



**Dirección General Adjunta de Programas Especiales
Dirección de Programas para la Administración Pública**

Diseño Muestral 2015

**Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes,
PLANEA MS (ENLACE MS)**

Octubre 2015

Introducción

La Secretaría de Educación Pública a través de la Dirección General de Evaluación de Políticas (DGEP-SEP) y la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), han solicitado a Ceneval continuar con el desarrollo de la prueba para la aplicación censal de Planea MS (antes ENLACE MS) en 2015 para realizar un diagnóstico del desempeño de los alumnos del último ciclo de bachillerato, en dos campos disciplinares básicos: Comunicación (Comprensión Lectora) y Matemáticas. Aunado a la aplicación censal, este año se debe dar continuidad a los estudios que se han realizando con los resultados generados de la aplicación, a una muestra nacional, del Pretest, Delta y Cuestionario de Contexto de alumnos (CCTx) que permiten contar con información del desempeño de los alumnos en los campos de Ciencias Sociales y Ciencias Experimentales, obtener datos para apoyar estudios de ganancia educativa y otras investigaciones de interés para la SEMS. Es importante señalar que para no afectar la comparabilidad de los resultados y los estudios, es pertinente mantener las mismas condiciones de aplicación de las pruebas en esta muestra.

Además, la DGEP-SEP y Ceneval tienen contempladas diversas acciones de seguimiento en 2015 entre las que se encuentran el establecimiento de una nueva escala de calificación, re-definición de los niveles de dominio, y el re-escalamiento de los resultados de 2011 a 2014. Para atender estas actividades se requiere que se aplique, a una muestra distinta a la nacional, una nueva prueba denominada Vínculo. La inclusión de esta nueva prueba implicó que se tienen que aplicar, a la muestra nacional, 30 formas adicionales, además las 15 que se aplicaron el año pasado.

A este respecto y con el fin de no afectar los resultados de los estudios, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) recomendó utilizar el mismo diseño muestral que desde 2013¹ se ha empleado para la selección de escuelas para aplicar el Pretest, Delta y el Cuestionario de Contexto, además sugirió aumentar el tamaño de la muestra y hacer una extracción, con un método aleatorio simple, de una submuestra de escuelas requeridas para la aplicación de la prueba Vínculo.

¹ El diseño muestral que se describe en este documento en su mayoría se retoma del diseño elaborado por Investigaciones Sociales, Políticas y de Opinión Pública, S.A. de C.V. (INVESPOP) en 2013.



En los siguientes apartados se presentan los objetivos a cubrir con la muestra, las características de la población de la que se extrae, los insumos requeridos para la selección (marco muestral), los dominios de estudio y la metodología que se siguió para establecer los estratos, determinar el tamaño de la muestra, realizar la extracción y obtener los factores de ajuste.

Objetivos

Obtener información representativa del desempeño de los estudiantes en la prueba operativa Planea MS que servirá, por un lado, para llevar a cabo los procesos de análisis y por otro lado, para reportar información asociada con las variables del Cuestionario de Contexto para las subpoblaciones del país, tales como modalidad de bachillerato, sostenimiento y ámbito que circunscribe al plantel.

Con la aplicación del Pretest se pretende generar información que dé cuenta del desempeño de los alumnos en las áreas de Ciencias Experimentales y Ciencias Sociales, así como el piloteo de reactivos de Comunicación (Comprensión Lectora) y Matemáticas.

Con la prueba Delta se obtendrán datos para realizar el estudio de la ganancia educativa que significa para los alumnos cursar la Educación Media Superior (EMS).

Finalmente, con la muestra se busca contar con información para implementar un nuevo esquema de equiparación y de esa forma mantener la comparabilidad de la prueba operativa hasta 2018 y realizar un re-escalamiento de las puntuaciones de los alumnos que participaron en las aplicaciones anteriores correspondientes a las pruebas diseñadas con base a la Reforma Integral de la Educación Media Superior.

Población objetivo

Está conformada por los alumnos que cursan el último grado de Educación Media Superior en instituciones educativas de carácter público, federal y estatal, en los planteles particulares con reconocimiento de validez oficial otorgado por la SEP o por las entidades federativas, así como en las instituciones de carácter autónomo y en sus escuelas

particulares incorporadas² que manifiesten interés en participar voluntariamente en la aplicación de la prueba. Los criterios de elegibilidad de los alumnos toman en cuenta los planes de estudio que ofrecen los diferentes subsistemas tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1.
Criterios para considerar el último grado de los alumnos sujetos a evaluación a través de la prueba PLANEA MS (ENLACE MS)

Plan de estudios	Ingreso	Alumnos a evaluar
Anual	Anual	del último grado
Semestral	Anual	del sexto semestre
Semestral	Semestral	de quinto y sexto semestre
Cuatrimestral	Anual	del último cuatrimestre
Cuatrimestral	Cuatrimestral	de los tres últimos cuatrimestres

Fuente: Diseño muestral 2013

Marco Muestral

El marco muestral consistió en el listado de las escuelas inscritas para participar en la aplicación de la prueba Planea MS 2015. Las variables consideradas fueron:

- a. Las escuelas que fueron identificadas a través de la clave del centro de trabajo (CCT), el turno y la extensión del plantel. La extensión se refiere a las instalaciones periféricas que pueden tener los centros escolares y, para fines de la evaluación, cada instalación periférica se contabiliza como un plantel independiente aunque para fines administrativos son considerados como uno mismo.
- b. La modalidad de la escuela contempló tres posibles tipos de bachilleratos:
 - General
 - Tecnológico
 - Técnico

² Fuente: <http://www.enlace.sep.gob.mx/ms/aplicacion/>

- c. El tipo de sostenimiento que distingue entre escuelas públicas y privadas
- d. El ámbito que circunscribe al plantel a nivel de localidad según el tamaño de su población³ y puede ser Urbano o Rural
- e. La matrícula de cada escuela comprendió el total de alumnos con las condiciones definidas en la población objetivo

Dominios de estudio

En la definición de los dominios de estudio subyace la propiedad de obtener información, con confianza y precisión propias de cada una de las unidades de estudio, que permita hacer inferencias estadísticas válidas en cada una de ellas. Así, al igual que en años anteriores, en este diseño muestral se mantuvieron los dominios de estudio, por lo que los resultados posibles a generar con estimaciones válidas y confiables son:

- a. A nivel nacional
- b. Nacional por modalidad de los centros escolares
- c. Nacional por el tipo de sostenimiento
- d. Nacional por el ámbito que circunscribe al plantel

Cabe señalar que desde el primer diseño, llevado a cabo en 2008, se solicitó que las entidades federativas fueran también un dominio de estudio, y que se pudieran dar resultados para cada Estado considerando las otras vertientes: modalidad, sostenimiento y ámbito. Sin embargo, y tras un análisis realizado en 2010, se observó que no es posible de alcanzar tal nivel de desagregación en todas las entidades, dada la variabilidad que presentan al interior de cada una y a la proporción que tienen para el resto del país.

Estratos de la población

De acuerdo con el diseño que se ha seguido desde 2010, los estratos se conformaron a partir de: las 32 entidades federativas del país; la modalidad de la escuela: bachillerato general, bachillerato tecnológico o técnico profesional; el tipo de sostenimiento: público o privado y el ámbito que circunscribe a los planteles a nivel de localidad: urbano o rural. Asimismo, se mantuvieron los estratos especiales considerados para no dejar fuera del

³ Principales resultados por Localidad. Sistema de Integración Territorial, ITER. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

proceso de selección aquellos planteles en los que no se pudo recuperar el ámbito de la localidad.

Dada la importancia de disponer de una muestra nacional confiable y con precisión suficiente, se consideró importante que cada entidad fuese concebida en sí misma como un estrato, por lo que se hizo una selección independiente de escuelas dentro de cada entidad a fin de asegurar que se capta adecuadamente la variabilidad que existe al interior de ellas.

Cabe mencionar, la estrategia de estratificar por entidad no implica que se puedan derivar resultados válidos para cada una por separado ya que no son consideradas dominios de estudio⁴. Las variables asociadas en la conformación de estratos fueron codificadas de acuerdo con los criterios de la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 2.
Variables y claves utilizadas en la conformación de los estratos

Entidad	Modalidad	Sostenimiento	Ámbito
Clave de la entidad de acuerdo con la codificación del INEGI 01...32	Bachillerato General (BG) Bachillerato Tecnológico (BT) Técnico Profesional (TP)	Público (PU) Privado (PV)	Rural (RU) Urbano (UR)

Fuente: Diseño muestral 2013

Combinar estos criterios permitió disponer de un esquema de estratificación óptima, dentro de las entidades, que incluyó la totalidad de modalidades de bachillerato existentes en cada una, atendió el requerimiento de disponer de los resultados diferenciados según el tipo de sostenimiento del plantel y del ámbito rural y urbano. Asimismo, se aseguró que el proceso de muestreo permitiera estimar los errores propios del método de recolección aplicado⁵. En total, en el marco muestral se conformaron 265 estratos.

⁴ En la definición de los dominios de estudio subyace la propiedad de tener información con confianza y precisión propia de cada una de las unidades de estudio que permita hacer inferencias estadísticas válidas en cada una de ellas.

⁵ Al tratarse de un esquema muestral y no censal, se tiene obligadamente una consecuencia en términos de error de muestreo. Para ello, se necesitan un mínimo de dos piezas de información por etapa, para poder calcular los errores estándar correspondientes.

Esquema de muestreo

De acuerdo con los diseños anteriores, también se mantuvo el mismo esquema de muestreo, es decir, estratificado con selección de las unidades muestrales proporcional a la cantidad de alumnos, esto implica, que escuelas con mayor número de alumnos tuvieron mayor probabilidad de selección que aquellas con baja matrícula. Este principio de selección implicó que una unidad de muestreo con 10,000 alumnos tuviera el doble de probabilidad de ser seleccionada que una con 5,000 alumnos.

Cabe mencionar que se mantuvo la estrategia adoptada en las primeras aplicaciones: una vez seleccionada la escuela, realizar la aplicación de los instrumentos accesorios de manera censal. En resumen, el esquema de muestreo fue estratificado con probabilidad de selección de las unidades muestrales proporcional al tamaño, en una sola etapa.

Tamaño de la muestra

Con la idea de aprovechar la información generada de las aplicaciones previas, al calcular el tamaño de la muestra se consideraron las proporciones de las variables clave asociadas a los dominios de estudio. La fórmula para determinarlo fue:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{\delta^2} \frac{deff}{1 - TNR} \quad (1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2}^2$ = cuantil de una distribución normal asociado a un nivel de confianza deseado

p = proporción que se estima a partir de la muestra

δ = error absoluto máximo que se está dispuesto a aceptar

$deff$ = efecto de diseño que es la pérdida o ganancia en la eficiencia de diseño, por tratarse de un diseño complejo

TNR = tasa de no respuesta esperada

Al igual que en diseños anteriores, se mantuvieron constantes el error máximo de muestreo (5%) y el nivel de confianza de 95%, asumiendo una tasa de no respuesta del 5%.

Con estos valores se obtuvo un tamaño de la muestra de 2,150 escuelas con un total de 305,865 alumnos matriculados.

Selección de escuelas

De acuerdo al diseño de la muestra, se seleccionaron como unidades primarias de muestreo (UPM) los centros escolares identificados como: escuelas-turno. Todas estas se clasificaron en 265 estratos y se asignó la muestra dentro de cada uno. Para la selección de escuelas-turno en cada estrato, se utilizó el muestreo proporcional al tamaño, donde la unidad de tamaño fue dada por la matrícula (cantidad de alumnos) de las escuelas.

Distribución de la muestra

De acuerdo con los dominios de estudio, la muestra se distribuye de la siguiente manera.

Tabla 3.
Distribución de escuelas y alumnos en los dominios de estudio

Dominio de estudio	n escuelas	n alumnos
1. Nacional	2,150	305,865
2. Nacional por modalidad de los centros escolares		
Bachillerato General	1,619	208,030
Bachillerato Tecnológico	453	85,297
Técnico Profesional	78	12,538
3. Nacional por tipo de sostenimiento de los centros escolares		
Público	1,480	244,421
Privado	670	61,444

Como se puede observar, según sea el dominio de estudio que se observe, la porción de la muestra cambia de acuerdo a la composición de cada uno. Asimismo, puede notarse un efecto por el esquema de selección utilizado: al seleccionar proporcionalmente el tamaño de la escuela, aquellas con mayor número de alumnos tuvieron mayor probabilidad de selección.

Factores de expansión

Los ponderadores o factores de expansión o pesos muestrales, se obtienen con el inverso de la probabilidad de selección, deben seguirse como los valores asociados a los datos que coadyuvan en la construcción de inferencias validas hacia la población. En este diseño, son interpretados como la cantidad de alumnos de la población que representa un estudiante de la muestra considerando el estrato de pertenencia. Así, la probabilidad de selección de una i-escuela-turno dentro del h-estrato está dada por:

$$P_i = \frac{n_h * M_i}{M_h} \quad (2)$$

Donde:

n_h = es el número de escuelas-turno seleccionadas en el estrato h.

M_i = es la matrícula de la escuela-turno seleccionada.

M_h = es el total de la matrícula de alumnos en el estrato h .

Entonces el factor de expansión es igual a:

$$F_h = \frac{1}{P_i} \quad (3)$$

Corrección de factores de expansión por no respuesta

Puede haber variaciones en los pesos muestrales por varias razones, una de ellas es la no respuesta. Por ejemplo si en un estrato se tenía contemplado evaluar 18 escuelas, de las cuales sólo se logró llegar a 15; estas escuelas deben representar el total de la población del estrato en lugar de las 18 que se planeaba, de este modo las 15 escuelas tendrán mayor peso.

Los factores de corrección a nivel de escuelas están dados por:

$$f_{c_{esc}} = \frac{n_{hI(planeado)}}{n_{hI(evaluado)}} \quad (4)$$

Donde:



Dirección General Adjunta de Programas Especiales
Dirección de Programas para la Administración Pública

$n_{hI(plsneada)}$ = cantidad de escuelas en la muestra del estrato h que se planeo para estar en la muestra.

$n_{hI(evaluada)}$ = cantidad de escuelas en la muestra del estrato h que realmente fueron evaluadas.

Los factores de corrección por no respuesta se multiplican por el factor de expansión correspondiente, para obtener un factor de expansión definitivo. Estos factores de corrección por no respuesta se calculan para cada escuela, por lo que en la base de datos donde se encuentran se registran varias cantidades para realizar los cálculos necesarios. Este proceso conlleva actividades que implica una inversión de tiempo por lo que se tiene que planificar dentro de la logística del diseño muestral.