# CELADE

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

DISEÑO DE MUESTRA NACIONAL



PECFAL-R-26/Rev. 1

INDICE

# DISEÑO DE MUESTRA NACIONAL

## I. INTRODUCCION

En este documento se presenta un diseño de muestra nacional de localidades menores de 20 mil habitantes, con las indicaciones necesarias para seleccionar una muestra autoponderada de 3 500 mujeres en edad fértil -MEF- (mujeres de 15 a 49 años de edad), que permitan analizar el fenómeno de la fecundidad de áreas rurales y semi-urbanas en algunos países de América Latina. Los procedimientos a seguir para tal diseño, como cabe suponer, están determinados hasta cierto punto por limitaciones que imponen los recursos e información estadística disponibles, que no siempre permiten la solución ideal desde el punto de vista estrictamente teórico.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado y las peculiaridades de los distintos países participantes en el Programa de Encuestas Comparativas de Fecundidad Rural, el diseño es lo suficientemente flexible como para permitir modificaciones en los límites de clase de las variables que se utilizan para fijar criterios de estratificación y en los de retención de áreas en la delimitación del marco de muestreo. Al mismo tiempo es lo necesariamente rígido para asegurar la comparabilidad internacional de los resultados de las encuestas. La presentación de materias en este documento procurará ajustarse al orden lógico en que deberán ser organizados y desarrollados los trabajos pertinentes. Así, se examinarán los siguientes temas:

a) población base final
b) tamaño de la muestra
c) tipo de diseño de muestreo
d) determinación del marco de muestreo
e) unidades primarias de muestreo (UPM): reglas para su formación, estratificación y selección
f) segmentos de muestreo: reglas para su formación y selección
g) selección de las mujeres a ser entrevistadas
h) los problemas originados por la falta de respuesta: su reducción y control y ajustes finales. (Véase Capítulo VIII del Manual de Supervisión).

Las instrucciones acerca de cómo preparar el marco de muestreo para esta encuesta y cómo seleccionar sus unidades hasta llegar a la mujer que debe ser objeto de la entrevista en la encuesta, se dan más adelante cuando se analiza cada uno de los temas antes señalados.

## II. POBLACION BASE FINAL

Se define como población base inicial para los fines de esta encuesta comparativa de fecundidad a toda aquella que vive en lugares de menos de 20 mil habitantes. Dentro de ella se considerará como población "rural" la que vive en lugares habitados por menos de 2 500 habitantes y como "semi-urbana" aquella que vive en localidades (lugares poblados, entidades de población, etc, etc.) de tamaño comprendido entre 2 500 y 20 000 personas. En consecuencia, la población base inicial será por definición toda la población semi-urbana y rural del país según se explicó antes y población base final aquella que resulta de restar al total de la población semi-urbana y rural, poblaciones excluidas del marco por dificultades de distinta índole.

A causa de diversas razones, especialmente las relacionadas con el costo de la encuesta, posiblemente no resulta conveniente considerar para la selección de la muestra toda esta población. El país tendrá probablemente áreas que presentan dificultades de tal índole para llegar hasta los hogares a realizar la entrevista que, por razones prácticas, convendrá eliminarlas del marco de la muestra. Para evitar los sesgos de selección que surgirían de dejar fuera de la muestra estas áreas una vez seleccionadas, se indica más adelante cómo proceder para establecer la población base final a través de un proceso de retención de áreas siguiendo criterios fácilmente aplicables. Conviene subrayar, sin embargo, que en ningún caso la aplicación de los criterios para conformar el marco de la muestra deberá implicar la eliminación de más del 25 por ciento de la población base inicial como caso extremo. Es decir, que bajo ninguna circunstancia la población que eventualmente dará origen a la muestra deberá ser menor que el 75 por ciento de la población base inicial definida como semi-urbana y rural del país. De lo anteriormente dicho debe quedar claro que cualquier eliminación que se haga dentro del marco permitido para hacer frente a dificultados mayores deberán ser justificadas y explicadas en el informe que se envíe al CELADE sobre este particular.

## III. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Los recursos disponibles, en especial los vinculados a los costos de la entrevista y la supervisión en terreno, y los márgenes permitidos a los errores de muestreo, han sido considerados para adoptar en este programa de encuestas como tamaño de la muestra un total inicial de 3 500 MEF. Este número, desde luego, dará lugar a un tamaño final de muestra que dependerá de la magnitud de la tasa de respuesta total, que se espera sea del orden de 85 por ciento, o sea, que la encuesta provea finalmente un total aproximado de 3 000 entrevistas. (Véase Capítulo V del Manual de Supervisión).

## IV. TIPO DE DISEÑO DE MUESTREO

A fin de facilitar el cálculo de las estimaciones y sus errores de muestreo se usará una muestra autoponderada. Este tipo de muestra asegura que cada MEF de la población a muestrear tenga igual probabilidad de ser seleccionada. Por lo tanto, los totales que se estimen de diversas variables para la población femenina en edad fértil bajo muestreo, se obtendrían multiplicando los de la muestra por el recíproco de la fracción global de muestreo.

La obtención de una muestra autoponderada de un universo en el cual las UPM son áreas habitadas por conglomerados de población que pueden tener diferente tamaño, requiere la aplicación de un proceso de selección probabilístico que tome en cuenta estos posibles tamaños desiguales. Este asunto será objeto de examen más adelante cuando se trate de las UPM.

Aun cuando lo ideal sería realizar entrevistas en un número mayor de puntos del país que el que pueda resultar según lo que se propone más adelante, las circunstancias imponen la necesidad de ejecutar la investigación en un número relativamente reducido de áreas que dependerá del total de estratos de la muestra tal como se indica más adelante. Dichas áreas deben tener una extensión tal que asegure que los recorridos que deben efectuar las entrevistadoras dentro de las mismas para obtener los datos no representen esfuerzos físicos extraordinarios, ni mucho menos un costo que sea incompatible con los recursos presupuestarios.

La cantidad total de áreas donde vive la población base final a muestrear dependerá, por supuesto, del país de que se trate y siempre tales áreas deberán tener una extensión que permita realizar el trabajo de terreno

sin esfuerzos ni costos excesivos. Para garantizar un razonable grado de representación del área bajo muestra del país y para asegurar contar con áreas cuya extensión permita un adecuado desenvolvimiento de los trabajos de terreno, se ha considerado en esta encuesta que en ningún caso, la proporción de áreas de muestra debe ser menor de 1 por ciento del total de ellas.

Con base en una superficie media de 1 750 $Km^2$, un país cuya población total a muestrear, ocupara un área de 6 000 000 $Km^2$, como podría ser el caso de Brasil, contendría un total de 3 429 áreas de aproximadamente 1 750 $Km^2$. Así, una muestra de 35 de ellas, por ejemplo, implicaría muestrear al 1 por ciento. Evidentemente, a medida que disminuye la superficie ocupada por la población base final bajo muestreo en los países, aumentará la proporción de áreas que se seleccionaría entre todas las existentes dentro del país con la superficie media de 1 750 $Km^2$. De este modo, si se tratara de un país con 2 000 000 $Km^2$ de superficie a muestrear, como podría ser el caso de México, el total de áreas ascendería a 1 143 y una muestra de 35 significaría el 3 por ciento de ese total.

Con el fin de reducir los errores de muestreo, la selección de las unidades últimas (3 500 MEF), se hará a través de una estratificación previa de UPM según criterios que consideran:

a) 3 a 5 categorías de regiones geográficas
b) 3 ó 4 categorías de ruralidad

Pág. 2

A esta estratificación se agrega la separación de todo el material (UPM) en dos subgrupos:

Unidades primarias tipo A en las que existen localidades de 20 mil habitantes y más;

Unidades primarias tipo B en las que no hay localidades del tipo anterior.

La estratificación que se recomienda en este documento está destinada así a lograr la formación de grupos de mujeres en los que se presume un cierto grado de homogeneidad en su comportamiento en cuanto a las variables que serán investigadas en la encuesta. De estos estratos serían seleccionados con probabilidad definida de las UPM siguiendo las reglas a las cuales se hará referencia después. Las UPM seleccionadas en la primera etapa deberán ser

submuestreadas posteriormente dando lugar a un número de segmentos que dependerá del total de entrevistas adjudicadas a cada estrato. Estos segmentos son unidades geográficas donde hay alrededor de 25 hogares.[1/]

## V. DETERMINACION DEL MARCO DE MUESTREO

En el punto VI se indican las normas que regularán la formación, estratificación y selección de las unidades primarias de muestreo que configuran el marco de muestreo. Dicho marco estará constituido por UPM de una superficie equivalente en algunos casos a divisiones administrativas intermedias (DAI), [2/] a grupos de las mismas o parte de ellas, siempre en función especialmente de la extensión geográfica de tales divisiones.

Cuando las (DAI) tienen ciudades de 20 mil habitantes y más, se procederá a restarles la población de esas ciudades.[3/] Esta población resultante de la DAI es la población base inicial de la cual en teoría se seleccionarían las mujeres de la encuesta. No obstante, debido a las razones ya expuestas, posiblemente será necesario descartar parte de la misma.

Para evitar algunas dificultades en la realización de las encuestas es necesario analizar en las divisiones que darán origen a las UPM lo siguiente:

baja densidad de población
alta proporción de población que no habla español
dificultades de comunicación
problemas de orden interno

---

1/ Para los propósitos de esta encuesta se considera como hogar al grupo de personas que habita una misma vivienda particular, excluyendo de ésta a los locales de habitación colectiva como hospitales, escuelas, cuarteles, internados escolares, conventos, etc.

2/ Se entiende que cuando se elimina la población de una ciudad de 20 000 habitantes y más, tal eliminación abarca tanto a los habitantes del centro urbano del lugar, como a los que viven en zonas periféricas de éste y que son reconocidas como pertenecientes a la ciudad.

3/ La división administrativa que se tome como base para formar las UPM dependerá en cierto modo de la disponibilidad de información necesaria para la estratificación y su tamaño, en consecuencia, podrá ser variable de país a país.

A la población semi-urbana y rural se podrá deducir, en ciertos casos, toda aquella residente en zonas de baja densidad demográfica, con problemas vinculados a idioma, a comunicaciones, a dificultades de orden interno, etc., siempre que al hacerse esto no se elimine más del 25 por ciento. Al eliminar zonas aplicando el criterio de densidad, se ordenarán estas según densidad creciente y su población se acumulará hasta llegar a la magnitud deseada y permitida de eliminación.

Las divisiones administrativas intermedias retenidas para la encuesta servirán de base para formar las UPM que constituyen el marco de muestreo. Es evidente que estas DAI pueden ser distinguidas en dos clases: a) las que contienen ciudades de 20 mil habitantes y más (ciudades cuya población fue deducida en el primer paso), y b) aquellas que no tienen ciudades de esa magnitud. La agrupación de las DAI se hace conforme a su vecindad geográfica procurando que las UPM que se forman a partir de ellas reúnan las siguientes condiciones: 1) Tener una superficie tal que el número total de ellas sea por lo menos diez veces mayor que el total de estratos; 2) Que exista cartografía lo suficientemente adecuada para delimitar las divisiones o lugares que habrán de servir para elegir y formar los segmentos.

## VI. UNIDADES PRIMARIAS DE MUESTREO

Las unidades primarias de muestreo pueden estar constituidas por una división administrativa intermedia por parte de una o por varias de ellas vecinas que en conjunto tengan aproximadamente la superficie adecuada.

1. Se hará una lista de las DAI del país, agrupándolas dentro de las divisiones administrativas mayores a que pertenecen. Cada una de aquellas recibirá, dentro de estas últimas, un número de orden que en la medida de lo posible, será igual al dado por la oficina del censo.

2. Se ordenarán las DAI, según su vecindad geográfica dentro de la división administrativa mayor, utilizando para ello los mapas disponibles. Esta operación se realiza con el fin de formar posteriormente UPM con una o más DAI vecinas, o con partes de ella.

3. Para cada DAI se elaborará una tarjeta con los datos básicos siguientes:
   a) población total
   b) población total en ciudades de 20 000 habitantes y más

c) superficie total, $Km^2$

d) población femenina de 15 a 49 años de edad, total[4/]

e) población femenina de 15 a 49 años de edad en ciudades de 20 000 habitantes y más[4/]

f) población femenina de 15 a 49 años de edad en las localidades de menos de 2 500 habitantes[4/]

g) densidad por $Km^2$ $\frac{a}{c}$

h) población base inicial (a - b)

i) población femenina de 15 a 49 años de edad bajo muestreo (d - e)

j) población femenina semi-urbana de 15 a 49 años de edad (i - f)

4. Se descartarán todas aquellas DAI en las cuales existan los siguientes problemas:

-vías de comunicación muy deficientes
-proporción alta de población que no habla español
-problemas de orden interno
-muy baja densidad demográfica

Tal como se ha indicado antes, la eliminación que se haga de estas DAI podrá aceptarse siempre que la población considerada en la muestra sea por lo menos del 75 por ciento de la población base y que la exclusión hecha esté plenamente justificada.

5. Con las divisiones administrativas intermedias retenidas se formarán UPM uniendo aquellas divisiones vecinas cuando parezca conveniente o subdividiéndolas, utilizando en lo posible límites de unidades administrativas existentes y la población de ellas. De no existir información que permita conocer la población de las sub-divisiones de la DAI, se supondrá para cada parte una población igual.

6. Para cada unidad primaria formada se elaborará una tarjeta del mismo tipo que la usada para anotar la información a nivel de la DAI. Esta tarjeta será una "tarjeta de resumen", o sea, que contendrá la suma de las listas de varias DAI cuando sea el caso, y aparte de la información señalada en 3, presentará el porcentaje de población rural respecto a la población semi-urbana y rural con cada UPM.

---

4/ Cuando no sea posible disponer de datos de MEF, entonces se utilizará el dato de la población femenina de todas las edades.

7. Las UPM serán distribuidas a través del país de acuerdo con las regiones consideradas para la estratificación.

8. Se calculará para cada UPM la razón (k) en que están la población total del último censo y la población total del censo anterior.

9. e determinará un factor (f) que multiplicado por la población base según el último censo dará una estimación de la población "al momento" de la encuesta. Este factor (f) será igual a: $ak + (1-a)$, siendo "a" un coeficiente igual al número de años transcurridos desde el último censo a la fecha de la encuesta dividido entre el número de años del período intercensal. De esa manera, si los dos últimos censos se han tomado en 1950 y 1960, respectivamente y la encuesta se realiza en 1968, $a = 0.80$.

10. Se determinará para cada UPM, a base de las cifras del último censo, la proporción de mujeres de 15 a 49 años de edad con respecto a la población total.

11. Se estimará la población femenina de 15 a 49 años de edad, multiplicando la población estimada en el paso 9, por la proporción determinada en el paso 10. Cuando no sea posible estimar el número de MEF se utilizará una estimación de la población femenina total.

12. Con base en la estimación de 11 se procederá a obtener cálculos separados para los sectores semi-urbanos y rurales de cada UPM.

13. Se ordenarán las UPM tipo B del país según grado de ruralidad creciente. Esto exigirá calcular previamente el porcentaje de población rural de cada UPM respecto a su correspondiente población total (semi-urbana y rural):

$$\frac{\text{Población en localidades de menos de 2 500 habitantes}}{\text{Población en localidades de menos de 20 000 habitantes}} \; 100$$

Estos porcentajes serán la base para formar los estratos según grado de ruralidad. Llegado este punto deben tenerse las UPM estratificadas según regiones geográficas y ruralidad separadas en tipo A y tipo B.

14. Se preparará un resumen del proceso de estratificación que ha dado origen a los estratos, indicando los siguientes datos:

-total de estratos según las variables de estratificación

-total de UPM de cada estrato

-población femenina de 15 a 49 años de edad de cada estrato.

15. Se determinará para este grupo de unidades de tipo A y de tipo B el número de entrevistas a realizar. Este número será proporcional al número de MEF en cada tipo de unidad (A y B) existente en la población bajo muestreo. De este modo, por ejemplo, si en las unidades de tipo A hubiera un 10 por ciento de MEF, habría que hacer también un 10 por ciento de entrevistas en este tipo de unidad. El número de entrevistas en cada uno de los estratos con unidades de tipo A sería igualmente proporcional al total de MEF en cada estrato.

También se determinará para cada uno de los estratos con unidades de tipo B, el número de entrevistas a realizar, el cual será proporcional al número de MEF estimado para cada estrato con unidades de este tipo.

16. De modo general, si:

| | |
|---|---|
| $MEF_h$ | Mujeres en edad fértil en el estrato (h) |
| MEF | Mujeres en edad fértil en la población bajo muestreo |
| n | Número de entrevistas de la encuesta (3 500) |
| $n_h$ | Número de entrevistas a realizar en el estrato (h) |

El número de entrevistas en el estrato h será igual a $n_h = n\ (MEF_h/MEF)$

17. Se seleccionará en cada uno de los estratos una sola unidad primaria de muestreo con probabilidad proporcional al número estimado de MEF que posee cada unidad primaria dentro de su estrato.

18. Para mantener el proceso de selección de las UPM bajo control, se determinará para cada UPM del estrato su peso relativo en tanto por 100 000. Este peso se determinará dividiendo el número total de MEF estimado para la UPM por el total de MEF incluido en todas las UPM del estrato y multiplicando ese cociente por 100 000.

19. Se adjudicará al estrato un número aleatorio comprendido entre 1 y 100 000 de una tabla de números aleatorios. Se usará este número aleatorio para elegir la UPM del estrato con base en la distribución de frecuencias relativas acumuladas.

Ejemplo: Supóngase que el estrato 25 estuviera formado por 17 UPM que totalizan 102 790 MEF y cuyo número de MEF por UPM es:

| Nº UPM | MEF | Nº UPM | MEF |
|---|---|---|---|
| 1 | 8440 | 9 | 3840 |
| 2 | 9100 | 10 | 2860 |
| 3 | 9940 | 11 | 10190 |
| 4 | 2670 | 12 | 2210 |
| 5 | 5320 | 13 | 5990 |
| 6 | 2270 | 14 | 3430 |
| 7 | 8410 | 15 | 7720 |
| 8 | 7950 | 16 | 6420 |
| | | 17 | 6030 |
| | | Total | 102,790 |

Primer paso: Cálculo de frecuencias relativas acumuladas (F).

Se procede a calcular las frecuencias relativas, determinando previamente el recíproco de $MEF_h$ 102,790, multiplicando ese recíproco por los números MEF estimados para cada UPM, y haciendo la suma acumulada con el uso de una máquina de cálculo. El resultado de este proceso es el siguiente:

| Nº UPM | MEF | F | Nº UPM | MEF | F |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8440 | 8211 | 9 | 3840 | 56367 |
| 2 | 9100 | 17064 | 10 | 2860 | 59150 |
| 3 | 9940 | 26734 | 11 | 10190 | 69063 |
| 4 | 2670 | 29332 | 12 | 2210 | 71213 |
| 5 | 5320 | 34507 | 13 | 5990 | 77041 |
| 6 | 2270 | 36716 | 14 | 3430 | 80377 |
| 7 | 8410 | 44897 | 15 | 7720 | 87888 |
| 8 | 7950 | 52632 | 16 | 6420 | 94134 |
| | | | 17 | 6030 | 100000 |

Segundo paso: Adjudicación del número aleatorio comprendido entre 1 y 100 000.

Supóngase que este número fue 16209.

Puede verse que este número es mayor que 8211, pero menor que 17064. Por lo tanto la UPM elegida es la Nº 2.

20. Se resumirá el proceso de selección de las UPM confeccionando una lista de esas unidades seleccionadas, que contendrá la siguiente información:

-identicación: estrato y número. La numeración de las UPM seleccionadas será desde 1 hasta el total de estratos de la muestra;

-divisiones administrativas que la forman;

-población femenina en edad fértil, total;

-población femenina en edad fértil semiurbana, si fuera el caso, estimada a partir de la proporción de la población de MEF (o población femenina) en localidades de 2 500 a menos de 20 000 habitantes en la DAI;

-población femenina rural en edad fértil;

-número de entrevistas a realizar en la población femenina en edad fértil semiurbana y rural de la UPM. En lo sucesivo se usarán los términos sectores semiurbanos y sectores rurales, para referirse a la población semiurbana y rural y/o a la respectiva área geográfica ocupada por ellas. (Véase Capítulo V del Manual de Supervisión).

21. Se determinará el número de entrevistas en el sector rural aplicando al total de entrevistas de la UPM, el porcentaje de "ruralidad media" del estrato al cual pertenece. Se entiende por porcentaje de ruralidad media al punto medio del intervalo de ruralidad del estrato al cual pertenece la UPM. El número de entrevistas a realizar en el sector semiurbano será obtenido por diferencia del total adjudicado a la UPM y el adjudicado al sector rural.

El proceso de adjudicación de las entrevistas continúa con la determinación de los segmentos de muestreo, como se verá en los parráfos que siguen.

## VII. SEGMENTOS DE MUESTREO

Después de determinar el número de entrevistas en sectores semiurbanos y rurales dentro de la UPM elegida, se estimará el total de segmentos que se seleccionarían dentro de cada sector, dividiendo el total de entrevistas a realizar en el sector por 5 si es semiurbano y por 10 si es rural, porque se seleccionarán pares de segmentos en este último caso.

Una vez que han sido seleccionadas las UPM, se procederá a la formación de segmentos o subdivisiones de esas unidades de primera etapa. Estos segmentos deberán poseer límites de fácil reconocimiento en el terreno y su tamaño demográfico será de alrededor de 125 personas. A continuación se sintetiza el proceso que habrá de cumplirse para formar y seleccionar los segmentos.

La selección de los segmentos semiurbanos y rurales se hace a base de una lista de localidades o divisiones administrativas menores (DAM) cuya población sea múltiplo de 125 personas o cuyo total de viviendas sea múltiplo de 25. Para este fin se usarán los datos de población obtenidos del último censo o de cualquier otra fuente aceptable. Se confeccionará una lista de esas agrupaciones de población, que por comodidad se continuará llamándolas DAM, presentando los siguientes datos:

-número de orden dentro del sector de la UPM

-total de viviendas

-población total

-población femenina total

que permitirán saber si la DAM tiene el tamaño suficiente para formar un segmento o un par de segmentos, según el caso, o si debe unirse con otras divisiones geográficas vecinas para tal objeto. Se supone que a este nivel la oficina de los censos, u otra institución aparte de los datos anotados anteriormente podrá proveer material cartográfico para la segmentación.

Dado que es probable que estas divisiones administrativas menores tengan tamaños mayores de 125 personas, en muchos casos deberán subdividirse en varios trozos de 125 personas en el sector semiurbano y en trozos de 250 personas en el sector rural.

No será necesario segmentar todas las DAM de una UPM para elegir los segmentos de la muestra. Solamente será recomendable la segmentación total de la UPM cuando esta labor pueda hacerse fácilmente y se disponga de material debidamente actualizado que asegure que cada segmento formado tiene aproximadamente las 125 personas deseadas.

Existirán por lo tanto, dos intervalos de muestreo que dependerán del sector semiurbano o rural. El intervalo de muestreo para el sector rural será el doble que para el sector semiurbano, ya que en los primeros las áreas de trabajo serán dos segmentos vecinos. Puesto que la muestra es autoponderada estos intervalos muestrales rurales serán los mismos a través de todos los pares de segmentos rurales elegidos en el país, cualquiera que sea el estrato del cual se han seleccionado. Lo mismo puede decirse para los segmentos semiurbanos.

Si se denota $I_{su}$ e $I_r$ a los intervalos de muestreo semiurbanos y rurales, respectivamente, se tendrá:

$$I_{su} = 5\ M/n \qquad\qquad I_r = 10\ M/n$$

Siendo M = número total de MEF bajo muestreo

n = número total de mujeres a muestrear

Una vez conocidos los intervalos muestrales y el número de segmentos a seleccionar en cada sector de las UPM, deberá realizarse la selección sistemática de segmentos que permitirá conocer las DAM a partir de las cuales o en las cuales se formarán los segmentos de la muestra. Hecha la identificación de tales DAM deberá buscarse en la Oficina de los Censos o en cualquier otra oficina, un mapa que permita la ubicación de la DAM y por supuesto de sus límites naturales. Además, será necesario saber si la oficina del censo puede indicar la distribución de los pequeños grupos de población (entidades de población o localidades) que fueron encontrados en el último censo o en alguna encuesta particular, dentro de la DAM, si es el caso. Si tal situación se presentase, sería posible la formación de segmentos antes de que el preparador de croquis salga a terreno. Si ello no ocurriera, será necesario dividir la DAM en tantas partes como segmentos se estime que contiene usando reglas que luego se indicarán. Como podrá advertirse más adelante, el proceso de selección de segmentos permite conocer simultáneamente el número de segmentos seleccionados y la DAM donde se formarán. Ejemplo: supóngase que en una UPM formada por varias divisiones administrativas adecuadas se tiene la siguiente distribución de población femenina en edad fértil en los sectores semiurbanos y rurales:

| Sector semiurbano | | | | Sector rural | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| División administrativa | MEF | Total de segmentos | Tamaño medio | División Administrativa | MEF | Total de segmentos | Tamaño medio |
| Pedernales | 2010 | 80 | 25 | Pedernales | 2200 | 88 | 25 |
| Serdán | 470 | 19 | 25 | Serdán | 2750 | 110 | 25 |
| Ipanema | 5000 | 200 | 25 | Ipanema | 3660 | 146 | 25 |
| | | | | San Martín | 1620 | 65 | 25 |
| Total | 7480 | 299 | 25 | Total | 10230 | 409 | 25 |

y que la muestra representa al 0.2 por ciento de las MEF de áreas rurales y semiurbanas.

Primer paso — Cálculo de entrevistas

Para el sector semiurbano: 7480(0.002) = 15

Para el sector rural: 10230(0.002) = 20

Segundo paso — Total de segmentos a seleccionar por sector

Para el sector semiurbano: 15/5 = 3 segmentos

Para el sector rural: 20/5 = 4 segmentos, o sea, 2 pares de segmentos

Estos totales de segmentos se calculan únicamente para control, ya que ellos se determinan automáticamente en la selección sistemática.

Tercer paso — Cálculo de los intervalos de muestreo y selección de los números de arranque

Para el sector semiurbano: 5/0.002 = 2500

Para el sector rural: 10/0.002 = 5000

Sean los números de arranque: 1909 y 1518, respectivamente.

Como quiera que las cifras de población de las DAM que se usan a continuación en el ejemplo corresponden a población total y no a MEF, el intervalo muestral que se utilizará en la selección sistemática es cinco veces mayor que el calculado.

Cuarto paso Selección de segmentos e identificación de las DAM

Para ello es necesario contar con una lista de esas DAM y conocer su población total o el número de viviendas.

Sector semiurbano

| Municipio | Nº de DAM | Población total | Residuo | Total de segmentos | Población media de un segmento | Número de orden de los segmentos elegidos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pedernales | 1 | 1603 | | | | |
| | 2 | 1708 | 306 | 14 | 122 | 3 |
| | 3 | 1222 | | | | |
| | 4 | 963 | | | | |
| | 5 | 2064 | | | | |
| | 6 | 511 | | | | |
| | 7 | 1976 | | | | |
| Total | | 10047 | | | | |
| Serdán | 1 | 654 | | | | |
| | 2 | 1312 | | | | |
| | 3 | 360 | | | | |
| | 4 | 422 | | | | |
| Total | | 2748 | | | | |
| Ipanema | 1 | 1780 | 1614 | 14 | 127 | 13 |
| | 2 | 1553 | | | | |
| | 3 | 1114 | | | | |
| | 4 | 4469 | | | | |
| | 5 | 3266 | | | | |
| | 6 | 3156 | 1932 | 24 | 126 | 16 |
| Total | | 17836 | | | | |

Con base en el mismo número de arranque supuesto en el tercer paso y con el intervalo muestral modificado (12 500) se logra determinar los siguientes segmentos de muestreo:

Segmento 3º en la DAM Nº 2 de Pedernales

Segmento 13º en la DAM Nº 1 de Ipanema

Segmento 16º en la DAM Nº 6 de Ipanema

Se deduce del ejemplo que si estuviese disponible una lista de segmentos de la DAM, la selección indicaría, además, el número de orden del segmento escogido.

El paso siguiente será obtener la información cartográfica correspondiente a estas tres DAM para elegir finalmente los segmentos indicados dentro de cada una de ellas y proceder a la preparación de los croquis.

Sector rural

| Municipio | Nº de DAM | Población total | Residuo | Total de segmentos | Población media de un segmento | Número de orden del par de segmentos elegidos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pedernales | 1 | 228 | | | | |
| | 2 | 544 | | | | |
| | 3 | 397 | | | | |
| | 4 | 933 | 349 | 7 | 133 | 2 |
| | 5 | 482 | | | | |
| | 6 | 441 | | | | |
| | 7 | 365 | | | | |
| | 8 | 629 | | | | |
| | 9 | 316 | | | | |
| | 10 | 494 | | | | |
| | 11 | 323 | | | | |
| | 12 | 927 | | | | |
| | 13 | 625 | | | | |
| | 14 | 365 | | | | |
| | 15 | 168 | | | | |
| | 16 | 393 | | | | |
| | 17 | 753 | | | | |
| | 18 | 541 | | | | |
| | 19 | 600 | | | | |
| | 20 | 322 | | | | |
| | 21 | 182 | | | | |
| | 22 | 264 | | | | |
| | 23 | 336 | | | | |
| | 24 | 402 | | | | |
| Total | | 11020 | | | | |
| Serdán a/ | 15 | 7973 | | | | |

a/ No se indica el detalle correspondiente a las 15 DAM de Serdán porque no es necesario, ya que el intervalo muestral es mayor que la suma de la población total de todas las DAM de Serdán y de la población total de las DAM 4 a 24 de Pedernales.

(Continuación sector rural)

| Municipio | Nº de DAM | Población total | Residuo | Total de segmentos | Población media de un segmento | Número de orden del par de segmentos seleccionados |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ipanema | 1 | 1023 | | | | |
| | 2 | 1083 | | | | |
| | 3 | 569 | | | | |
| | 4 | 585 | | | | |
| | 5 | 1521 | | | | |
| | 6 | 1725 | | | | |
| | 7 | 610 | | | | |
| | 8 | 1111 | 409 | 9 | 123 | 2 |
| | 9 | 1237 | | | | |
| | 10 | 491 | | | | |
| | 11 | 810 | | | | |
| | 12 | 777 | | | | |
| | 13 | 590 | | | | |
| | 14 | 588 | | | | |
| | 15 | 1176 | | | | |
| | 16 | 1249 | | | | |
| | 17 | 1325 | | | | |
| | 18 | 852 | | | | |
| | 19 | 942 | | | | |
| | 20 | 971 | | | | |
| | 21 | 496 | | | | |
| | 22 | 584 | | | | |
| Total | | 20315 | | | | |
| San Martín | 13 a/ | 9011 | | | | |

a/ No se indica el detalle correspondiente a las 13 DAM de San Martín porque no es necesario, ya que el intervalo muestral es mayor que la suma de la población total de todas las DAM de San Martín y de la población total de las DAM 8 a 22 de Ipanema.

Usando el número de arranque indicado en el tercer paso (1518) y como intervalo muestral 25 000 resultan elegidos el segundo par de segmentos de los que pueden formarse en la DAM Nº 4 de Pedernales y también el segundo par de segmentos del total que pueden formarse en la DAM Nº 8 de Ipanema.

El paso siguiente será obtener en la oficina de los censos material cartográfico de esas dos DAM.

Cuando la DAM corresponda a un pueblo pequeño del cual se conozca solamente su ubicación geográfica, será necesario dividir la DAM en tantas partes como segmentos se haya estimado que contiene mediante visita sobre el terreno, siguiendo para ello las indicaciones que se darán más adelante. Se dibujará en primer lugar un croquis con la ubicación de las diversas calles que el pueblo contenga y las manzanas que ellas definan. Dichas manzanas serán numeradas correlativamente y para una muestra de ellas se averiguará el total de viviendas que dará una estimación del número medio de viviendas por manzana que se adjudicará al resto de las manzanas. Con base en el total estimado de viviendas y de un promedio de personas por viviendas se estimará finalmente la población del pueblo. Estas estimaciones permitirán dividir al pueblo en segmentos y la correspondiente ubicación del segmento o par de segmentos previamente seleccionados, para los que se prepararán los croquis que usarán las entrevistadoras.

Cuando se trata de la formación de segmentos en una ciudad pequeña (40 a 50 manzanas) para la cual no se disponga de un plano, se podrán agrupar las manzanas en 4 grupos de modo que cada uno tenga de 10 a 15 manzanas. Se seleccionarán al azar 4 manzanas de cada grupo y se recorrerán para determinar el total de viviendas de ellas, lo que permitirá estimar el número medio de viviendas por manzana para las viviendas de cada grupo y obtener de esa manera una estimación del total de viviendas de esos grupos y de la ciudad en conjunto. Con base en el total estimado de viviendas y en el número de segmentos que deberá seleccionarse, será posible determinar un intervalo de muestreo que permita conocer mediante una selección sistemática las manzanas o bloques a partir de los cuales se formarán los segmentos de 25 viviendas.

Si se tratará de una DAM integrada por varias localidades rurales podrían presentarse las siguientes situaciones:

-Existen croquis en la oficina de los censos -u otra institución- para ubicar las localidades (lugares poblados, entidades de población) o las zonas de empadronamiento.

-Solamente se conoce una estimación global de la población de la DAM.

Para el primer caso la identificación de los lugares dentro de la DAM para formar los segmentos de 25 viviendas no presenta dificultad. En el segundo caso se podrá proceder de la siguiente manera:

-Si el tamaño de la DAM es igual o algo superior a 250 personas se le subdividirá en dos segmentos mediante una visita del preparador del croquis.

-Si el tamaño de la DAM es tal que pueden formarse varios segmentos, se la subdividira en partes de aproximadamente la misma población, procurando que al dividir la DAM se sigan límites naturales o culturales fácilmente reconocidos. Luego, para seleccionar la parte que dará origen al par de segmentos de la muestra se recurrirá a un sorteo al azar. Si no ha sido posible dividir la DAM en partes con poblaciones de igual magnitud, la selección de la parte donde se formará el par de segmentos, se hará asignando probabilidades proporcionales al tamaño de la población en cada subdivisión.

## VIII. SELECCION DE LAS MUJERES EN LOS SEGMENTOS

Bajo el supuesto de que el tamaño de un hogar es del orden de 5 personas, en cada uno de los segmentos habrá 25 hogares. Si se supone, además, de que cada hogar en promedio tiene una mujer en edad fértil, un segmento tendrá 25 mujeres en edad fértil.

Las áreas de trabajo diario de cada entrevistadora estarán formadas por un <u>sólo segmento</u> (25 hogares) en los sectores semiurbanos. En los sectores rurales las zonas de trabajo estarán formadas por un <u>número variable de pares de segmentos contiguos</u>, aunque se espera que en cada segmento del par sólo trabaje una entrevistadora.

Dentro de cada segmento semiurbano, al igual que dentro de cada segmento rural, se enlistarán mujeres en edad fértil siguiendo un orden preestablecido, como se verá más adelante, hasta que el último hogar visitado dé origen a la quinta mujer que debe ser entrevistada. Se espera, pues, que cada segmento dará origen a un total de 5 entrevistas que deberá realizar una sola entrevistadora.

Dentro de cada área de trabajo de los sectores semiurbanos será necesario una sola entrevistadora, ya que en cada una de aquellas sólo se harán 5 entrevistas. En cambio, en las áreas de trabajo de los sectores rurales, en donde se eligirá previamente uno de los pares de segmentos que la forman, trabajarán dos entrevistadoras que harán su respectivo recorrido independientemente en cada uno de los segmentos del par elegido.

Después de haber seleccionado los segmentos y de conocer a base de los croquis previamente confeccionados, la ubicación de 25 viviendas sucesivas ocupadas y numeradas correlativamente, comienza la ejecución propiamente tal de la encuesta cuando la entrevistadora procede a la confección de las listas (hoja de ruta) de mujeres en edad fértil en cada uno de los segmentos de la muestra. Para comenzar el listado será necesario que la entrevistadora conozca la "dirección guía", o vivienda a partir de la cual realizará el recorrido. Asimismo deberá tener la indicación precisa sobre por dónde debe continuar el recorrido de las viviendas del segmento. Aun cuando lo ideal sería seleccionar la dirección guía entre todas las viviendas del segmento, por razones prácticas será necesario escogerla de manera que se evite a la entrevistadora efectuar un largo recorrido previo al inicio del trabajo. El croquista deberá señalar siempre en los croquis de los segmentos unas 4 viviendas que por su accesibilidad puedan ser consideradas como direcciones guías. Con base en dicha información el supervisor seleccionará al azar en cada segmento con cuál dirección guía se habrá de iniciar el trabajo.

La lista de MEF del segmento se obtendrá visitando las viviendas indicadas en los croquis. La entrevistadora preparará esta lista en las hojas de ruta, anotando las mujeres de 15 a 49 años de edad que habitan las viviendas indicadas en el croquis.

Para confeccionar tal lista, la entrevistadora seguirá el siguiente orden:

-dueña (ama) de casa 5/
-hijas de la dueña de casa
-madre de la dueña de casa
-hermanas de la dueña de casa
-otras parientes de la dueña de casa

---

5/ Para los fines de esta encuesta, "dueña de casa" es la esposa o compañera del Jefe del hogar. Cuando el Jefe del hogar es una persona del sexo femenino, ésta será considerada como "dueña de casa".

-otras personas

-personal de servicio (empleadas domésticas).

Si en una de las categorías relacionadas con la dueña de casa hubiera más de una mujer en edad fértil, se anotará en orden descendente de edad.

Si en la vivienda no hubiera mujer en edad fértil, no se ocupará ninguna línea de la lista y se anotará tal situación en la parte reservada para este fin. Si la vivienda estuviera momentáneamente cerrada por ausencia del hogar del que la habita, podrá averiguarse si en tal hogar hay mujer en edad fértil, o bien, si no pudiera averiguarse, podrá suponerse que en dicha vivienda hay una sola mujer en edad fértil.[6/]

Para cada mujer enlistada en la hoja de ruta, además de su relación con la dueña de casa, se anotarán las siguientes características:

-edad, en años cumplidos

-estado conyugal

-número total de hijos nacidos vivos que tiene o ha tenido

-número de hijos nacidos vivos en el año anterior a la encuesta

-número de hijos nacidos vivos que han muerto

-edad de los hijos al morir

-nivel de educación

-actividad económica (trabajo por dinero si/no)

A medida que se vaya confeccionando la lista de mujeres en edad fértil en la hoja de ruta, se podrá ir realizando la entrevista de todas aquellas mujeres que van siendo anotadas en las "líneas de muestra". Una línea de muestra es aquella destacada en la hoja de ruta con un círculo en su número de orden y cuya separación de otra de su tipo es de tres espacios, lo que implica una fracción de submuestreo de 1/3 en el segmento.

El número de la primera línea de muestra se rotará en el orden:

1, 2, 3

en las diversas hojas de ruta, de modo que en cada cuarta hoja de ruta las líneas de muestra coincidan con las de la primera hoja de ruta.

---

6/ Para mayores aclaraciones sobre este aspecto, véase el Capítulo II del Manual para las Entrevistadoras (PECFAL-R/27/Rev.1).

La lista de mujeres en edad fértil se termina con la vivienda que incluye la mujer que ocupa la última línea de muestra. Se espera, bajo la hipótesis de trabajo de que por cada hogar hay una mujer en edad fértil y sobre la base de una fracción de submuestreo, de 1/3, que la visita de 25 hogares del segmento sea suficiente para efectuar las 5 entrevistas que contempla el diseño de muestra en cada segmento seleccionado.

## IX. LA FALTA DE RESPUESTA

Cuando al confeccionar las listas de MEF no pueda entrevistarse a una mujer (que fue anotada en la línea de muestra) debido a ausencia ese día, se considerarán tales casos como "falta de respuesta" por ausencia.

Se tratará de reducir esta falta de respuesta por ausencia a nivel de sector, considerando que una situación como esta produce un desequilibrio en la muestra autoponderada que previamente se ha elegido (3 500).

Las correcciones que deben hacerse a nivel de sector, dentro de cada uno de los estratos dependerá del grado de la falta de respuesta presente. En la medida que la falta de respuesta sea mayor en un sector de un estrato determinado, mayor será el número de entrevistas adicionales que deberá hacerse en una segunda visita a los segmentos del sector afectado.

Por razones de costo, esta falta de respuesta se corregirá con base en una submuestra de segmentos en los que se haya presentado la falta de respuesta. Cualquiera que sea el número de segmentos de un sector de un estrato determinado en que se haya presentado falta de respuesta por ausencia, se seleccionará una submuestra de $\frac{1}{2}$ de los segmentos y se visitarán los hogares con falta de respuesta por una segunda vez. El total de entrevistas recuperadas en esta segunda visita se considerará que representa en adecuada forma a las mujeres ausentes en la primera visita.[7/]

7/ Es conveniente controlar la selección del 50 por ciento de los segmentos en que se haya observado falta de respuesta por ausencia con respecto al total de hogares que debe visitarse por segunda vez. Aunque en teoría se espera que una muestra sistemática del 50 por ciento de los segmentos dé aproximadamente el 50 por ciento de las mujeres ausentes, puede suceder que entre los segmentos exista una gran variabilidad de la tasa de respuesta. En ese caso será conveniente separar los segmentos en 2 ó 3 grupos y elegir proporcionalmente en cada grupo la mitad de los segmentos, con lo cual es posible que se esté más cerca del 50 por ciento de hogares por visitar.

Conocido el número de encuestas realizadas en la segunda visita en el sector y el número total de mujeres ausentes en la primera visita, se duplicarán las entrevistas realizadas en esa segunda visita hasta lograr un número de entrevistas igual al número total de casos de mujeres ausentes en el sector en la primera visita. Se entiende que deberá tomarse las precauciones del caso para identificar las tarjetas que corresponden a esas entrevistas duplicadas, ya que de otra manera se estaría dando una impresión inadecuada del rendimiento de la muestra inicialmente elegida (3 500).

## X. ESTIMACIONES

Por considerarlo de interés como ilustración sintética del diseño de muestra, se señalan a continuación las relaciones pertinentes a las estimaciones que pueden elaborarse con base en los datos de la muestra.

Si,

$M$ = total de MEF bajo muestreo

$M_h$ = total de MEF en el estrato (h)

$M_{hi}$ = total de MEF en la UPM (i) del estrato (h)

$M_{hij}$ = total de MEF en el segmento (j) de la UPM (i) del estrato (h),

la probabilidad ($P_{hij}$) de selección de una MEF en el segmento (j) de la UPM (i) del estrato (h), será igual a $M_{hij}/M$.

Por otra parte, si $x'_{hij}$ es el total estimado a base de 5 entrevistas en el segmento j, en donde el total muestral es $x_{hij}$, se tendrá como estimación de un total:

$$x' = \frac{1}{m} \sum_{n} \sum_{j} \longleftarrow x'_{hij}/P_{hij}$$

siendo m el total de segmentos de la muestra.

Reemplazando el valor de $P_{hij}$ se tiene que

$$x' = \frac{M\,x}{5\,m} = \frac{x}{f},$$ donde x es el total muestral y f la fracción global de muestreo.

DISEÑO DE LA MUESTRA

PECFAL-R-26/Rev.1

Los párrafos de la página 9 en adelante, hasta el párrafo 30 de la página 11, quedarán así:

23. Se seleccionará en cada uno de los estratos una sola unidad primaria de muestreo con probabilidad proporcional al número estimado de MEF que posee cada unidad primaria dentro de su estrato.

24. Para mantener el proceso de selección de las UPM bajo control, se determinará para cada UPM del estrato su peso relativo en tanto por 100.000. Este peso se determinará dividiendo el número total de MEF estimado para la UPM por el total de MEF incluido en todas las UPM del estrato y multiplicando ese cociente por 100.000.

25. Se introducirá en el proceso de selección de la UPM dentro del estrato una restricción adicional, que será la de selección de la UPM en uno de 4 subgrupos en que se separará previamente. Para ello será necesario conocer la posición de estas UPM dentro del país y trazar un par de ejes ortogonales, de modo que en cada uno de los 4 cuadrantes resultantes, se encuentre un número de UPM que totalice aproximadamente 1/4 de las MEF del estrato.

26. Antes de la selección de la UPM se elegirá el cuadrante correspondiente al estrato. Es conveniente elegir estos cuadrantes esencialmente al azar dándole un orden aleatorio a los números de los estratos (1 a 35) y colocándolos en 4 columnas separadas numeradas: 1,2,3 y 4. Se elegirán números aleatorios comprendidos entre 1 y 35 y se colocarán en cada columna. Después de haber obtenido los primeros 4 números, se elegirán otros 4 más y se colocarán en las columnas 1,2,3 y 4 a medida que vayan apareciendo. El proceso continuará hasta haber colocado los 35 números, eliminando por supuesto los números repetidos que aparezcan.1/

---

1/ El objeto de la selección condicional de la UPM dentro del estrato, eligiendo la unidad con probabilidad proporcional al número de MEF en un cuadrante particular, se hace para evitar en la muestra la presencia de UPM relativamente cercanas y con la condición adicional de que los niveles de ruralidad y reproducción sean de clases vecinas. Dado

Así, por ejemplo, una de tales selecciones puede ser la siguiente:

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 28 | 35 | 18 | 13 |
| 22 | 20 | 1 | 9 |
| 21 | 12 | 16 | 31 |
| 30 | 14 | 2 | 3 |
| 26 | 29 | 11 | 19 |
| 17 | 34 | 33 | 7 |
| 8 | 25 | 6 | 15 |
| 24 | 10 | 23 | 27 |
| 32 | 4 | 5 | |

27. Se adjudicará al estrato un juego de diez números aleatorios comprendidos entre 1 y 100.000 de una tabla de números aleatorios. Se usará el primer número aleatorio de ese juego que esté comprendido entre los límites de frecuencias acumuladas de UPM sucesivas anotadas dentro del cuadrante seleccionado. Si el número aleatorio es mayor que el primer límite, se seleccionará la segunda UPM de ese par, en caso contrario, se seleccionará la primera.
Si dentro del juego de esos 10 números aleatorios no hubiera ningún número que cumpliera la condición anotada, se elegirá otro juego y así sucesivamente hasta lograr un juego de 10 números aleatorios, uno de los cuales permita elegir la UPM.

28. Bajo la hipótesis que las UPM incluidas en cada cuadrante totalizan 1/4 de las mujeres del estrato, cualquier mujer de un cuadrante tiene la misma probabilidad de selección que la mujer de cualquier otro cuadrante. Dentro del cuadrante, sin embargo, la probabilidad de selección variará de una UPM a otra, dependiendo ello del número de MEF en cada unidad.

Si denotamos por $M$ = total de MEF, bajo muestreo
$M_h$ = total de MEF, en el estrato h
$M_{hc}$ = total de MEF, en el cuadrante c
$M_{hci}$ = total de MEF, en la UPM (i)
$M_{hcij}$ = total de MEF, en el segmento (j)

---

1/ (Cont.) que el número de UPM elegidas a través del país es muy reducido (35 en nuestro caso) existe una baja probabilidad de ocurrencia de tal situación, pero aún así ello desea evitarse.
Alternativamente, si se demostrara empíricamente que al elegir la UPM dentro del estrato proporcional al número de MEF, únicamente no se seleccionarán UPM vecinas, puede simplificarse la selección omitiendo la selección condicionada por cuadrante.

la probabilidad ($P_{hcij}$) de selección de una MEF en el segmento (j) de la UPM (i) será igual a ($M_{hcij}/M$).
Por otra parte, si ($x'_{hcij}$) es el total estimado a base de 5 encuestas en el segmento (j) en donde el total muestral es ($x_{hcij}$), se tendrá como estimación de un total:

$$x' = \frac{1}{m} \sum \sum x'_{hcij} / P_{hcij}$$

siendo (m) el nº de segmento en la muestra
Reemplazando el valor de $P_{hcij}$, se tiene

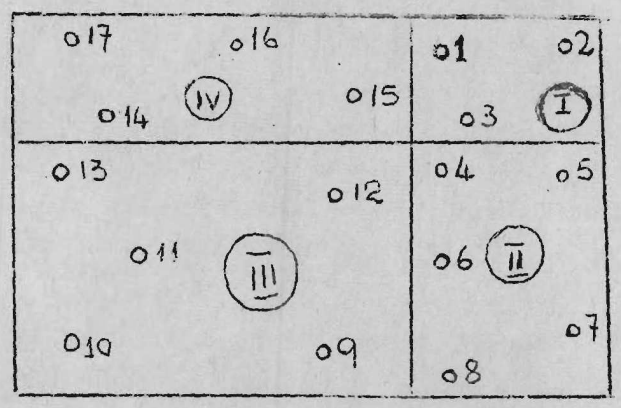
$$x' = \frac{M}{5m} x = \frac{x}{f}$$

siendo (x) el total muestral
(f) la fracción global de muestreo

Ejemplo. Supongamos que el estrato 25 estuviera formado por 17 UPM que totalizan 102970 MEF y cuya distribución en los 4 cuadrantes y número de MEF es la siguiente:

| Cuadrante | Nº UPM | MEF |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 8440 |
| | 2 | 9100 |
| | 3 | 9940 |
| | Total | 27480 |
| 2 | 4 | 2670 |
| | 5 | 5320 |
| | 6 | 2270 |
| | 7 | 8410 |
| | 8 | 7950 |
| | Total | 26620 |

| Cuadrante | Nº UPM | MEF |
|---|---|---|
| 3 | 9 | 3840 |
| | 10 | 2860 |
| | 11 | 10190 |
| | 12 | 2210 |
| | 13 | 5990 |
| | Total | 25090 |
| 4 | 14 | 3430 |
| | 15 | 7720 |
| | 16 | 6420 |
| | 17 | 6030 |
| | Total | 23600 |




Primer paso. Se procede a calcular la suma acumulada de frecuencias relativas (F), determinando previamente el recíproco de $M_h$ 102970, multiplicando ese recíproco por

los números de MEF estimados para cada UPM y haciendo la suma acumulativa con el uso de una máquina de cálculo. El resultado de este proceso es el siguiente:

| Cuadrante | N° UPM | MEF | F |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 8440 | 8211 |
| | 2 | 9100 | 17064 |
| | 3 | 9940 | 26734 |
| 2 | 4 | 2670 | 29332 |
| | 5 | 5320 | 34507 |
| | 6 | 2270 | 36716 |
| | 7 | 8410 | 44897 |
| | 8 | 7950 | 52632 |

| Cuadrante | N° UMP | MEF | F |
|---|---|---|---|
| 3 | 9 | 3840 | 56367 |
| | 10 | 2860 | 59150 |
| | 11 | 10190 | 69063 |
| | 12 | 2210 | 71213 |
| | 13 | 5990 | 77041 |
| 4 | 14 | 3430 | 80377 |
| | 15 | 7720 | 87888 |
| | 16 | 6420 | 94134 |
| | 17 | 6030 | 100000 |

Segundo paso. Selección del cuadrante en que se elegirá la UPM. Supongamos que la distribución de cuadrantes por estrato sea la indicada anteriormente en 26. De esa manera en el estrato 25 corresponderá elegir una UPM en el cuadrante 2.

Tercer paso. Adjudicación del juego de 10 números aleatorios comprendidos entre 1 y 100000.
Supongamos que el juego sea el siguiente:

3745 3968 52690 79213 97947 64741 13706 16209 67142 88234

Puede verse que ninguno de los números de este juego sirve, ya que ninguno de ellos está comprendido entre 26735 y 29332.

Eligiendo varios otros juegos finalmente del juego siguiente:

19175 35566 74258 49664 86122 58410 69300 52407 27115 34891

contiene el número 27115 comprendido en el intervalo señalado. Este número aleatorio nos indica que debe seleccionarse la UPM con el número 4.

# A N E X O

## USO DE MARCOS DE MUESTRAS BASADOS EN MUESTRAS ACTUALMENTE EXISTENTES EN EL PAIS

1. Es evidente que un ahorro importante de energía en la formación del marco de muestreo se conseguirá si se dispone de información actualizada sea cual fuere la fuente de origen de tales antecedentes.

2. Por lo tanto será necesario informarse de la existencia de tales fuentes de información y la manera de hacer uso de ellas en la forma más adecuada. Se supone que la fuente básica de información la constituirá siempre el censo de población levantado últimamente en el país, ya que con base en ese levantamiento se podrán obtener los siguientes datos:

-población total, femenina y MEF a diversos niveles administrativos
-material cartográfico para la ubicación de las UPM y de las áreas de trabajo.

Esta fuente se suplementará, cuando el caso lo requiera, con datos demográficos y cartográficos de otras fuentes. Estas fuentes pueden ser muy diversas, como: Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Tierra, Ministerio de Defensa Nacional (Instituto Geográfico Militar), Ministerio de Salud, etc. Es obvio que la persona local encargada del diseño de la muestra deberá conocer bien en donde encontrar información demográfica y cartográfica para conformar un adecuado marco de muestreo.

3. Otra tarea importante será el cálculo de la población total y de MEF a nivel de las UPM, paso que es muy importante para conocer el debido peso de estas unidades en el país, su distribución entre los sectores semi-urbanos y rurales y comprobar si estas estimaciones están de acuerdo con los cálculos de población hechos por instituciones relacionadas con esa materia.

En la medida en que una muestra nacional ya establecida provea por sí sola toda esta información demográfica y cartográfica, debidamente actualizada, podrá ser usada sin modificaciones como marco de muestreo en la Encuesta Comparativa de Fecundidad.

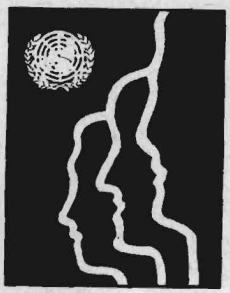
4. Reunidos en la oficina encargada de la encuesta comparativa de fecundidad todos los antecedentes demográficos y cartográficos, se procederá a la distribución de las UPM de acuerdo a los criterios de estratificación recomendados.

Es necesario tener presente que se desea conocer estimaciones acerca de cómo se distribuyen las UPM del país según su grado de ruralidad actual y cómo varía en ellas el nivel de fecundidad. Este paso necesario proveerá más adelante las bases para establecer sistemas de estimación de la población a nivel regional, tan necesarias en los países.

5. Si alguna oficina local, al establecer un sistema de encuestas a base de muestreo ha actualizado el marco de muestreo, es de esperar que no existan problemas para lograr formar las UPM a través de todo el país y estratificarlas posteriormente con los criterios recomendados. Aun más, se espera que tal marco provea buenas estimaciones de la población total por UPM y de la proporción de MEF que vivan actualmente en esas unidades y de su distribución entre los sectores semiurbanos y rurales.

6. Estratificadas las UPM se podrá elegir dentro de cada uno de los estratos alguna de las UPM que ya posee la muestra nacional en la que está basado el marco, ya que se espera que para esta UPM se contará posteriormente con material cartográfico actualizado que evite -si fuera el caso- la ida al terreno del preparador de croquis que se ha considerado en los documentos.

7. Llevado el proceso hasta esa fase, esto es, tratando de usar en las diversas etapas del diseño de muestreo alguna muestra nacional ya existente, quedaría únicamente como etapa de trabajo posterior el envío a los segmentos de la muestra de las encuestadoras a llenar las hojas de ruta. Natualmente, la oficina que ha preparado la muestra nacional que se está usando podrá realizar este trabajo cómodamente.



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE

*Sede:* J.M. Infante 9. Casilla 91. Teléfono 257806
Santiago (Chile)
*Subsede:* Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
Apartado Postal 5249
San José (Costa Rica)