

# Utilización de la MUESTRA TESTIGO en la medida del impacto de los cambios en la EPA en el primer trimestre de 2005.

---

## 1. Introducción.

El **objetivo** de la MUESTRA TESTIGO es proporcionar una medida del impacto producido en la EPA por el cambio de cuestionario y método de recogida.

La teoría del muestreo establece que la medida del cambio entre dos estimaciones debe realizarse utilizando la misma muestra y los mismos instrumentos de medida con objeto de comparar cantidades homogéneas y controlar de alguna manera tanto los errores de muestreo como los ajenos al muestreo.

Cuando se plantea la necesidad de dar una medida del impacto producido en las estimaciones por el cambio de cuestionario y métodos de recogida se establece que la mejor medida de este impacto sería entrevistar a las mismas familias que ya forman parte de la encuesta y con los mismos entrevistadores. Este planteamiento fue desestimado en la práctica, ya que por una parte no se puede disponer de los mismos entrevistadores por continuar con sus trabajos habituales de la encuesta, y por otra, la molestia a las familias supondría un incremento de las incidencias así como la introducción de un sesgo de respuesta.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha diseñado una **muestra testigo** independiente de la muestra general, de aproximadamente 15.000 viviendas, **para medir el impacto que dicho cambio produce sobre las estimaciones de las principales características de la encuesta**, Activos, Ocupados, Parados, e Inactivos a nivel de Comunidad Autónoma.

Con objeto de que su diseño muestral sea lo más parecido posible al de la encuesta, las viviendas se han seleccionado en las mismas unidades primarias que las de la muestra general. Estas viviendas han sido entrevistadas en sucesivas ocasiones, con el cuestionario y procedimientos utilizados hasta el cuarto trimestre de 2004 en la encuesta, contratándose y formándose a entrevistadores eventuales para su realización

Las estimaciones de la muestra testigo vienen afectadas por un error de muestreo superior al de la encuesta general debido a su menor tamaño muestral. Ello hace que la comparación con los resultados de la encuesta deba de interpretarse con prudencia.

---

## 2. Características de la muestra.

Se ha seleccionado una muestra de **seis** viviendas en 2920 secciones censales. Estas secciones son las de la muestra actual de EPA sin incluir las secciones del turno de rotación al que corresponde renovar la muestra de viviendas durante el primer trimestre de 2005.

En el tercer trimestre de 2004 se realizaron las primeras entrevistas en tres viviendas de las seis seleccionadas, y en el cuarto trimestre la primera entrevista en las otras tres y la segunda entrevista en las viviendas ya entrevistadas en el trimestre anterior.

En el primer trimestre de 2005 se han realizado las segundas y terceras entrevistas respectivamente, según corresponda.

---

## 3. Método directo de estimación.

Las **estimaciones directas** obtenidas con la muestra testigo en el primer trimestre de 2005, se obtienen utilizando los **mismos** estimadores que en la encuesta, es decir **estimadores de razón** calibrados a las variables auxiliares, grupos de edad y sexo por comunidades autónomas y calibrado de extranjeros. Las fuentes externas utilizadas han sido las mismas que las de la encuesta general.

Por otra parte, con objeto de que los resultados sean más precisos, se han utilizado como variables auxiliares, **además de las descritas anteriormente**, las correspondientes a las tres situaciones de actividad, ocupados, parados e inactivos, en el cuarto trimestre de 2004, por comunidades autónomas. En el caso de los ocupados se han considerado asimismo los cuatro sectores económicos (agricultura, industria, construcción y servicios).

Con esta forma de cálculo de los factores de elevación se consigue que la muestra testigo proporcione exactamente la misma estimación que la EPA del cuarto trimestre de 2004 en las principales variables que describen la relación con la actividad.

Para la realización del proceso de calibrado descrito, se ha utilizado el software CALMAR habitualmente empleado en la EPA. El proceso de calibrado actúa como un estimador de regresión generalizada (GREG) que en su forma multidimensional tiene la expresión:

$$\hat{Y}_{\text{GREG}} = \hat{Y}_{\text{HT}} + \beta'(X - \hat{X}_{\text{HT}})$$

El estimador GREG cuando utiliza variables cualitativas equivale a un estimador de postestratificación incompleta respecto de las variables de calibrado.

Con este procedimiento **sólo se han obtenido las estimaciones al nivel nacional**, al considerar que las mismas presentan un nivel de precisión aceptable.

---

#### 4. Uso de estimadores combinados.

Como ya se comentó anteriormente, las estimaciones directas obtenidas a partir de la muestra testigo, vienen afectadas de errores de muestreo más elevados que los obtenidos en la EPA debido a su menor tamaño muestral.

En el caso de estimaciones en dominios más desagregados, Comunidades Autónomas, los errores de muestreo se incrementan, por lo que se ha decidido un método alternativo que pretende superar la falta de precisión derivada del menor tamaño muestral.

Para conseguir una mayor precisión en las estimaciones a este nivel de desagregación, y por tanto una mayor robustez en la medida del cambio, se ha utilizado un **Estimador Combinado**.

Esta clase de estimador trata de mejorar la eficiencia del estimador directo cuando el tamaño muestral no es suficientemente grande como para garantizar la precisión requerida en las estimaciones. Para ello utiliza además un estimador sintético, que es aquel que emplea información muestral procedente de un dominio espacio-temporal diferente del correspondiente a la población objetivo, aunque próximo a la misma.

De esta forma se dispone de dos estimadores diferentes, el estimador directo que es insesgado pero presenta una gran variabilidad en las estimaciones, y el estimador sintético que presenta una menor variabilidad pero también un sesgo difícil de precisar aunque considerado pequeño a priori.

El estimador **combinado o compuesto**, se obtiene como una combinación lineal convexa de un estimador directo y un estimador sintético. Su objetivo es disminuir la varianza de las estimaciones aun a costa de aportar algo de sesgo en las mismas, pero con el fin de que el error cuadrático medio alcanzado sea sustancialmente menor que el obtenido con la estimación directa, es decir, mejorar la acuracidad en las estimaciones.

El estimador directo que se ha utilizado es el obtenido de la muestra testigo de acuerdo con todo el proceso detallado en el apartado anterior. El estimador sintético es un **predictor** basado en un modelo ARIMA de series temporales, en el que se ha utilizado toda la serie de datos de EPA desde el año 1976.

Las pruebas realizadas con el estimador sintético en el primer trimestre de 2004 confirmaron su robustez, es decir, la proximidad de sus predicciones a las estimaciones de la encuesta en ese trimestre, en lo que se refiere a las variables y al nivel de desagregación objetivos de la Muestra Testigo.

Para la elección de los coeficientes se ha tenido en cuenta la proximidad (o el parecido) entre el predictor y la muestra testigo, de acuerdo con el signo de la evolución de la característica, y se ha utilizado el siguiente criterio:

La expresión general del estimador combinado  $\hat{X}$  es la siguiente:

$$\hat{X} = \alpha \cdot \hat{T}_x + (1 - \alpha) \cdot \hat{P}_x$$

donde

$\hat{T}_x$  representa el estimador de la característica X obtenido con la muestra testigo y  $\hat{P}_x$  representa el estimador obtenido con el predictor, ambos en el primer trimestre de 2005.

$\alpha$  es el coeficiente o ponderación utilizado en el estimador combinado.

Se han considerado dos casos:

**A.**  $\text{Signo}(\hat{T}_x - \hat{X}_{4/04}^{\text{EPA}}) = \text{Signo}(\hat{P}_x - \hat{X}_{4/04}^{\text{EPA}})$

Si:

$$\hat{P}_x - \hat{\sigma}(\hat{P}_x) \leq \hat{T}_x \leq \hat{P}_x + \hat{\sigma}(\hat{P}_x) \quad \alpha = 0,7$$

$$\hat{P}_x - 2\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \leq \hat{T}_x \leq \hat{P}_x + 2\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \quad \alpha = 0,4$$

$$\hat{P}_x - 3\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \leq \hat{T}_x \leq \hat{P}_x + 3\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \quad \alpha = 0,2$$

**B.**  $\text{Signo}(\hat{T}_x - \hat{X}_{4/04}^{\text{EPA}}) \neq \text{Signo}(\hat{P}_x - \hat{X}_{4/04}^{\text{EPA}})$

Si:

$$\hat{P}_x - \hat{\sigma}(\hat{P}_x) \leq \hat{T}_x \leq \hat{P}_x + \hat{\sigma}(\hat{P}_x) \quad \alpha = 0,6$$

$$\hat{P}_x - 2\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \leq \hat{T}_x \leq \hat{P}_x + 2\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \quad \alpha = 0,3$$

$$\hat{P}_x - 3\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \leq \hat{T}_x \leq \hat{P}_x + 3\hat{\sigma}(\hat{P}_x) \quad \alpha = 0,1$$

Las estimaciones así calculadas se calibran para que los totales nacionales coincidan con las estimaciones directas obtenidas de la muestra testigo a nivel nacional.

Para la asignación del coeficiente se ha partido de la idea de que el predictor, estimador sintético, introduce cierto suavizado sobre la distribución en el muestreo del estimador directo y por tanto más robusto que éste. Por tanto en la medida que la estimación de la muestra testigo, estimación directa, se aleja de la del predictor se le da menor ponderación.

Esta metodología está basada en Técnicas de estimación en áreas pequeñas en las que el INE ha trabajado a través de su participación en el proyecto internacional EURAREA (Enhancing Small Area Estimation Techniques) dentro del marco del 5º Programa de I+D, desarrollado por la Unión Europea.

---

## 5. Consideraciones finales.

La medida del impacto basada en la comparación de las estimaciones obtenidas en ambas encuestas, testigo y general, tiene las siguientes limitaciones:

- Al ser ambas encuestas de tamaños diferentes, las estimaciones de nivel están afectadas de **errores de muestreo** muy diferentes.
- Ambas estimaciones vienen afectadas de **errores ajenos al muestreo** difíciles de medir. En este sentido hay que mencionar lo siguiente:
  - a) Los cambios introducidos en el cuestionario tienen la finalidad de reducir estos errores, al facilitar la comprensión de las preguntas por parte de los entrevistados.
  - b) Se desconoce el efecto de la mayor proporción de entrevistadores eventuales en la muestra testigo con respecto a la que era habitual en la EPA.
  - c) Cuando la comparación entre trimestres sucesivos se realiza utilizando una misma operación, los sesgos debidos a estos errores se compensan y por tanto no afectan a la comparación; cosa que no ocurre cuando las operaciones son diferentes.

No obstante, el uso de nuevas variables de calibrado y de estimadores combinados proporciona estimaciones robustas para la medida del impacto del cambio en las características más importantes estudiadas en la encuesta.

SGMYTE.

Madrid, 3 de junio de 2005