ST/Stat. Conf. 8/L. 1, 6 de octubre de 1960).
- [21] Naciones Unidas, Métodos para reunir estadísticas industriales incluido el muestreo (ST/Stat/Conf. 8/L. 5, 8 de agosto de 1960).
- [22] Héctor Soza, Planificación del desarrollo industrial. Textos del ILPES, Siglo XXI, Editores. México, 1966.
- [23] Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), Encuesta a la industria manufacturera chilena 1963. Cuestionarios y manual de instrucción para el encuestador.
- [24] Comisaría General de Abastecimientos y Transportes, Gabinete Técnico de Alimentación, Manual de divulgación de la técnica de muestreo. Redactado por el Dr. D. Sebastián Ferrer. Madrid, 1963.
- [25] Naciones Unidas, Preparación de informes sobre encuestas a base de muestras. Informes Estadísticos, Serie C, N° 1 (revisado), 15 de febrero de 1950.
- [26] Naciones Unidas, Recomendaciones para la preparación de informes sobre encuestas a base de muestras. Edición provisional. Serie C, N° 1, Rev. 2, 1964.
- [27] Naciones Unidas, Encuestas a base de muestras de interés actual. Octavo informe. Informes Estadísticos, Serie C, N° 9.

EL INSTITUTO

El Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) es un organismo autónomo creado bajo la égida de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y establecido el 1º de julio de 1962 en Santiago de Chile como proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Fondo Especial) con amplio apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Cuenta además con aportaciones directas de los gobiernos latinoamericanos y de otros organismos internacionales y privados. El objeto principal del Instituto es proporcionar, a solicitud de los gobiernos, servicios de capacitación y asesoramiento en América Latina y realizar investigaciones en diversos campos económicos y sociales. Desde su fundación, el Instituto ha venido ampliando y profundizando la acción iniciada por la CEPAL en materia de planificación merced al esfuerzo conjunto de un grupo de economistas y sociólogos dedicado por completo al estudio y búsqueda de soluciones de los problemas que preocupan en la actualidad a los países de esta parte del mundo.

ESTOS CUADERNOS

Con el nombre común de Cuadernos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social se inician diversas publicaciones, que abrigan en su conjunto un mismo propósito. Por el momento los cuadernos se compondrán de tres series distintas que declaran en su título la naturaleza de su contenido: apuntes de clase; anticipos de investigación, y manuales operativos.

Con la publicación de sus cuadernos el Instituto persigue informar a un público más amplio de algunas de sus tareas de investigación y de enseñanza que no pueden menos de modificarse continuamente, ya sea por nuevas orientaciones de la ciencia o por la aparición de problemas antes desconocidos. Esa información quiere hacerse de tal modo que constituya invitación a un diálogo en el que se apoye realmente una auténtica cooperación intelectual. Por ello, es indudable que la mejor manera de alcanzar esas metas es hacer comunicables algunas de las tareas del Instituto en sus etapas de formación. Se trata, pues, de trabajos o fragmentos de trabajos que no pretenden en modo alguno la plena madurez de forma o contenido y que, por consiguiente, en uno u otro plano han de ser modificados en su día de acuerdo en lo posible -y ese sería el ideal que pretenden alcanzar los cuadernos- con el consenso científico suscitado por el diálogo y la discusión.

Los apuntes de clase dicen por sí mismos lo que la serie significa: lecciones o fragmentos de lecciones que pueden ser útiles no sólo al becario de los cursos de capacitación del Instituto y al estudiante de otros centros de enseñanza, sino al interesado en determinadas cuestiones no obstante las insuficiencias que necesariamente lleva consigo la expresión académica. Los anticipos de investigación tratan de hacer viable el estado de esfuerzos de conocimiento en sus etapas iniciales y que, sin embargo, contienen ya en ciernes el horizonte de la investigación perseguida. Los manuales operativos se conciben como instrumentos de trabajo que faciliten la acción de los organismos gubernamentales, y en general de los especialistas en ese campo, en tareas prácticas de la planificación muchas veces de carácter urgente.

En consecuencia, estos cuadernos se presentan al público con una conciencia crítica de todas sus limitaciones por ver precisamente en ella el mejor estímulo para la tarea que el Instituto tiene por delante.