

Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México

ENPECYT 2011

Síntesis metodológica



Noviembre de 2011

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	IV
1 Antecedentes	5
2 Objetivo general, objetivos específicos y diseño del cuestionario	
1 Objetivo general	7
2 Objetivos específicos	7
3 Diseño del cuestionario	7
3 Diseño muestral	
1 Población objetivo	9
2 Cobertura geográfica	9
3 Diseño de la muestra	9
4 Marco de la encuesta	9
4.1 Formación de las unidades primarias de muestreo (UPM)	9
a) En urbano alto	10
4.2 Estratificación	10
5 Esquema de muestreo	10
a) Probabilístico	10
b) Estratificado	11
c) Bietápico	11
d) Por conglomerados	11
6 Tamaño de la muestra	11
7 Afijación de la muestra	12
8 Selección de la muestra	12
9 Ajuste a los factores de expansión	13
9.1 Ajuste por no respuesta a nivel vivienda	13
9.2 Ajuste por no respuesta a nivel hogar	14
9.3 Ajuste por proyección	14
10 Estimadores	15
11 Estimación de las precisiones	15
4 Diseño del operativo de campo	
1 Capacitación del personal de campo	17
2 Estrategia de levantamiento	17
3 Estructura operativa para el levantamiento y	18

	supervisión	
4	Elaboración del material de apoyo	19
5	Recolección de la información	19
6	Problemas detectados durante el levantamiento	19
7	Mejoras en el levantamiento de la ENPECYT 2011	20
8	Personal de campo de la ENPECYT	21
	a) Edad	21
	b) Escolaridad	21
	c) Experiencia laboral	21
	d) Sexo	21
	ANEXO	22

Introducción

Los avances científicos y tecnológicos permean de manera directa e indirecta a la sociedad. Las naciones con mayor grado de desarrollo tienen a la mano mayor información y mejores posibilidades de involucrarse en el uso de los nuevos descubrimientos y en las discusiones relacionadas con ellos, pero los demás países, como México, también están inmiscuidos en muchos de dichos adelantos, sobre todo debido al progreso que han tenido las tecnologías de la información y comunicaciones.

Así pues, los tiempos actuales se distinguen por los avances que han tenido los nuevos descubrimientos científicos y el desarrollo tecnológico en todos los ámbitos de la vida, lo que conlleva a la necesidad de seguir conociendo entre la población mexicana, la disponibilidad, aprovechamiento y entendimiento de la ciencia y la tecnología.

La **Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México 2011 (ENPECYT)** levantada en la República Mexicana en el mes de agosto por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a iniciativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), como instancia de coordinación permanente en el fomento de la investigación científica y tecnológica; vuelve a hacer un esfuerzo esencial por conocer el grado de involucramiento de los ciudadanos en la ciencia y la tecnología en nuestro país, así como el acceso a los nuevos descubrimientos científicos, con la finalidad de que coadyuve al establecimiento de nuevas políticas públicas sobre ciencia y tecnología.

Con el propósito de sistematizar la experiencia obtenida en la encuesta, se elaboró el presente documento el cual se conforma de cinco secciones.

En la **primera sección** se describen los antecedentes de la ENPECYT 2011.

La **segunda sección** describe el objetivo general, los objetivos específicos y el diseño del cuestionario.

El contenido de la **tercera sección** está destinado para presentar con detalle el diseño muestral de la encuesta.

Por último, en la **cuarta sección** se describe el diseño operativo que se conformó para el levantamiento de la encuesta.

En la parte de **anexos** se presentan los cuadros que se utilizaron para el diseño estadístico de la muestra.

1 Antecedentes

La globalización de los países a través de los avances científicos y tecnológicos ha transformado de manera sorprendente y hasta radical la vida de los seres humanos, así como también, ha influenciado en el crecimiento y desarrollo económico de los diversos países. En la actualidad hay continuos oleajes de cambios técnicos, los mercados son renovados periódicamente por nuevos bienes y servicios de elevado contenido tecnológico, habiéndose achicado significativamente la duración del ciclo inventivo: ciencia y tecnología con sus materializaciones prácticas en bienes y servicios.

Actualmente se considera a la sociedad moderna como una sociedad basada en el conocimiento, en la que el saber, las comunidades de aprendizaje y las tecnologías de información y comunicaciones son las fuerzas que impulsan el desarrollo social y económico.

La tecnología es una herramienta indispensable, tanto para los países como para las personas, pero para algunos países, como para algunas personas, es el sueño inalcanzable, creando lo que algunos autores definen como Brecha Digital¹. Dichos autores expresan su particular perspectiva, algunas más optimistas que otras, sobre el rol que las tecnologías de información y comunicación tendrán en la reducción de esta brecha.

La desigualdad ha existido siempre pero la tecnología es un factor que ha hecho más notable la diferencia entre los dos extremos. Existe un gran número de países, como de personas, que están excluidas de la sociedad de la información como resultado de arraigadas desigualdades estructurales, económicas y políticas, en consecuencia de un pequeño número de personas más favorecidas económicamente que tienen acceso a ellas.

Es evidente el impacto que la ciencia tiene y ha tenido en la sociedad, de tal manera que cada día se abren más líneas de investigación y aparecen nuevos descubrimientos, así como nuevos problemas que son temas de conversación de los ciudadanos.

La percepción pública de la ciencia y la tecnología, ha sido un tema investigado en varios países de Iberoamérica desde 1995, el interés surge a partir de la preocupación que se tiene por conocer la manera en que la sociedad percibe los múltiples impactos de la ciencia y la tecnología; cómo se vincula con el ámbito científico-tecnológico; qué piensa sobre los resultados de la aplicación del conocimiento; cómo asume el riesgo que entraña el desarrollo de ciertas

¹ La Brecha Digital no es otra cosa, que la desigualdad que existe entre los que tienen y los que no tienen acceso a la tecnología.

tecnologías; de qué forma dirime las controversias que la investigación científica produce; cómo se apropia del conocimiento generado; cuánta confianza tiene en los científicos y especialistas; cuánta información científica fluye socialmente; qué tipo de conocimiento científico debería ser incorporado; qué actitud se adopta frente al sistema científico local

La primera encuesta que se realizó en México sobre ciencia y tecnología fue en 1997, con el nombre de Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) cuya finalidad, era obtener información estadística que permitiera conocer el nivel de cultura científica, la percepción pública y la participación ciudadana con respecto a las actividades científicas y tecnológicas en el país.

La encuesta tomó como base metodológica los estudios realizados por la institución pionera en el desarrollo de estos indicadores la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos, además de la Eurobarómetro de la Unión Europea, así como los reportes y recomendaciones elaboradas por la OCDE. La adopción de las metodologías desarrolladas por NSF ha favorecido la posibilidad de comparación internacional de la encuesta.

Posteriormente, el CONACYT ha llevado a cabo cinco ediciones en forma sistemática de la encuesta, correspondientes a los años 2001, 2003, 2005, 2007 y 2009. Las encuestas fueron levantadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, excepto la de 1997. Cabe destacar que la ENPECYT tiene una cobertura geográfica urbana representativa a nivel nacional (agregado a 32 principales ciudades del país), logrando así generar indicadores comparables con los de la Unión Europea, que desde hace más de 20 años se obtienen por medio de la Eurobarómetro.

La ENPECYT 2011 constituye el séptimo levantamiento de la serie lo que permitirá al CONACYT poder actualizar sus indicadores sobre la ciencia y la tecnología. Además el levantamiento de esta encuesta se realizó por segunda vez en dispositivos móviles PDA por sus siglas en inglés (Personal Digital Assistant).

Por medio de la información que genere la ENPECYT 2011, el CONACYT:

- Podrá generar indicadores que apoyen a la formulación y toma de decisiones de planeación.
- Realizará análisis y evaluaciones, así como estudios relacionados con la materia.
- Propondrá políticas para el desarrollo y la consolidación de la ciencia y la tecnología.

2 Objetivo general, objetivos específicos y diseño del cuestionario

1) Objetivo general

Recopilar información relevante para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas, relativos a las actividades científicas y tecnológicas.

2) Objetivos específicos

Obtener información que permita generar indicadores que midan:

- El conocimiento de las personas sobre conceptos básicos de ciencia y tecnología, así como de planteamientos de procesos científicos y probabilísticos.
- El interés de la sociedad y su entendimiento por la ciencia y la tecnología.
- Actitudes ante el avance científico y tecnológico.
- La disposición de la gente para apoyar el gasto gubernamental en ciencia y tecnología.
- Consumo de medios.
- Conocimiento e imagen del “CONACYT”.
- El perfil socioeconómico de las personas participantes y su relación con los anteriores indicadores.

3) Diseño del cuestionario

Para la elaboración del cuestionario se tomaron en cuenta los resultados de las encuestas anteriores, participando en su diseño el personal de oficinas centrales de INEGI, de la Dirección de Estadísticas de Ciencia y Tecnología, de la Dirección de Generación de Estadísticas Sociodemográficas y funcionarios del CONACYT.

El cuestionario de la ENPECYT 2011 abarcó los mismos temas de la ENPECYT 2009. Sin embargo, como resultado de la revisión que realizó el CONACYT, se eliminaron algunas preguntas y se introdujeron otras. Además, se modificaron algunas opciones de respuestas.

Las preguntas que se quitaron, para este último levantamiento en relación con el anterior, fueron las que hacían referencia a Charles Darwin y en su lugar entraron dos preguntas más; una que hace referencia a las diversas fuentes o alternativas que hay para la generación de energía limpia y la otra al uso de biocombustibles para la producción de energía limpia.

Posteriormente, el cuestionario fue cargado para su levantamiento en dispositivos móviles PDA y las pruebas para su funcionamiento se realizaron en oficinas centrales en conjunto con personal del CONACYT.

3 **Diseño muestral**

1) Población objetivo

La población objetivo son las personas de 18 años cumplidos y más que residen en viviendas particulares ubicadas en áreas urbanas de 100 000 y más habitantes.

2) Cobertura geográfica

La ENPECYT 2011 proporciona resultados al agregado de las áreas urbanas de 100 000 y más habitantes.

3) Diseño de la muestra

El diseño de la muestra para la ENPECYT 2011 se caracteriza por ser probabilístico, en consecuencia los resultados obtenidos de la encuesta se generalizan a toda la población. A la vez el diseño es bietápico, estratificado y por conglomerados, donde la unidad última de selección es la vivienda y la unidad de observación es el hogar.

4) Marco de la encuesta

El marco de muestreo que se empleó para la ENPECYT 2011 es el Marco Nacional de Viviendas 2002 del INEGI, construido a partir de información cartográfica y demográfica que se obtuvo del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Este marco es en realidad una muestra maestra a partir de la cual se seleccionan las muestras para todas las encuestas en viviendas que realiza el INEGI; como tal, su diseño es probabilístico, estratificado, unietápico y por conglomerados, a los que se denominó unidades primarias de muestreo, pues es en ellos donde se seleccionan en una segunda etapa, las viviendas que integran las muestras de las diferentes encuestas.

4.1 Formación de las unidades primarias de muestreo (UPM)

Las unidades primarias de muestreo están constituidas por agrupaciones de viviendas con características diferenciadas dependiendo del ámbito al que pertenecen, en el caso del urbano alto es de la siguiente manera:

a. En urbano alto

El tamaño mínimo de una UPM es de 80 viviendas habitadas y el máximo es de 160.

Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de la misma AGEB².
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de la misma localidad.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes localidades pero del mismo tamaño de localidad.

4.2 Estratificación

En el ámbito urbano alto, se forman cuatro estratos en los que se agruparon todas las UPM del país, esta estratificación considera las características sociodemográficas de los habitantes de las viviendas, así como, las características físicas y el equipamiento de las mismas, expresadas por medio de 21 indicadores³ construidos con información del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, para lo cual se emplearon métodos estadísticos multivariados.

5) Esquema de muestreo

El tipo de muestreo empleado es probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados. A continuación, se mencionan las definiciones de cada uno de estos métodos.

a. Probabilístico

Las unidades de muestreo tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas, lo que significa que, se puede hacer inferencia estadística de la población.

² Área Geoestadística Básica.

³ La descripción de estos indicadores se presenta en el cuadro 1 en el anexo.

b. Estratificado

Las unidades primarias de muestreo con características socioeconómicas similares que pertenecen a un mismo tamaño de localidad se agrupan para formar estratos.

c. Bietápico

La unidad última de muestreo (vivienda) es seleccionada en dos etapas.

d. Por conglomerados

Previamente a la primera selección se forman conjuntos de unidades muestrales llamadas unidades primarias de muestreo de las cuales se obtiene la muestra.

6) Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se analizaron algunos parámetros relacionados con los indicadores de interés, de los cuales se tomó como variable de referencia a la proporción de la población con nivel de escolaridad hasta primaria con interés moderado en el conocimiento de nuevos descubrimientos científicos, lo cual permite que las variables que se den en proporciones mayores queden automáticamente cubiertas. La expresión para el cálculo de la muestra es:

$$n = \frac{z^2 q \text{ DEFF}}{r^2 p (1 - \text{tnr})}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- p = Estimación de la proporción de interés.
- q = (1-p).
- z = Valor en tablas estadísticas de la distribución normal para una confianza prefijada.
- r = Error relativo máximo esperado.
- tnr = Tasa de no respuesta máxima esperada.
- DEFF = Efecto de diseño definido como el cociente de la varianza en la estimación del diseño utilizado, entre la varianza obtenida considerando un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra.

Considerando una confianza de 90%, un error relativo máximo esperado de 15%, un efecto de diseño de 2.60, una tasa de no respuesta de 15% y una proporción

de 10.43%, se obtuvo una muestra de 3,159 viviendas, la cual se ajustó a 3, 200 viviendas (ver cuadro 2 en anexo).

7) Afijación de la muestra

La afijación de la muestra se realiza dentro de cada ciudad entre los diferentes estratos de manera proporcional a su tamaño, para lo cual se emplea la siguiente expresión:

$$n_{ch} = \frac{N_{ch}}{N_c} n_c$$

Donde:

- n_{ch} = Número de viviendas en muestra en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.
- n_c = Número total de viviendas en muestra, en la c-ésima ciudad.
- N_{ch} = Número total de viviendas en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.
- N_c = Número total de viviendas, en la c-ésima ciudad.

En el anexo se presenta el cuadro 2, que contiene la distribución de la muestra por área urbana.

8) Selección de la muestra

La selección de la muestra para la ENPECYT 2011 se realizó en forma independiente para cada área urbana, el procedimiento es como sigue:

- 1) De las k_{ch} UPM que integran la muestra maestra⁴ se eligieron k_{ch}^* UPM con igual probabilidad para la ENPECYT 2011.
 - 2) En cada UPM se seleccionaron cinco viviendas con igual probabilidad.
 - 3) En cada vivienda se seleccionó una persona de 18 años cumplidos y más.
- a) La probabilidad de seleccionar una vivienda de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad es:

$$P\{V_{chi}\} = \frac{k_{ch} m_{dhi}}{m_{ch}} \frac{k_{ch}^*}{k_{ch}} \frac{5}{m_{dhi}^*} = \frac{5 k_{ch}^* m_{dhi}}{m_{ch} m_{dhi}^*}$$

⁴ Del total de UPM que integran el marco de propósitos múltiples se seleccionaron con probabilidad proporcional a su tamaño k_h UPM para localidades => 100 000 habitantes.

- a) La probabilidad de seleccionar una persona de 18 años cumplidos y más de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad, H_{chij} , es:

$$P\{H_{chij}\} = \frac{k_{ch} \cdot m_{chi}}{m_{ch}} \frac{k_{ch}^*}{k_{ch}} \frac{5}{m_{chi}^*} \frac{1}{H} = \frac{5k_{ch}^* m_{chi}}{m_{ch} m_{chi}^* H}$$

Su factor de expansión⁵ está dado por:

$$F_{chij} = \frac{H m_{ch} m_{chi}^*}{5 k_{ch}^* m_{chi}}$$

Donde:

- k_{ch} = Número de UPM seleccionadas para el marco de la muestra maestra en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.
- m_{chi} = Número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.
- m_{ch} = Total de viviendas en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.
- m_{chi}^* = Total de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad al momento del levantamiento de la ENPECYT 2011.
- k_{ch}^* = Número de UPM seleccionadas, en el h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad.
- H = Número de personas de 18 años cumplidos y más en la vivienda seleccionada.

9. Ajuste a los factores de expansión

Los factores de expansión elaborados conforme al procedimiento antes descrito se ajustan para los siguientes conceptos:

9.1 Ajuste por no respuesta a nivel vivienda

El ajuste por no respuesta atribuida al informante se realiza a nivel UPM, en cada uno de los dominios mediante la siguiente expresión:

$$F'_{chi} = F_{chi} \frac{V_{chi}}{V_{chi}^*}$$

⁵ El factor de expansión se define como el inverso de la probabilidad de selección.

Donde:

- F'_{chi} = Factor de expansión corregido por no respuesta para las viviendas de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad.
- F_{chi} = Factor de expansión de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad.
- V_{chi} = Número de viviendas habitadas seleccionadas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.
- V_{chi}^* = Número de viviendas habitadas seleccionadas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad de las cuales se obtuvo respuesta.

9.2 Ajustes por no respuesta a nivel hogar

Los factores de expansión persona se corrigieron por no respuesta a nivel UPM, debido a que algunas de las personas de 18 años cumplidos y más que fueron seleccionadas no contestaron.

$$F''_{chij} = F'_{chij} \frac{H}{H^*}$$

Donde:

- F''_{chij} = Factor de expansión corregido por no respuesta a nivel persona, de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad.
- F'_{chij} = Factor de expansión a nivel persona seleccionada en la UPM, de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad.
- H = Número de personas de 18 años cumplidos y más, seleccionadas por UPM.
- H^* = Número de personas de 18 años cumplidos y más, seleccionadas por UPM, para las que se obtuvo respuesta.

9.3 Ajustes por proyección

Los factores de expansión ajustados anteriormente se corrigen, a fin de asegurar que se obtenga la población determinada por la proyección de población generada por el INEGI referida al punto medio del levantamiento, mediante la siguiente expresión:

$$F'''_D = F''_D \frac{PROy_D}{PEXP_D}$$

Donde:

- F_D''' = Factor de expansión corregido por proyección en el dominio D.
 F_D'' = Factor de expansión corregido por no respuesta en el dominio D.
 $PROy_D$ = Población en el dominio D, según proyección.
 $PEXP_D$ = Población total a la que expande la encuesta en el dominio D.

10) Estimadores

El estimador del total de la característica X es:

$$\hat{X} = \sum_c \sum_h \sum_i \sum_j F_{chij} X_{chij}$$

Donde:

- F_{chij} = Factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la c-ésima ciudad.
 X_{chij} = Valor observado de la característica de interés X de personas seleccionadas, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utiliza el estimador de razón:

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}}$$

Donde, \hat{Y} se define en forma análoga a \hat{X} .

11) Estimación de las precisiones

Para la evaluación de los errores de muestreo de las principales estimaciones nacionales se usó el método de conglomerados últimos,⁶ basado en que la mayor contribución a la varianza de un estimador en un diseño bietápico, es la que se presenta entre las unidades primarias de muestreo (UPM). El término “conglomerados últimos” se utiliza para denotar el total de unidades en muestra de una unidad primaria de muestreo.

⁶ Vease Hasen, M H. Horwitz, W. N. y Madow, W. G., *Simple Survey Methods and Theory*, (1953) vol. 1 pág. 242.

Para obtener las precisiones de los estimadores de razón, se aplicó el método de conglomerados últimos conjuntamente con el método de series de Taylor, obteniéndose la siguiente fórmula para estimar la precisión de \hat{R} :

$$\hat{V}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{Y}^2} \sum_c \left\{ \sum_h^{L_c} \frac{k_{ch}}{k_{ch}-1} \sum_i^{k_{ch}} \left[\left(\hat{X}_{chi} - \frac{1}{k_{ch}} \hat{X}_{ch} \right) - \hat{R} \left(\hat{Y}_{chi} - \frac{1}{k_{ch}} \hat{Y}_{ch} \right) \right]^2 \right\}$$

Donde:

\hat{X}_{chi} = Total ponderado de la variable de estudio X en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.

\hat{X}_{ch} = Total ponderado de la variable de estudio X en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.

k_{ch} = Número de UPM en el h-ésimo estrato, en la c-ésima ciudad.

Estas definiciones son análogas para la variable de estudio Y.

El cálculo de la varianza del estimador de un total, se obtiene con la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{X}_{NAL}) = \sum_c \sum_{h=1}^{L_c} \frac{k_{ch}}{k_{ch}-1} \sum_{i=1}^{k_{ch}} \left(\hat{X}_{chi} - \frac{1}{k_{ch}} \hat{X}_{ch} \right)^2$$

Las estimaciones de la desviación estándar (D.E.), coeficiente de variación (C.V.) y efecto de diseño (DEFF) se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$D.E. = \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \quad C.V. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}} \quad DEFF = \frac{\hat{V}(\hat{\theta})}{\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}}$$

Donde:

$\hat{\theta}$ = Estimador del parámetro poblacional θ .

$\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}$ = Estimador de la varianza bajo muestreo aleatorio simple.

Finalmente, el intervalo de confianza a 90%, se calcula de la siguiente forma:

$$I_{1-\alpha} = \left(\hat{\theta} - 1.645 \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}, \hat{\theta} + 1.645 \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \right)$$

Donde el nivel de significancia es de $\alpha = 0.10$.

4 Diseño del operativo de campo

1) Capacitación del personal de campo

La capacitación de la ENPECYT se realizó en una sola sede del 24 al 30 de julio, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, concentrando en un solo lugar a los 32 supervisores de entrevistadores y los 64 entrevistadores que llevaron a cabo el levantamiento de la encuesta, como se mencionó anteriormente por medio de dispositivos móviles PDA, por lo que de esta forma se buscó:

- Que los entrevistadores unificaran criterios y conceptos durante el desarrollo de la instrucción a la par con los supervisores, de tal manera que se tenga la certeza de que ambas figuras obtengan una capacitación integral y participativa.
- Que con la práctica de los ejercicios durante el curso los supervisores y los entrevistadores conocieran de manera amplia el funcionamiento de la PDA, así como los pasos a seguir durante el levantamiento de la encuesta.
- Que la aplicación de la PDA durante el desarrollo de los ejercicios en el curso no presentara deficiencia en su funcionamiento, en caso de presentar un problema con la aplicación se podía corregir de inmediato y se volviera a dar la nueva instrucción, asegurando con ello que, durante el levantamiento no se presentara ningún inconveniente.

Así mismo, el curso lo impartió personal de oficinas centrales de la Dirección de Encuestas Tradicionales y de la Subdirección de Capacitación.

2) Estrategia de levantamiento

Para el levantamiento de la encuesta se conformó un operativo de campo con 64 entrevistadores y 32 supervisores. La muestra de las 3 200 viviendas a nivel nacional se distribuyeron en 32 áreas urbanas del país, cada una de las cuales fue trabajada por dos entrevistadores y un supervisor. En promedio se le asignó a cada entrevistador tres encuestas diarias, de lunes a viernes, para garantizar la calidad de la información. Así mismo, su quehacer fue vigilado por personal de oficinas centrales y estatales dando seguimiento y evaluación a sus actividades.

3) Estructura operativa para el levantamiento y supervisión

Las encuestas normalmente obligan a que el personal que participa en el diseño y la ejecución reciban una capacitación sobre la temática que abordará el proyecto, para conocer los puntos específicos y tener claridad de la encuesta, con la finalidad de conocer con profundidad la población objetivo y de manera general el marco referencial.

Estos elementos rigen el diseño de la estrategia operativa, desde definir el personal que debe levantar la información, la capacitación que requiere y la forma de impartirla.

Para esta encuesta, la estructura operativa se conformó por 32 supervisores de entrevistadores y 64 entrevistadores, además fue personal contratado exclusivamente para el levantamiento de la encuesta, quedando distribuido de la siguiente manera:

PERSONAL OPERATIVO DE LA ENPECYT 2011

ÁREA URBANA	ENTREVIS- TADORES	SUPERVI- SORES	ÁREA URBANA	ENTREVIS- TADORES	SUPERVI- SORES
Acapulco	2	1	Morelia	2	1
Aguascalientes	2	1	Oaxaca	2	1
Campeche	2	1	Pachuca	2	1
Cancún	2	1	Puebla	2	1
Chihuahua	2	1	Querétaro	2	1
Ciudad de México	2	1	Saltillo	2	1
Colima	2	1	San Luis Potosí	2	1
Cuernavaca	2	1	Tampico	2	1
Culiacán	2	1	Tepic	2	1
Durango	2	1	Tijuana	2	1
Guadalajara	2	1	Tlaxcala	2	1
Hermosillo	2	1	Toluca	2	1
La Paz	2	1	Tuxtla Gutiérrez	2	1
León	2	1	Villahermosa	2	1
Mérida	2	1	Xalapa	2	1
Monterrey	2	1	Zacatecas	2	1

Con estas 96 personas se aseguró un levantamiento con un promedio de tres encuestas diarias por cada entrevistador, para garantizar la calidad de la

información y no afectarla debido a excesivas cargas de entrevistas a realizar por persona. También se contempló un operativo de supervisión del 100% de la no respuesta.

4) Elaboración del material de apoyo

Para realizar la capacitación del personal operativo se elaboraron manuales de procedimientos referentes a la encuesta, tanto para los entrevistadores como para los supervisores los cuales se entregaron previo al curso; así mismo, se contó con un cuaderno de ejercicios para el entrevistador y el material didáctico para la instrucción, los cuales describen las reglas y criterios a seguir para cada una de las preguntas; los ejercicios de práctica, se realizaron en el dispositivo móvil PDA que se utilizó para el levantamiento de esta encuesta y una evaluación con la finalidad de brindar un curso integral y completo.

Para su levantamiento, se le proporcionó a cada uno de los entrevistadores y supervisores un dispositivo móvil PDA y algunos cuestionarios impresos. Así mismo, se elaboraron las formas de asignación de cargas de trabajo para cada entrevistador y área seleccionada, se contó con los listados de vivienda, los croquis de las áreas seleccionadas, rutas de acceso y con los planos de AGEB urbano individual para facilitar al entrevistador la ubicación de las viviendas.

5) Recolección de la información

El levantamiento de la información se hace a través de entrevistas personales, que realizan los entrevistadores, en base al cuestionario elaborado con anticipación, a la persona elegida de manera aleatoria residente de la vivienda seleccionada de 18 años y más.

El operativo de supervisión contempló una etapa de verificación para recuperar todas aquellas viviendas que debido a la ausencia de sus ocupantes no habían podido ser entrevistadas o bien no se encontró al informante adecuado para proporcionar la información.

A través de la supervisión del equipo de oficinas centrales, se dio seguimiento a los trabajos realizados por el personal operativo durante el levantamiento de la encuesta en las 32 áreas urbanas seleccionadas previamente, dando respuesta oportuna y corrigiendo los problemas detectados.

6) Problemas detectados durante el levantamiento

El objetivo de este apartado es enumerar los problemas detectados durante el levantamiento de la encuesta, encontrándose lo siguiente:

- El cuestionario es extenso, pero con el uso de la PDA se logro disminuir el tempo de levantamiento de la entrevista.
- La inseguridad que se vive en el país causó en algunos informantes cierta desconfianza por lo que no era tan fácil a que accedieran a dar la información.
- Al tener la encuesta un elegido se complicaba a veces que se lograra la entrevista a la primera visita, por lo que los entrevistadores tenían que sacar cita para volver otro día, a la hora que se encontrara la persona elegida.
- Debido al periodo vacacional de los estudiantes, fue difícil encontrar en algunos casos a los miembros del hogar. Y, además los vecinos ya no daban información sobre ellos al preguntarles. De hecho, hubo estados donde comenzaron con muy poca respuesta por parte de los informantes.
- Otro problema fue que algunas personas manifestaron que el contenido del cuestionario o las preguntas son muy confusas (tecnicismos) que deberían hacerse más sencillas y no ser tan complejas.
- Por la inseguridad, algunas personas no estaban de acuerdo en proporcionar información sobre datos personales o de su familia, argumentando que esas preguntas no tienen relación con el tema de la encuesta.

7) Mejoras en el levantamiento de la ENPECYT 2011

Al igual que en 2009, el levantamiento de la ENPECYT 2011, se realizó nuevamente en dispositivos móviles PDA, sin embargo el sistema usado en este evento sufrió algunas mejoras en la aplicación GES, logrando con ello optimizar procesos, de tal forma que con esto se logró:

- No realizar un sistema de captura, ya que la información se transfirió de manera directa de la PDA a la computadora y posteriormente al validador de la ENPECYT.
- No fue necesaria la contratación de personal de validación y verificación ya que estas labores las realizó el supervisor.
- Hacer más eficiente la labor del operativo de campo, ya que se le facilitó al entrevistador su labor con saltos automáticos de preguntas, condicionamientos e indicaciones.
- Entregar la información nuevamente con oportunidad y calidad.

- Se corrigieron las incongruencias y se validó la información al momento de la entrevista, evitando el retorno a campo por posibles errores de captación de la misma.
- Se obtuvo información confiable, directamente de la PDA, para la elaboración de los reportes de la no respuesta y de entrevistas completas.

8) Personal de campo

Para realizar la estructura acorde con las funciones del levantamiento de la encuesta, era necesario contar con perfiles adecuados del personal de campo conforme al nivel de responsabilidad para hacer frente a los compromisos de entrega de resultados en las fechas y con las especificaciones requeridas.

El promedio de los perfiles de los puestos del supervisor de entrevistadores y del entrevistador fueron los siguientes:

a) Edad

La edad de los supervisores y la de los entrevistadores se ubicó en los 33 años de edad en promedio, por lo que puede decirse que el personal que participó en el levantamiento de la encuesta en su mayoría fueron personas adultas.

b. Escolaridad

Con referencia al nivel educativo del personal que se contrató para este proyecto, la mayoría de los supervisores y entrevistadores contaba con un nivel superior.

c. Experiencia laboral

Cabe mencionar que todas las personas que trabajaron en la encuesta tenían experiencia laboral dentro del INEGI, y algunas de ellas ya habían levantado otras encuestas en PDA, coadyuvando a un mejor desempeño, seguridad y captación de la información en campo.

d. Sexo

Dentro del personal que colaboró en esta encuesta su distribución por sexo fue muy pareja, el 50% fueron mujeres y el otro 50% hombres.

Anexo

Indicadores empleados en la estratificación del marco de la muestra maestra por ámbito de estudio

Cuadro 1

Descripción del indicador	Ámbito de estudio			
	Nacional	Urbano alto	Complemento urbano	Rural
% De vivienda				
Que disponen de agua entubada dentro de la vivienda		X		
Con drenaje	X	X		X
Con electricidad				X
Que disponen de agua, luz y drenaje	X	X	X	X
Con piso diferente de tierra	X			X
Con paredes de material sólido				X
Con cocina exclusiva	X	X	X	X
Sin hacinamiento	X	X	X	X
Con servicio sanitario exclusivo con conexión de agua		X		
Con servicio sanitario exclusivo con admisión de agua	X		X	
Que utilizan gas para cocinar	X			X
Con radio o radiograbadora	X			X
Con televisión	X			
Con refrigerador	X	X	X	
Con licuadora	X			X
Con automóvil o camioneta propios	X	X	X	
Con videocasetera			X	
Con lavadora	X		X	
Con teléfono		X	X	
Con calentador de agua		X	X	
Con cuatro bienes (teléfono, refrigerador, lavadora y boiler)		X		
Con cuatro bienes (radio, televisión, licuadora y refrigerador)	X		X	
Con el mínimo equipamiento (radio o televisión y licuadora)				X
% De población				
Derechohabiente a servicio de salud		X	X	
De 6 a 17 años que asiste a la escuela	X	X	X	
De 6 a 14 años que asiste a la escuela				X
De 15 años y más alfabeto	X			X
De 15 años y más con postprimaria	X	X	X	X
Grado promedio de escolaridad	X	X	X	X
Ocupada que gana más de 2.5 salarios mínimos	X	X	X	X
Ocupada que gana más de 5 salarios mínimos	X	X	X	
Femenina de 12 años y más económicamente activa	X	X	X	
Económicamente activa de 20 a 49 años	X	X	X	
% De otros				
Hogares de los deciles 8, 9 y 10 a nivel nacional	X	X	X	
Relación de dependencia económica	X	X	X	
Total de indicadores	24	21	21	16

Distribución de la muestra en UPM y viviendas por área urbana para la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y Tecnología en México 2011

Cuadro 2

Clave	Nombre	UPM	Viviendas
1	Ciudad de México	20	100
2	Guadalajara	20	100
3	Monterrey	20	100
4	Puebla	20	100
5	León	20	100
7	San Luis Potosí	20	100
8	Mérida	20	100
9	Chihuahua	20	100
10	Tampico	20	100
12	Veracruz de Ignacio de la Llave	20	100
13	Acapulco	20	100
14	Aguascalientes	20	100
15	Morelia	20	100
16	Toluca	20	100
17	Saltillo	20	100
18	Villahermosa	20	100
19	Tuxtla Gutiérrez	20	100
21	Tijuana	20	100
24	Culiacán	20	100
25	Hermosillo	20	100
26	Durango	20	100
27	Tepic	20	100
28	Campeche	20	100
29	Cuernavaca	20	100
31	Oaxaca	20	100
32	Zacatecas	20	100
33	Colima	20	100
36	Querétaro	20	100
39	Tlaxcala	20	100
40	La Paz	20	100
41	Cancún	20	100
43	Pachuca	20	100
Total		640	3 200