

### 3. Aspectos metodológicos

Con base en técnicas empleadas en otras disciplinas, orientadas a medir los desplazamientos periódicos, estacionales o cíclicos, la metodología utilizada en la EMIF NORTE aprovecha la analogía que puede establecerse entre los flujos migratorios que comunican regiones de ambos países y las unidades que se desplazan a través de los ríos, de un lugar a otro. Las observaciones son realizadas en dos direcciones: cuando van y cuando regresan.

Las localidades de la frontera norte de México son, por excelencia, un observatorio natural de los desplazamientos internacionales. No sólo la región fronteriza es emisora y receptora de migrantes, sino que desempeña también el papel de plataforma para muchos migrantes que desean ingresar a Estados Unidos, y, al propio tiempo, funge como área de recepción de un elevado número de migrantes deportados por la Patrulla Fronteriza de Estados Unidos.

Si se retoma la analogía establecida anteriormente, es posible transformar este observatorio natural en uno estadístico, ya que el cauce de los ríos de migrantes que pasan por la frontera en determinado momento se hace tan estrecho como el ancho de una puerta en una central de autobuses; haciendo posible su enumeración precisa en ese momento y, en consecuencia, la expansión de las características observadas mediante la aplicación de cuestionarios y la utilización de técnicas estadísticas.

Es importante señalar la relación existente entre el desplazamiento y el individuo; es decir, entre la migración y el migrante. La EMIF NORTE capta el desplazamiento y, a partir de éste, recupera las características sociodemográficas y económicas, y su experiencia migratoria, entre otros aspectos. El migrante es estudiado a partir del muestreo de la migración, cuya identificación o captura se logra distinguiendo las dos dimensiones que definen el desplazamiento: el tiempo y el espacio.

La medición de los flujos migratorios no se limita a estudiar una sola dirección, ya que ello implicaría considerar que los migrantes cambian definitivamente su lugar de residencia y rompen los vínculos familiares y sociales que los hacen regresar periódicamente a su lugar de origen.

De los más de 3 000 kilómetros de frontera que separa ambos países, el cruce hacia o desde Estados Unidos se realiza a través de 23 localidades, ocho de las cuales concentran el 94 por ciento de los flujos que transitan en las dos direcciones. A estos lugares los migrantes llegan necesariamente por zonas asociadas con la infraestructura de transportes foráneos de la ciudad, tales como las centrales de autobuses o los aeropuertos. Dentro de estas zonas, los migrantes pasan por accesos o puertas específicas.

El conocimiento preciso de la dinámica de los flujos migratorios en las ciudades de cruce permite el diseño de un muestreo en varias etapas que se ajusta de manera estricta a la

definición de “selección aleatoria”, en el sentido de asociar a las unidades de cada etapa una probabilidad fija y conocida de ser seleccionada y, en consecuencia, construir estimadores de volumen al ponderar las unidades muestrales y generalizar las conclusiones encontradas en la muestra. En el disco compacto anexo se incluyen estimaciones e intervalos de confianza de las variables básicas, con la finalidad de que el usuario disponga de elementos que le permitan explotar mejor la información estadística que se presenta en este volumen.

Una vez que se ha seleccionado el binomio punto-hora para la aplicación del cuestionario (véase más adelante el apartado 3.4 “Unidades de selección”), el migrante es identificado mediante un conjunto de cuatro o cinco preguntas que operativamente lo distinguen y eliminan a otros sujetos mezclados en el flujo, como turistas, personas nacidas en Estados Unidos o residentes de la ciudad fronteriza de cruce.

Es importante mencionar que son diferentes las probabilidades de selección de la población de cada flujo, lo que lleva a que cada población objetivo sea considerada, estadísticamente y para efectos muestrales, como una población independiente sujeta a muestreo.

Las características de la dinámica de la corriente migratoria procedente del Norte obligaron a subdividirla en tres flujos: procedentes de Estados Unidos, procedentes de la frontera norte de México, y migrantes devueltos por la Patrulla Fronteriza.

La EMIF NORTE conjunta así cuatro cuestionarios relacionados entre sí, que corresponden a un mismo marco teórico conceptual y que cuantifican y caracterizan cuatro flujos migratorios de acuerdo con su procedencia: del Sur, de la frontera norte de México, de Estados Unidos y el que resulta de las devoluciones de la Patrulla Fronteriza. En el disco compacto se incluyen los cuestionarios, así como las cédulas filtro empleadas para identificar al migrante.

El trabajo operativo y la evaluación continua de los resultados obtenidos en el transcurso de los distintos levantamientos obligan a una revisión continua y detallada de los cuestionarios, y, consecuentemente, a algunas modificaciones con la finalidad de mejorar y ampliar la información captada. Los cambios más significativos, realizados en el marco de un continuo proceso de ajuste, se describen a continuación:

- En la tercera fase, los cambios consistieron en incluir nuevas preguntas con el fin de medir conceptos no considerados en las fases anteriores o profundizar en temas como: alfabetización, lugar donde aprendió el oficio o profesión, lugar fijo al que llegan los migrantes del sur y si tienen trabajo asegurado en Estados Unidos, existencia de familiares o amigos en las ciudades fronterizas y ayuda proporcionada a los migrantes procedentes del Norte, tipo de documentos para trabajar o cruzar al país del norte, y trámites realizados para obtener estos documentos.

También se modificaron algunas preguntas con el objeto de lograr una mayor precisión en la información solicitada, se agregaron nuevas opciones de respuestas para obtener datos más detallados (como en las preguntas “lugar donde piensa pasar la noche” y “tipo de ayuda recibida por los amigos o familiares” en Estados Unidos), o simplemente se adecuaron a los cambios de nomenclatura monetaria, eliminando el término “nuevos pesos” a las preguntas que captan información sobre ingresos.

- En la cuarta fase se hicieron modificaciones en algunas preguntas y se incorporaron nuevos conceptos para medir aspectos no considerados en las fases anteriores (por ejemplo, si habla lengua indígena, tipo de documento para trabajar en Estados Unidos). En la cédula filtro también se hicieron modificaciones que tuvieron el propósito de fortalecer los criterios de selección de los migrantes que forman parte de las poblaciones objetivo. En términos generales, estas adecuaciones no modifican el análisis comparativo de la información recabada con los datos generados en levantamientos anteriores.
- En la octava fase se incorporaron preguntas sobre la primera ciudad fronteriza donde llegaron los migrantes y la ciudad fronteriza mexicana de cruce a Estados Unidos, con la finalidad de ampliar la información sobre los movimientos en la zona fronteriza.
- En la novena fase se buscó captar con mayor especificidad los lugares de destino en Estados Unidos, a través de la ampliación del catálogo de ciudades y de la incorporación del condado al que se dirigen los migrantes o permanecieron la mayor parte del tiempo.
- En el décimo levantamiento se introdujeron reactivos para conocer las características sociodemográficas de los acompañantes del migrante, el grado de dominio del inglés, la razón para la elección de la ciudad de cruce, el monto pagado a los polleros, los motivos para dejar el empleo y regresar al lugar de origen. Asimismo, se redefinieron algunas preguntas y se eliminaron otras de carácter específico vinculadas con la experiencia migratoria previa.

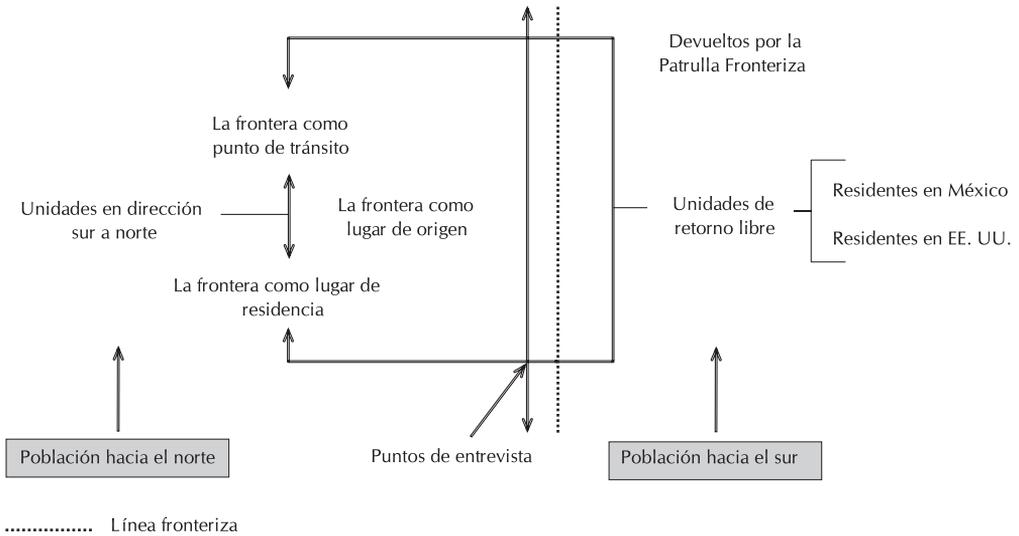
### **3.1 Flujos migratorios**

El diagrama 1 muestra de manera esquemática la dinámica del cruce fronterizo o de la llegada a la ciudad fronteriza. Los migrantes procedentes del sur arriban a la frontera para permanecer en ella o para utilizarla como punto de cruce (documentado o indocumentado) hacia Estados Unidos. En el sentido contrario (Norte-Sur), los migrantes llegan a las ciudades fronterizas procediendo de Estados Unidos de manera voluntaria o como resultado de una devolución de la Patrulla Fronteriza; o bien salen de las ciudades fronterizas para dirigirse al interior del país o para hacer un nuevo intento de ingreso a Estados Unidos.

Para cada uno de los cuatro flujos de la EMIF NORTE se aplica la misma metodología, con ligeras variaciones operativas que derivan de la dinámica particular de cada tipo de flujo. Así, para el que procede de Estados Unidos se incorporan los puntos de inspección aduanal mexicanos como posibles zonas de muestreo, mientras que para los Procedentes del Sur estos puntos no existen.

Como algunos movimientos migratorios son demasiado lentos o esporádicos o no tienen puntos específicos de paso-observación, algunos migrantes que participan en el fenómeno migratorio internacional quedan fuera del alcance de la metodología propuesta. Tal es el caso de los migrantes que se dirigen o regresan de Estados Unidos por vía aérea o marítima, no pasando por las ciudades de muestreo, y de aquellos que cruzan la frontera en automóvil. Asimismo, la encuesta no capta información sobre los migrantes locales, también denominados *transmigrantes* (personas que viven de un lado de la frontera y trabajan en el otro).

**Diagrama 1.**  
**Flujo Migratorio**



## 3.2 Poblaciones objetivo

### **Flujo Procedente del Sur**

Personas mayores de 12 años, no nacidas en Estados Unidos, que llegan a alguna de las ciudades de muestreo por zonas y puntos de muestreo (véase más adelante el apartado 3.4 “Unidades de selección”), no residentes en esa ciudad fronteriza o en Estados Unidos, cuya estancia se debe a motivos laborales, cambio de residencia, o por encontrarse en tránsito hacia el vecino país del norte; o bien, por razones de estudio, paseo o visita a familiares o amigos, sin fecha comprometida para regresar a su lugar de origen. Si bien la inclusión de estos últimos rebasa el flujo migratorio laboral internacional propiamente dicho; al no tener una fecha comprometida de regreso, se considera muy probable que vayan a desarrollar alguna actividad productiva. De este modo, aún cuando al momento de la entrevista no son migrantes laborales, con el paso del tiempo pueden convertirse en ellos.

### **Flujo Procedente de la Frontera Norte de México**

Personas mayores de 12 años, no nacidas en Estados Unidos, que no viven en la ciudad de aplicación de la entrevista, que proceden de la región fronteriza y se dirigen al interior de México; cuya estancia en la zona fronteriza se debe a motivos laborales, o a cambio de residencia, independientemente de la duración de su visita; o bien, a motivos educativos, turísticos o visita a familiares o amigos con una estancia superior a un mes.

### **Flujo Procedente de Estados Unidos**

Personas mayores de 12 años, no nacidas en Estados Unidos, que no viven en la ciudad de aplicación de la entrevista y proceden de Estados Unidos, donde permanecieron por motivos laborales, por razones de cambio de residencia, independientemente de la duración de su visita; o bien, por motivos educativos, turísticos o visita a familiares o amigos, pero con una estancia en ese país superior a un mes.

Dado que una persona pudo haber permanecido tanto en Estados Unidos como en una localidad fronteriza de México, su ubicación en uno u otro flujo se realiza de acuerdo con el mayor tiempo de permanencia. En el caso de haber permanecido más tiempo en alguna ciudad de Estados Unidos, se clasifica como un desplazamiento originado en dicho país; en caso contrario, se identifica como un desplazamiento con procedencia de la Frontera Norte.

Es importante hacer algunas aclaraciones sobre el conjunto de los migrantes procedentes de Estados Unidos:

- Incluye a personas nacidas en México que residen en la actualidad en Estados Unidos (llamados generalmente migrantes permanentes). Es decir, se trata de población que pertenece al stock de emigrantes mexicanos y que se desplaza a México de manera temporal. Su distinción se realiza a través de algunas variables del cuestionario.
- Si bien la información sobre los mexicanos radicados de manera permanente en Estados Unidos es de utilidad para el conocimiento del fenómeno migratorio, el grupo captado por la EMIF NORTE no resulta representativo de esa población.
- En términos operativos, la EMIF NORTE capta flujos migratorios conceptualmente más amplios que los de naturaleza laboral, ya que el cuestionario se aplica a aquellos cuya estancia en Estados Unidos tuvo como propósito visitar familiares o amigos, pasear o estudiar, con tiempo de estancia superior a un mes.

### **Flujo de Devueltos por la Patrulla Fronteriza**

Personas mayores de 12 años, entregadas por la Patrulla Fronteriza de Estados Unidos a las autoridades mexicanas de migración en alguno de los puntos establecidos a lo largo de la línea fronteriza. Es importante hacer algunas aclaraciones sobre este flujo.

- Si bien el flujo es conformado primordialmente por nativos mexicanos, también incluye a migrantes de otras nacionalidades, tales como salvadoreños, guatemaltecos y otros, que igualmente son capturados en su intento por internarse en Estados Unidos.
- Subestima a los menores de 18 años, ya que éstos son frecuentemente entregados en los consulados de México en Estados Unidos, los cuales se encargan de su repatriación.
- Incorpora residentes de las ciudades fronterizas, al medir parcialmente (puesto que sólo considera a los detenidos) el fenómeno de la migración local o *transmigrantes*.
- Incluye a personas cuyo desplazamiento al otro lado de la frontera no resulta de razones laborales (compradores, personas que visitan a familiares o amigos, y otros), generalmente residente de las ciudades fronterizas. Aunque numéricamente no son importantes, el cuestionario contiene reactivos que permiten diferenciarlos.
- No se usa el término “Deportados”, toda vez que, en su mayoría, los migrantes son devueltos a México sin que medie un juicio de deportación.
- Dado que se captan desplazamientos y no personas, existe una elevada probabilidad de enumeración múltiple, ya que los migrantes realizan varios intentos de ingreso a Estados Unidos, hasta que logran internarse, o bien desisten. El cuestionario incluye reactivos que permiten estimar la multiplicidad de la enumeración.



Dentro de una región de muestreo se escoge una ciudad; dentro de ésta, una zona; y en esa zona, un punto. A su vez, para proceder a la definición de una unidad temporal, se elige una temporada o trimestre; de éste, un día de la semana; y del día, una hora. De esa manera se capta un evento o desplazamiento (no necesariamente migratorio), estableciendo el binomio punto-hora. Capturado este desplazamiento, se determina si es o no de naturaleza migratoria.

Es importante aclarar que este marco muestral es dinámico; es decir, las etapas y sus unidades, así como los pesos a ellas asignados, pueden variar a lo largo del tiempo, en virtud de modificaciones en la distribución geográfico-temporal de los flujos migratorios. Con el fin de considerar esta dinámica en el marco muestral, éste se actualiza trimestralmente, lo que garantiza una adecuada estimación de las diferentes variables.

### **Etapas y unidades geográficas**

*Regiones de muestreo.* La primera partición del espacio por el que pasa el flujo migratorio se realiza al determinar regiones de muestreo. Algunos de los criterios para establecerlas son los siguientes:

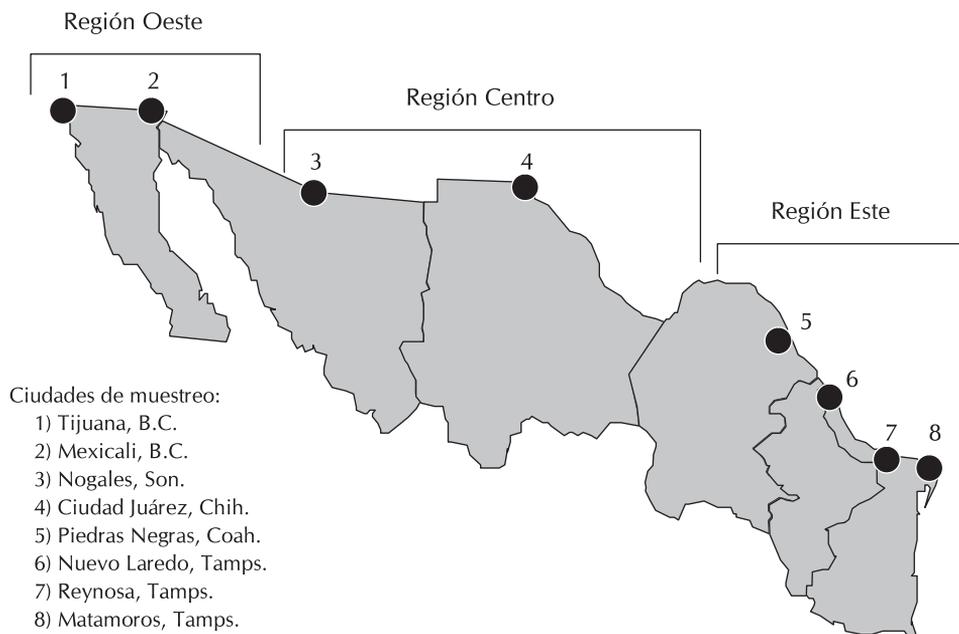
- *La infraestructura de las vías de comunicación.* La ruta seguida por los migrantes en sus desplazamientos no se aleja de la infraestructura existente, y ésta en ocasiones responde precisamente al flujo de migrantes. Por ello, las regiones de muestreo deben contener vías de comunicación.
- *Las ciudades o regiones de origen y destino de los migrantes.* Las rutas de los migrantes siguen una lógica que se establece en función del mercado laboral y de la existencia de redes sociales y familiares, tanto en las zonas de salida como en las de llegada. Por esa razón, la delimitación de regiones de muestreo deben contemplar estos aspectos.

Se establecieron tres regiones de muestreo: la Región Este, que comprende las ciudades fronterizas localizadas al este de Ciudad Acuña, Coahuila (incluida); la Región Centro, que abarca las ciudades ubicadas entre Ciudad Acuña (no incluida) y Nogales, Sonora (incluida); y la Región Oeste, con ciudades situadas al oeste de Nogales (no incluida). En el mapa 1 se muestra la ubicación de dichas regiones.

Para efectos operativos, las tres regiones se organizaron alrededor de siete coordinaciones regionales, en las cuales EL COLEF dispone de direcciones regionales u oficinas de enlace: Matamoros y Nuevo Laredo, en Tamaulipas; Piedras Negras, en Coahuila; Ciudad Juárez, en Chihuahua; Nogales, en Sonora; y Mexicali y Tijuana, en Baja California.

*Ciudades de muestreo.* Dentro de cada región de muestreo, se identifican las ciudades que la integran. A cada una de ellas se asignó, como medida relativa de tamaño, el porcentaje del flujo que capta de la región de muestreo. Además de las ciudades ubicadas en

**Mapa 1.**  
**Regiones y ciudades fronterizas de muestreo**



el mapa 1, en la región Centro se incorporaron las localidades de Altar para el flujo Sur-Norte y Agua Prieta para los flujos Sur-Norte y Norte-Sur; ambas en el estado de Sonora. En la región Este se incorporó la localidad de Ciudad Acuña, en el estado de Coahuila, para los flujos Sur-Norte y Norte-Sur.

*Zonas de muestreo.* En cada una de estas ciudades se ubican las zonas de muestreo que están constituidas por la central de autobuses (en su defecto, las terminales de las diferentes líneas), el aeropuerto, los puentes de cruce internacional, las garitas y los puntos mexicanos de inspección aduanal. A estas zonas se asignó como medida relativa de tamaño el porcentaje del flujo que capta de la ciudad correspondiente.

*Puntos de muestreo.* En cada una de las zonas de muestreo se establecieron, mediante trabajo etnográfico y enumeraciones específicas, puntos por donde pasan las personas que llegan a las zonas mencionadas, de forma que el paso por estos puntos se realice una sola vez por visita a la ciudad. Es el caso de los accesos a las salas de espera o andenes para abordar o salir de los autobuses o las salas para recoger equipaje en los aeropuertos. A estos puntos se les asignó, como medida relativa de tamaño, el porcentaje del flujo de la zona que pasa por ellos.

## Etapas y unidades temporales

Las unidades temporales se asocian con los niveles de precisión y análisis de la encuesta. La EMIF NORTE considera como etapas temporales el trimestre, el día de la semana e intervalos de tiempo identificados como jornadas, con duración variable de 2 a 8 horas, dependiendo de la dinámica de la zona. En algunas ocasiones, la jornada solamente dura el tiempo durante el cual los pasajeros de un avión están en el aeropuerto, mientras que en otras se definen intervalos de ocho horas, durante los cuales transitan personas de manera continua.

*Trimestre de muestreo.* Es un criterio operativo de aplicación de la encuesta. En el cuadro 1 se presentan las fechas de aplicación de los cuestionarios por levantamiento y trimestre de muestreo.

**Cuadro 1.**  
**Levantamientos de la Encuesta sobre Migración**  
**en la Frontera Norte de México por trimestre de muestreo**

<b>1er. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	28 de Marzo de 1993	al 27 de Junio de 1993
Trimestre II:	28 de Junio de 1993	al 27 de Septiembre de 1993
Trimestre III:	28 de Septiembre de 1993	al 27 de Diciembre de 1993
Trimestre IV:	28 de Diciembre de 1993	al 27 de Marzo de 1994
<b>2o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	14 de Diciembre de 1994	al 13 de Marzo de 1995
Trimestre II:	14 de Marzo de 1995	al 13 de Junio de 1995
Trimestre III:	14 de Junio de 1995	al 13 de Septiembre de 1995
Trimestre IV:	14 de Septiembre de 1995	al 13 de Diciembre de 1995
<b>3er. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	11 de Julio de 1996	al 10 de Octubre de 1996
Trimestre II:	11 de Octubre de 1996	al 10 de Enero de 1997
Trimestre III:	11 de Enero de 1997	al 10 de Abril de 1997
Trimestre IV:	11 de Abril de 1997	al 10 de Julio de 1997
<b>4o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	11 de Julio de 1998	al 10 de Octubre de 1998
Trimestre II:	11 de Octubre de 1998	al 10 de Enero de 1999
Trimestre III:	11 de Enero de 1999	al 10 de Abril de 1999
Trimestre IV:	11 de Abril de 1999	al 10 de Julio de 1999
<b>5o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	11 de Julio de 1999	al 10 de Octubre de 1999
Trimestre II:	11 de Octubre de 1999	al 10 de Enero de 2000
Trimestre III:	11 de Enero de 2000	al 10 de Abril de 2000
<b>6o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	11 de Abril de 2000	al 10 de Julio de 2000
Trimestre II:	11 de Julio de 2000	al 10 de Octubre de 2000
Trimestre III:	11 de Octubre de 2000	al 10 de Enero de 2001
Trimestre IV:	11 de Enero de 2001	al 10 de Abril de 2001

*Continúa...*

**Cuadro 1.**  
**Levantamientos de la Encuesta sobre Migración**  
**en la Frontera Norte de México por trimestre de muestreo**

*Concluye*

---

<b>7o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	11 de Abril de 2001	al 10 de Julio de 2001
Trimestre II:	11 de Julio de 2001	al 10 de Octubre de 2001
Trimestre III:	11 de Octubre de 2001	al 10 de Enero de 2002
Trimestre IV:	11 de Enero de 2002	al 10 de Abril de 2002
<b>8o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	11 de Abril de 2002	al 10 de Julio de 2002
Trimestre II:	11 de Julio de 2002	al 10 de Octubre de 2002
Trimestre III:	11 de Octubre de 2002	al 10 de Enero de 2003
Trimestre IV:	11 de Enero de 2003	al 10 de Abril de 2003
Trimestre V:	11 de Abril de 2003	al 10 de Julio de 2003
<b>9o. Levantamiento</b>		
Trimestre I: <sup>1</sup>	11 de Julio de 2003	al 30 de Septiembre de 2003
Trimestre II:	1 de Octubre de 2003	al 31 de Diciembre de 2003
Trimestre III:	1 de Enero de 2004	al 31 de Marzo de 2004
Trimestre IV:	1 de Abril de 2004	al 30 de Junio de 2004
<b>10o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	1 de Julio de 2004	al 30 de Septiembre de 2004
Trimestre II:	1 de Octubre de 2004	al 31 de Diciembre de 2004
Trimestre III:	1 de Enero de 2005	al 31 de Marzo de 2005
Trimestre IV:	1 de Abril de 2005	al 30 de Junio de 2005
<b>11o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	1 de Julio de 2005	al 30 de Septiembre de 2005
Trimestre II:	1 de Octubre de 2005	al 31 de Diciembre de 2005
Trimestre III:	1 de Enero de 2006	al 31 de Marzo de 2006
Trimestre IV:	1 de Abril de 2006	al 30 de Junio de 2006
<b>12o. Levantamiento</b>		
Trimestre I:	1 de Julio de 2006	al 30 de Septiembre de 2006
Trimestre II:	1 de Octubre de 2006	al 31 de Diciembre de 2006
Trimestre III:	1 de Enero de 2007	al 31 de Marzo de 2007
Trimestre IV:	1 de Abril de 2007	al 30 de Junio de 2007

---

Nota: <sup>1</sup> Se anticipó la conclusión del primer trimestre del Noveno Levantamiento para sincronizar el levantamiento de la EMIF con los trimestres calendario.

*Día de muestreo.* Es el horario de funcionamiento del punto de muestreo dentro del cual ocurren los desplazamientos. En algunos casos, como en las centrales de autobuses, el día de muestreo es un intervalo de 24 horas, mientras que en otros, como por ejemplo los aeropuertos, corresponde a los intervalos de tiempo alrededor de las salidas y llegadas de los aviones.

*Hora o jornada de muestreo.* Dentro del día de muestreo se establecen como unidades inferiores los intervalos de tiempo durante los cuales suceden los desplazamientos. Como medida de tamaño de estas unidades se asigna el porcentaje del flujo del día que pasa durante el intervalo de tiempo.

### 3.5 Método de selección de la muestra

El método de selección es polietápico, de tal forma que las etapas están constituidas por las unidades geográficas y temporales ya mencionadas. La selección de las unidades comienza por las unidades geográficas hasta llegar al punto de muestreo, y prosigue con las unidades temporales hasta llegar a la hora o jornada de muestreo. Es a partir de ese binomio punto-hora que se seleccionan los desplazamientos.

Las etapas espaciales y sus probabilidades de selección son:

- *Región de muestreo*, con probabilidad uno, dado que todas las regiones entran en la muestra.
- *Ciudad de muestreo*, con probabilidad de selección proporcional al porcentaje anual del flujo de migrantes que pasa por esa ciudad, con respecto a la región de muestreo en la que se encuentra.
- *Zonas de muestreo*, con probabilidad de selección proporcional al flujo de personas que pasa por esa zona de muestreo, con respecto a la ciudad seleccionada.
- *Puntos de muestreo*, con probabilidad de selección proporcional al flujo de personas que pasa por el punto, con respecto a la zona de la ciudad seleccionada.

Una vez que se ha seleccionado el punto de muestreo, se procede a elegir las unidades temporales de la siguiente forma:

- *Trimestre de muestreo*, con probabilidad uno.
- *Día de muestreo*, unidad que se selecciona de manera determinista para facilitar la operación de la encuesta. Los días se eligen de tal forma que un equipo fijo de encuestadores puede atender a las cuatro encuestas

que constituyen la EMIF NORTE; ello garantiza una calidad homogénea y la comparabilidad de los instrumentos. La selección se realiza de manera que en la ciudad de Tijuana todos los días se aplican cuestionarios de las cuatro encuestas o tipos de flujo. Este caso corresponde a una selección de los días con probabilidad uno. En las restantes localidades se abarcan dos tipos de flujo por día y se turnan de forma que, por trimestre, para una de las cuatro encuestas en particular, o de manera equivalente para un tipo de flujo, se cubran el mismo número de días lunes, martes, miércoles y demás.

- *Horas o jornadas de muestreo*, con probabilidades de selección proporcional al flujo de personas que pasan durante el día en el punto de muestreo seleccionado. En estas unidades es necesario, para la construcción del marco muestral, realizar operativos de enumeración específicos que permitan calcular los pesos o probabilidades de selección de cada punto.

Una vez que se ha determinado el binomio punto-hora, se procede a seleccionar los desplazamientos generales y, a partir de ellos, a observar los desplazamientos migratorios.

Al inicio de la jornada de muestreo, se aplica de manera continua la cédula filtro en el punto seleccionado (véase al final el diagrama de la cédula filtro), la cual permite distinguir los desplazamientos generales de los migratorios. Una vez definido un desplazamiento como migratorio, se aplica el cuestionario correspondiente, y cuando concluye su aplicación se repite ese procedimiento hasta terminar la jornada.

Con el propósito de calcular los factores de expansión de las últimas unidades de muestreo, un enumerador cuenta el número de personas que pasa por el punto de muestreo durante la aplicación de la cédula filtro y del cuestionario, mientras que el encuestador realiza las entrevistas.

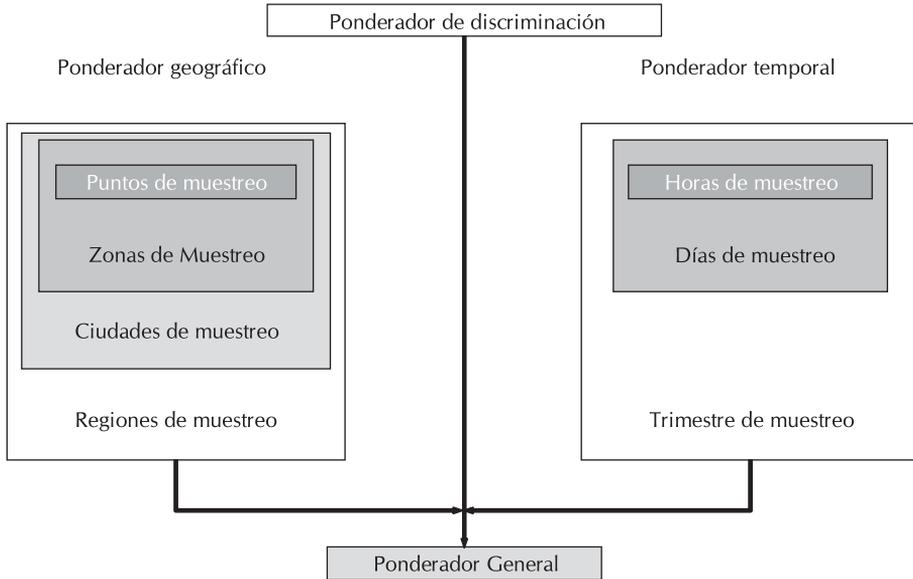
### **3.6 Método de ponderación de las unidades muestrales**

Se calcula un ponderador para cada unidad muestral; es decir, para cada cuestionario. El proceso de cálculo, aunque en apariencia complejo, es conceptualmente sencillo y parte del principio de ponderación de cualquier muestreo polietápico que asocia un factor de expansión con cada etapa.

En este caso, se hace ligeramente más complejo en virtud de que las etapas se refieren a dos dimensiones: un conjunto de etapas geográficas y un conjunto de etapas temporales.

Así, como se observa en el diagrama 3, el factor último de expansión o ponderador general es el resultado del producto de los factores de cada etapa y de cada dimensión.

**Diagrama 3.**  
**Ponderador General**



### **Ponderador de discriminación**

Para un cuestionario en particular,  $n$  es el número total de personas que pasan por el punto de muestreo durante la aplicación de la cédula filtro y el cuestionario, y  $k$  es el número de renglones ocupados de la cédula. El ponderador de esta etapa viene dado por la expresión:

$$\left(\frac{k}{n}\right)^{-1}$$

## Ponderación de las unidades geográficas

El cálculo de los ponderadores de las unidades geográficas se controla a partir de una hora de muestreo:

- Puntos de muestreo.* Sea  $A_z = \{\text{puntos de muestreo de la zona } Z\} = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$  de tal forma que  $A_z$  tiene definido un espacio de probabilidades de selección de dichos puntos (accesos de llegada en centrales de autobuses, aeropuertos, etc.), y representa el peso de cada punto en la zona, en términos del flujo que pasa por dicho punto. Ese peso se determina a partir de enumeraciones previas en el punto. Sea además  $a_i$  el punto de muestreo seleccionado, y en donde se denota  $p_{A_z}$  como la probabilidad de selección del punto  $a_i$ , el ponderador asociado con los puntos de muestreo es:

$$(p_{A_z})^{-1}$$

- Zonas de muestreo.* Sea  $B_C = \{\text{zonas de muestreo de la ciudad } C\} = \{b_1, b_2, \dots, b_k\}$  de tal forma que en  $B_C$  se tiene definido un espacio de probabilidad que corresponde a las probabilidades de selección de dichas zonas y representa el peso de la zona en la ciudad en términos del flujo que pasa por esa zona. El peso se determina a partir de enumeraciones previas en la zona referentes a la capacidad de absorción del flujo en la misma, en términos del número de autobuses, aviones o trenes que llegan, como de investigaciones locales que permiten la asignación de “pesos” a cada zona de la ciudad. Sea además  $b_i$  la zona seleccionada en la ciudad y  $q_{B_C}$  la probabilidad de selección de la zona  $b_i$ , de tal forma que el ponderador asociado con las zonas de muestreo de la ciudad  $C$  es:

$$(q_{B_C})^{-1}$$

- Ciudades de muestreo.* Sea  $D_R = \{\text{ciudades de la región } R\} = \{d_1, d_2, \dots, d_k\}$ , de tal forma que en  $D_R$  se tiene definido un espacio de probabilidad que corresponde a las probabilidades de selección de esas ciudades en el interior de la región considerada, y representa el peso de la ciudad en la región, en términos del flujo que pasa por dicha ciudad. El peso se determina a partir de investigación documental, encuestas ya realizadas

e investigaciones locales que permiten la asignación de “pesos” a cada ciudad de la región de muestreo. Sea además  $d_i$  la ciudad seleccionada, de forma que su probabilidad de selección  $rD_R$  y el ponderador asociado con las ciudades de muestreo de la región  $R$  se define por:

$$(rD_R)^{-1}$$

- *Regiones de muestreo.* Sea  $R_i = \{\text{las regiones de muestreo } I\} = \{R_1, R_2, R_3\}$ . Las regiones se seleccionan con certeza; en consecuencia, su probabilidad es igual a  $sR_i = 1$  y su ponderador es:

$$(sR_i)^{-1} = (1)^{-1} = 1$$

Por tanto, de acuerdo con estas condiciones el ponderador geográfico está dado por la expresión:

$$(pA_Z \times qB_C \times rD_R \times sR_i)^{-1}$$

que corresponde a un cuestionario aplicado en un punto de muestreo de  $A_Z$ , en una zona de muestreo de  $B_C$ , en una ciudad de muestreo de  $D_R$  y en una región  $R_i$ .

### **Ponderación de las unidades temporales**

Una vez estimado el ponderador geográfico, se procede a calcular el ponderador de las unidades temporales de selección para una hora fija de muestreo.

- *Horas o jornadas de muestreo.* Sea  $E_f = \{\text{horas o jornadas del día } F\} = \{e_1, e_2, \dots, e_k\}$ . Esta división del horario de funcionamiento de una zona o punto de muestreo debe establecerse localmente. El principio general es el de considerar el horario dentro del cual existe un flujo de personas por la zona. En este conjunto de horas de muestreo se define una distribución de probabilidad que refleje la distribución del flujo a lo largo del horario del punto o zona. Usualmente, esta distribución es conocida por los administradores de centrales de autobuses, aeropuertos y demás. Sea  $tE_f = \{\text{horas seleccionadas del día, } F\} =$  la probabilidad de selección del intervalo de tiempo seleccionado en el día. En estas condiciones, el ponderador de las horas de muestreo se define por:

$$(tE_F)^{-1}$$

- *Días de muestreo.* Se ilustra el procedimiento para un día de la semana determinado. Dicho cálculo es igual para los otros días. Sea  $G_T = \{\text{lunes del trimestre } T\} = \{g_1, g_2, \dots, g_k\}$ , de tal forma que en cada trimestre se tendrá el conjunto  $uG_T = \{\text{lunes seleccionados del trimestre } T\}$ . En estas condiciones, el factor de expansión de los lunes del trimestre  $T$  es el inverso de la expresión de cardinalidad  $uG_T$ , que corresponde al peso de los lunes en la muestra, es decir:

$$(uG_T)^{-1}$$

- *Trimestres de muestreo.* Sea  $T_j = \{\text{los trimestres de muestreo } j\} = \{T_1, T_2, T_3, T_4\}$ . Los trimestres se seleccionan con certeza; en consecuencia, su probabilidad es igual a uno y su ponderador es:

$$(vT_j)^{-1} = (1)^{-1} = 1$$

Por tanto, en estas condiciones, el ponderador asociado a las unidades temporales se define por:

$$(tE_F \times uG_T \times vT_j)^{-1}$$

### **Ponderador general**

Es el resultado de multiplicar el ponderador de discriminación por los ponderadores geográfico y temporal. Se define por:

$$\left( \left[ \frac{k}{n} \right] \times pA_Z \times qB_C \times rD_R \times sR_I \times tE_F \times uG_T \times vT_J \right)^{-1}$$