



# El uso del muestreo en las investigaciones mexicanas<sup>1</sup>

Ana María Flores

## Resumen

El artículo de Ana María Flores expone parte de su trayectoria laboral con relación al uso de la técnica del muestreo para el levantamiento de encuestas en diferentes ámbitos como la educación, la agricultura, la alimentación, pobreza, ingresos y biometría, entre muchos. Es una retrospectiva de los avances metodológicos que el muestreo introdujo hace más de medio siglo.

## Palabras clave

Muestreo, encuestas, investigación, estudio, estimación, datos.

## Abstract

(The use of samplig in mexican research)

Ana María Flores' article exposes part of her work path related to the use of the sampling technique for polls' raising in different spheres such as education, agriculture, alimentention, poverty, incomes and biometry, among many. It's a flashback of methodological advances that sampling introduced more than half a century ago.

## Keywords

Sampling, polls, research, study, estimation, data.

---

1 Texto tomado de la *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 28, Núm. 2, abril-junio de 1996, págs. 441-451. Agradecemos al IIS-UNAM y a la RMS por permitir la publicación de este artículo.

---

La técnica del muestreo estadístico, en su verdadera forma científica y técnica, se inició en México en abril de 1952 dentro de la Dirección General de Estadística de la entonces Secretaría de Economía.

Después de tres años de estudios en los Estados Unidos, Inglaterra y la India, me tocó el honor de aceptar la investigación del señor licenciado don Gilberto Loyo para fundar un Departamento de Muestreo dentro de la Dirección General de Estadística, de la cual el licenciado Loyo era entonces director.

Recuerdo claramente que inicié mi Departamento con sólo una secretaria, la señorita Juana Cancino, principié a estudiar las boletas del Censo Agropecuario de 1950, que apenas estaban disponibles después de su codificación y listas para entrar en proceso electrónico.

El licenciado Loyo pidió para mí las boletas del Estado de Aguascalientes, pero yo no las acepté totalmente, sino que pedí sólo aquellas boletas que iba a necesitar para un muestreo de las boletas del censo.

Mi muestra representó aproximadamente el 6% de todas aquéllas. Terminé las estimaciones con sus límites de confianza y sus coeficientes de variación, en sólo dos semanas. Las llevé al señor director y él mandó llamar sus jefes del censo y les mencionó que en sobre cerrado y lacrado ponía las estimaciones que en ese momento yo le entregaba. Lo puso debajo de un grupo de libros que tenía en su librero y dijo que no lo abriría hasta que se le entregaran los datos del censo completo para poder juzgar la validez de mis estimaciones.

Después de dos meses, el señor licenciado Loyo me mandó llamar a la Dirección y, estado presentes los jefes de censo, quienes acababan de entregarle los cuadros definitivos del Censo Agropecuario de Aguascalientes.

Delante de ellos se abrió aquél sobre que yo había dejado 45 días antes a un costo del 6% del costo total del censo, y se inició la confrontación de los datos aportados por el muestreo. Alguna persona leía los datos del censo y el señor director anotaba con un lápiz rojo los que coincidían en el muestreo. Al final, todos los datos —excepto uno— eran exactos a los del censo. Ese dato fatalmente en el muestreo correspondía a “un toro fino” que yo no tenía registrado afortunadamente.

Quienes criticaron el muestreo quedaron encantados, pero aun así no faltó quien mencionara que faltaba el “toro fino”. El licenciado Loyo, haciendo gala de buen humor, le respondió: “Cuesta más el censo que obsequiar a la Nación un toro fino”.

A partir de ese momento decidí consagrarme profesionalmente a una máxima aplicación de la técnica del muestreo.

Unos meses después el señor licenciado Gilberto Loyo era nombrado secretario de Economía y yo había de tener en el señor ministro un decidido apoyo.

Principiaron las investigaciones en mayor y menor escala, se estudió el alza de precios y los consumos de alimentos de las familias del Distrito Federal, de Guadalajara y de San Luis Potosí. Para ello hubo necesidad de ampliar el Departamento de Muestreo con 10 empleados más y de asignársele un local adecuado y no sólo el rinconcito donde principió a trabajar.

Posteriormente, fundó la Dirección General de Bioestadística y Biometría en la Secretaría de Salubridad y Asistencia, para cuyo objeto fui llamada por el señor doctor Ignacio Morones Prieto, entonces secretario de Salubridad. Se efectuaron investigaciones de morbilidad y de hospitalización, y se instaló una oficina en el Hospital Juárez y el Hospital de la Mujer.

Se invitó al doctor William G. Cochran, destacado experto en muestreo de fama mundial, para que tuviera algunas pláticas con los médicos epidemiólogos y les aconsejara sobre sus investigaciones. Principió, así, a utilizarse el "Diseño de Experimentos" en las investigaciones médicas.

Se me invitó también en ese sexenio a actuar como asesora técnica del Instituto Nacional de la Vivienda, en donde tuve a mi cargo diversos diseños de muestreo para encuestas sobre vivienda y sobre las familias que las solicitaban.

En 1956 apareció impreso el libro *Ingresos y egresos de la población de México*, que tuvo un gran éxito, a pesar de que sólo se presentaban cifras para las cinco zonas en que se divide la República Mexicana.

Si se tiene en cuenta que la economía es una ciencia social, puede juzgarse que las investigaciones económicas y sociales que se han efectuado por muestreo, son "sociales" en breves palabras.

Me propongo, entonces, hacer un relato a grandes rasgos de aquellas investigaciones que he efectuado durante todos estos años y que han contribuido para que se efectúen estudios de tipo social, económico, médico, educativo, etcétera, por personas ajenas a la Dirección General de Muestreo y quienes han juzgado nuestros datos estadísticos lo suficientemente serios como para tomarlos en cuenta para basar en ello sus libros, artículos, tesis profesionales, mesas redondas y conferencias.

Ante todo, se está llegando a una estimación bastante cercana al ingreso *per cápita*, teniendo en cuenta el número de miembros que componen a las familias, sus ingresos reales y el verdadero ingreso *per cápita* que en cada uno de los Estados de la República reciben mensualmente cada uno de los miembros de la familia. Este cálculo, nuevo en México, es más refinado que el que se obtiene de sólo dividir el Ingreso Nacional entre el número de habitantes, porque así, teóricamente, reciben mayor ingreso los pobres y menor ingreso los ricos.

Desgraciadamente, en este tipo de encuestas no se cuenta con la colaboración de las familias adineradas, que son las que se llevan la mayor parte del ingreso nacional y que no se dejan entrevistar, ni mucho menos rendir cuenta exacta de sus ingresos. De ahí que nuestras estimaciones de ingreso *per cápita* sean subestimaciones del verdadero ingreso en las diversas clases de ingreso. Sin embargo, poco a poco se ha ido logrando acercarnos a dichas familias y convencerlas de que no hay razón por la cual no acepten rendir sus datos con veracidad.

El problema educativo me ha preocupado hondamente y en cuanto ocasión se presenta lo pongo en nuestros cuestionarios, tendientes a captar el "último grado escolar aprobado" por las personas investigadas. Así se ha llegado a un conocimiento del porcentaje de población "analfabeta" y del número de personas que han ido aprobando los diversos grados de la escuela primaria, de la secundaria, de las vocacionales y de las profesionales.

La oportunidad que se me ofreció de pertenecer al Comité que realizó el *Proyecto del Plan de 11 años de educación* en el año 1959, y sobre el cual se editó la correspondiente obra así llamada y que yo elaboré en toda su parte estadística, me llevó a sentir cariño por este profundo e interesante problema nacional: la educación.

Nuestras diversas investigaciones tienen datos muy valiosos para las autoridades gubernamentales, para los educadores, para los padres de familia y para los sociólogos, quienes pueden ir haciendo evaluaciones de lo que se ha ganado en la educación para el pueblo.

Estas evaluaciones deben hacerse para todas nuestras deficiencias porque sólo así se pueden

ir justificando las gestiones gubernamentales y las erogaciones que el propio pueblo hace para su bienestar y desarrollo.

Al iniciar mis investigaciones sobre el problema educativo, con tristeza observé que la inmensa mayoría del pueblo apenas si había aprobado el 2º año de primaria. Ahora nos encontramos con la satisfacción de que nuestros datos acusan una notable mejoría; ya hay un fuerte porcentaje de la población que ha aprobado el 4º año de primaria. O sea que nuestra cultura general ha ganado dos años de adelanto en un lapso de ocho años.

Otro punto muy importante y que he tomado en gran consideración ha sido del conocer la alimentación del pueblo mexicano en relación con sus ingresos. Desde la encuesta de 1956, que ya he mencionado en párrafos anteriores, se hicieron preguntas sobre los alimentos consumidos y lo pagado en pesos por ellos, o la cuantía de aquéllos "recibidos como prestación", o sea en especie. En dicha encuesta se encontraron algunas familias con un ingreso mensual menor de cien pesos y no muchas con ingresos mayores de tres mil pesos. Actualmente, es raro encontrar familias con ingresos menores de 300 y, en cambio, hay bastantes ingresos que sobrepasan los diez mil pesos mensuales.

La dieta alimenticia a que se somete el individuo es un factor esencial en su salud y en su trabajo. No es posible encontrar personas desnutridas que no sufran de alguna enfermedad y que sean vigorosas para aguantar un trabajo físico y mental.

Los alimentos son importantes de acuerdo con su número de calorías, proteínas, vitaminas y carbohidratos. Los alimentos que son de origen animal, como son la leche, la carne (de ganado, pescado, aves) y los huevos son los que contienen proteínas de mayor biológico, y por ello deberían consumirse diariamente. Le siguen las verduras, las frutas, las grasas, el pan, las tortillas y otros alimentos también importantes en la dieta del mexicano.

Después de haber investigado y estudiado en una gran cantidad de familias su dieta, escribí un modesto libro que tuvo muchísimo éxito: *La magnitud del hambre en México*, que nunca fue retirado de su venta, como se propaló extensamente. Lo que sucedió fue que "se vendió como pan caliente" y la edición se agotó en menos de dos meses. He deseado sacar otra edición ante la demanda tan fuerte que tuvo por su contenido social, pero mis innúmeras tareas me lo han evitado, ya que el libro tiene un error en una cifra sobre la leche, error que para corregirlo necesitaría volver a calcular todo lo que en aquella época (1961) hice para escribir el libro.

Las condiciones alimenticias del pueblo mexicano han mejorado indudablemente, a pesar del alza de los precios de los alimentos. Los desayunos escolares ayudan mucho a combatir la desnutrición de los niños. Además, las familias se van educando más y cada día se nota que consumen alimentos mejores.

Dejo ahora este tipo de investigaciones para concentrar mi atención en las encuestas agrícolas que efectuó el Departamento de Muestreo. Se publicó una de ellas en el *Boletín de técnicas y aplicaciones del muestreo*, órgano de divulgación de dicha técnica y de trabajos serios, teóricos y prácticos, que también inicié bajo los auspicios del señor licenciado Gilberto Loyo y por una sugerencia del destacado periodista Víctor Alba.

Hubo otra publicación llamada *El muestreo agrícola* en la que tomó parte importante la señorita maestra en Ciencias María G. Lomelí, quien entonces colaboraba conmigo. Uno de los diseños de muestreo se debe al doctor Basilio Rojas, también colaborador mío en aquellos años en que el muestreo se iniciaba en México. No olvido tampoco al doctor José Nieto de Pascual,

quien inició sus primeros estudios de estadística bajo mi dirección y quien después colaboró de forma destacada en el Departamento de Muestreo.

Poco después salían a la luz mis primeros trabajos de bioestadística y biometría dentro de la Secretaría de Salubridad, así como los estudios que se efectuaron en el Hospital Juárez y en el Hospital de la Mujer, que acaba de cerrar sus puertas después de tres siglos de trabajo fecundo.

Dentro de las investigaciones que efectué en esta rama de la ciencia, destacan *La mortalidad por accidentes en la República Mexicana*, el primer libro presentado debidamente, con una bonita cubierta a colores y que sirvió de base a varios trabajos que se presentaron sobre "accidentes". Los accidentes están arrebatando su lugar a las primeras causas de muerte y por ello fue importante iniciar un estudio sobre su frecuencia y su desglose, según que fueran accidentes dentro o fuera del hogar, la edad de los accidentados, su sexo y sus ocupaciones.

Efectuamos también un estudio que se publicó con el nombre de *Investigaciones de 4 926 casos de cáncer*, publicación muy bien presentada y de mucho interés para los médicos y los investigadores.

Otro estudio importante y cuyas cifras se han usado mucho en congresos, libros y conferencias, es la llamada *Investigación de enfermos neurológicos y psiquiátricos de la República Mexicana*, preciosa edición de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, entonces bajo la dirección del doctor José Álvarez Amézquita.

Dentro del Instituto Nacional de la Vivienda, el muestreo también encontró eco. Se publicó *La investigación nacional de la vivienda 1961-1962*, cuando era director el doctor Luis Quintanilla, pero no olvido que quien me invitó a colaborar como asesora del instituto fue el señor licenciado Jorge González Durán, quien me conoció al leer la traducción que hice del libro *Teoría del muestreo y sus aplicaciones* del doctor P. V. Sukhatme y editado por el Fondo de Cultura Económica.

El problema de la vivienda me conmovió intensamente y proseguí, hasta la fecha, investigando y ahondando más en sus implicaciones, a tal punto que está por salir a la luz mi libro: *La promiscuidad de las viviendas de México*.

Este problema tiene un gran sentido social, porque es dentro de la vivienda donde se forma la célula de la sociedad: la familia y el individuo. Si no se goza de una buena vivienda no puede existir la felicidad familiar, ni puede haber personas mentalmente sanas.

Otra encuesta que tuvo y sigue teniendo muchos adeptos es la que se publicó con el nombre de *Ingresos y egresos de la población de México* en julio de 1958. Es un libro también muy bien presentado con más de 400 páginas. Fue ésta la tercera investigación de este tipo. En ella los resultados se presentaron con mayor detalle geográfico, ya que los datos aparecen para las 32 entidades federativas y separando cada entidad en zona urbana y rural.

Las limitaciones económicas y sociales de nuestra gente del campo, de nuestros queridos, pero siempre olvidados campesinos, se ponen al descubierto. Es increíble lo mucho que podríamos hacer a favor de nuestra población rural que, como sabemos, es aproximadamente igual a la población urbana en cuanto a su número. En ella aparecen toda clase de problemas sociales y económicos: pobreza, falta de higiene, ignorancia, hambre, desnutrición, falta de viviendas adecuadas, ropa inapropiada, falta de estímulo, carencia de fuentes de trabajo. Promesas eternas, líderes ventajosos e inmorales, promiscuidad y tantos otros.

La agricultura es indispensable en México porque proporciona alimentos y materia primas para los habitantes y para las industrias. No es posible permitir que el campo se abandone y no

se trabaje debidamente. Los rendimientos de los productos agrícolas son todavía muy pequeños si los comparamos con los de los Estados Unidos o de Francia. La falta de maquinaria y de técnicas adecuadas, de fertilizantes y de agua nos pone en una situación inferior y acaba con la moral del campesino.

Sin embargo, durante el pasado sexenio de gobierno la agricultura floreció tanto que México se convirtió en el campeón mundial por los avances logrados en la producción agrícola. La intervención del ingeniero Julián Rodríguez Adame como secretario de Agricultura y Ganadería pesó mucho en este fuerte empuje que se dio a conocer públicamente en una de las Sesiones de la Organización para la Agricultura y la Alimentación en Roma.

Pero me he desviado un poco de los resultados de la encuesta de Ingresos y Egresos de 1958. En esta publicación se mencionan, para cada entidad, su población, el número de familias que la habitan, su fuerza de trabajo, el ingreso mensual familiar, el ingreso por trabajo, por capital, por pensiones, el egreso mensual familias y el total de las prestaciones recibidas. Y así puede observarse que el ingreso mensual en las zonas urbanas es muy superior (más del doble) del de las zonas rurales en cada entidad. El egreso también, por consiguiente, baja en la misma proporción. O sea que la población rural no puede efectuar grandes erogaciones porque no tiene buenos ingresos.

En 1959 el Departamento de Muestreo pasó a ser un departamento independiente de la Dirección General de Estadística, dentro de la Secretaría de Industria y Comercio. Para ello había prestado su apoyo el señor secretario de Industria y Comercio, licenciado Raúl Salinas y los subsecretarios licenciados Plácido García Reynoso y Hugo Margáin.

En 1960 este nuevo departamento efectuaba la importante investigación *Las 16 principales ciudades de la República Mexicana 1960*.

El muestreo tuvo en esta ocasión una oportunidad muy brillante de lucirse. Tres meses antes se había efectuado el Censo de Población 1960 y apenas se tenían, en 1962, datos provisionales del número de habitantes en las 16 ciudades más importantes de México. Nuestro muestreo se valió de los mapas de dichas ciudades y con ellos se pudo estimar la población de ellas. Los resultados fueron sorprendentes, pues ya se tenían desde fines de 1960, y en 1962, al compararse con el censo, resultaron dentro de los límites de confianza preasignados. Con este nuevo éxito mi entusiasmo creció y dediqué mi vida entera a la investigación por muestreo. Así he llegado a conocer los grandes problemas de México y me he propuesto darlos a conocer para que se trate de resolverlos en bien de nuestro pueblo.

En la encuesta 1960 es importante conocer qué porcentaje del egreso se gasta en alimentación, alojamiento, vestuario y los otros conceptos, así como el porcentaje de ahorro de los habitantes de las grandes ciudades.

Presento aquí un cuadro de dichos egresos, porque en el medio rural se encuentra que casi el 95% de los egresos es por concepto de alimentos.

No dejó de interesarnos el conocer el porcentaje de familias cuyos ingresos fueron menores que sus egresos, o sea el problema de las familias que viven con eternas deudas porque no ganan lo suficiente o porque no tienen idea de cómo administrar sus gastos.

**Cuadro 1. Resumen general.**

Estructura porcentual de los egresos					
Ciudades	Por ciento de los egresos destinados a:				
	Alimentación	Alojamiento	Vestuario	Los demás conceptos	Por ciento del ingreso gastado
Aguascalientes, Ags.	35.40	11.36	6.25	46.99	96.80
Ciudad Juárez, Chih.	52.94	19.68	4.37	23.01	75.33
Chihuahua, Chih.	49.68	13.74	8.78	27.80	84.76
Distrito Federal	39.40	14.13	7.86	38.61	81.17
Guadalajara, Jal.	47.58	14.88	8.22	29.32	77.24
León, Gto.	53.62	14.35	5.55	26.48	67.73
Mérida, Yuc.	52.72	11.66	9.14	26.48	72.32
Mexicali, B.C.	38.25	18.32	4.86	38.57	66.83
Monterrey, N.L.	44.84	16.24	8.35	30.57	68.25
Morelia, Mich.	54.61	13.99	9.50	21.90	74.58
Puebla, Pue.	47.67	14.69	7.72	29.92	76.03
San Luis Potosí, S.L.P.	49.63	16.30	8.14	25.93	76.13
Tampico, Tamps.	46.90	16.05	7.48	29.57	64.55
Tijuana, B.C.	36.47	20.21	6.97	36.35	73.21
Torreón, Coah.	50.26	14.36	9.63	25.75	76.91
Veracruz, Ver.	49.13	14.39	11.56	24.92	66.78
Totales	41.69	14.64	7.80	35.87	78.46

No es posible, por falta de tiempo, extenderme más en este modesto artículo que he escrito con verdadero cariño para la *Revista Mexicana de Sociología*, sólo quiero mencionar la última de nuestras grandes investigaciones por muestreo: *La población económicamente activa de México 1964-1965*, que apareció en siete tomos para no perder tiempo en su publicación. Estos siete tomos se fueron enviando a la imprenta tan luego se terminaba cada uno de ellos, que contenía la información para tres, cuatro o seis entidades. El tomo siete es el Resumen General para la República Mexicana. A pesar de que la muestra en este caso se seleccionó para la población urbana y rural, por razones de presupuesto no fue posible publicarla así y se presentó sólo para la población total de cada estado. El estudio de la población económicamente activa es de singular importancia por tratarse de las personas que generan trabajo y que por ello reciben una compensación en dinero o en especie. Son propiamente las personas que generan la mayor parte del ingreso nacional con su trabajo, y cuyas características deben ser conocidas por todo el pueblo mexicano, pero principalmente por los gobernantes y por los patrones. En esta población económicamente activa están comprendidas las personas con las siguientes ocupaciones: pro-



fesionales, técnicos y trabajadores afines; gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva, excepto agrícolas; oficinistas y trabajadores afines; vendedores y similares; agricultores, ganaderos, madereros, pescadores, cazadores y trabajadores afines; trabajadores en minas metálicas y no metálicas, en pozos petroleros y de gas, en canteras, salinas, etcétera; artesanos y trabajadores que intervienen directamente en procesos de producción y trabajadores en la conducción de medios de transporte; trabajadores y jornaleros no ocupados directamente en procesos de producción; trabajadores de servicios y similares.

La población económicamente activa es baja, desgraciadamente, en la República Mexicana. Nosotros captamos a las personas de 12 años o más que trabajan y reciben remuneración. Por lo tanto, nuestros datos no concuerdan con el Censo de Población, porque en él se tomaron a los niños desde los ocho años de edad. No siendo nuestro deseo criticar al censo, supuesto que en esta característica se siguieron patrones aceptados por todos los países de América, no estuvimos acordes en seguir el mismo criterio porque conocemos que los niños de 8 a 12 años que trabajan no lo hacen en una forma seria y regular, ni consciente de su trabajo. En esa edad el niño gusta del juego, que es su mundo, dentro del cual se ha desarrollado su yo, y no es posible exigirle que abandone sus sueños infantiles para convertirse en un hombre que trabaja.

## Cuadro 2. República Mexicana.

Número de miembros en la familia, por total de familias y de personas, según ingreso total mensual de las familias e ingreso "per capita"				
Número de miembros por familia	Total de familias	Total de personas	Ingreso total de las familias (en pesos)	Ingreso mensual "per capita" (en pesos)
1	246,125	246,025	112,292,772	456.43
2	858,378	1,716,756	590,674,087	344.06
3	1,035,902	3,107,706	834,396,588	268.49
4	1,036,396	4,145,584	946,551,407	228.33
5	1,034,805	5,174,025	994,418,589	192.19
6	960,755	5,764,530	1,144,176,593	198.49
7	786,184	5,503,288	1,008,337,168	183.22
8	609,695	4,877,560	838,790,057	171.97
9 o más	997,519	9,879,737	1,682,521,555	170.30
Total	7,565,659	40,415,211	8,152,158,816	201.71

Puede verse la desventaja de las familias numerosas en las cuales su "ingreso *per cápita*" es muy reducido, ya que apenas llega a \$170.30 mensuales en familias de nueve miembros. Aquí se presenta un problema actual y profundo: la planeación de la familia por medio del control de la natalidad. Yo juzgo que los matrimonios se efectúen entre parejas demasiado jóvenes y que por ello la fecundidad de la mujer alcanza cifras alarmantes. Si hubiera educación en este sentido y se convenciera a la pareja de que gozara un poco más su juventud y su noviazgo y no

se metiera tan pronto en todos los problemas que acarrea el matrimonio, mucho podría lograrse. Así disminuiría el número de hijos sin tener que atentar en contra de la naturaleza, y además, sería menor el número de divorcios porque ya los jóvenes estarían capacitados para entender lo que significa atarse en matrimonio a otra persona para el resto de la vida. Muchos otros temas pueden derivarse de esta importante investigación sobre la población económicamente activa.

Nuestras publicaciones hablan por sí solas. Esta publicación perteneció ya a la nueva Dirección General de Muestreo de la Secretaría de Industria y Comercio que ha sido la continuación del antiguo Departamento de Muestreo. El que se haya convertido en Dirección General se debe al señor licenciado Adolfo López Mateos, entonces presidente de la República, y muy especialmente al señor licenciado Antonio Ortiz Mena, secretario de Hacienda y Crédito Público.

No he estado sola en esta labor que he descrito con la limitación del espacio de que dispongo, mis colaboradores en las oficinas de la Dirección y el personal de maestros que han actuado como enumeradores se llevan la mayoría del éxito logrado. Colaboradores como el señor Salvador Galván Arriaga, la señora Estela García Moreno, la señorita Julieta Hernández Franke y la señora Concepción S. A. de Orozco, que han sido los pilares desde que se inició el muestreo en México, no se encuentran fácilmente. Tenemos una deuda con ellos que hoy hago pública con toda mi gratitud y cariño.