

Cédula de Referencia
Quiero Ser Maestro

Prueba
Matemática

Octubre 2014

Directorio técnico

Harvey Spencer Sánchez Restrepo

Director Ejecutivo

José Daniel Espinosa Rodríguez

Coordinador General Técnico

Arturo Caballero Altamirano

Coordinador de Investigación Educativa

Martha Belén Carmona Soto

Coordinadora Técnica de Evaluación

Edward Ortega Serrano

Director de Modelos y Estructuras de Evaluación

Ivonne Berenice Ríos Villalva

Directora de Elaboración y Resguardo de Ítems

Dirección de Gestión de Instrumentos

Franklin David Gualpa Almeida

Director de Análisis Psicométrico

Comité técnico de elaboración

Autores principales

Harvey Spencer Sánchez Restrepo

Director Ejecutivo

José Daniel Espinosa Rodríguez

Coordinador General Técnico

Martha Belén Carmona Soto

Coordinadora Técnica de Evaluación

Edward Ortega Serrano

Director de Modelos y Estructuras de Evaluación

Colaboradores

Daniela María Vacas Andrade

Analista de Evaluación de Aprendizajes

Iván Leonel Miño Arcos

Analista de Evaluación de Aprendizajes

Wendy Elisa Haro Vásquez

Analista de Gestión de Establecimientos Educativos

La Coordinación Técnica de Evaluación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa es responsable de la información contenida en este documento.

Derechos Reservados 2014, Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval). Se puede utilizar el contenido textual y gráfico de la cédula de referencia, citando obligatoriamente la fuente de la siguiente manera:

Spencer, H; Espinosa D; Carmona, M; Ortega, E, (2014). *Cédula de Referencia. Matemática. Proyecto Quiero Ser Maestro*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Quito, Ecuador.

Contenido

Presentación.....	5
Evaluación educativa.....	5
Sistema de Evaluación.....	5
Lineamientos técnicos para la construcción de las pruebas.....	6
Fase de diseño.....	6
Fase de composición de los ítems.....	6
Prueba Matemática.....	7
Contenidos temáticos.....	7
Referencias bibliográficas.....	10

Presentación

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa –Ineval–, es el responsable de la evaluación integral del Sistema Nacional de Educación del Ecuador. Sus pilares son eminentemente técnicos y se asientan en los siguientes valores institucionales para el cumplimiento de su gestión: objetividad; tecnicidad; eficiencia; eficacia y efectividad en su operación; fomento de la cultura de evaluación, confiabilidad; y profundo sentido de participación social.

Este documento presenta de manera breve el procedimiento que realiza Ineval para cumplir con la evaluación educativa; así como los lineamientos técnicos para la construcción de una prueba.

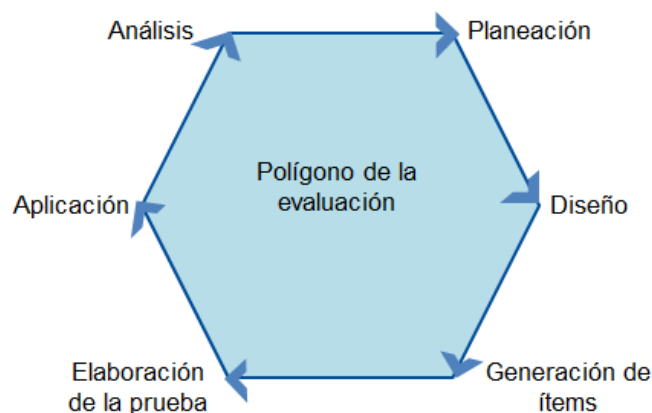
En un segundo momento detalla los contenidos temáticos que se evaluarán en la **prueba de Matemática** del proyecto **Quiero Ser Maestro**; y las referencias bibliográficas utilizadas para la construcción de su estructura de evaluación.

Evaluación educativa

Sistema de Evaluación

Ineval desarrolló un sistema de evaluación que garantiza la construcción de pruebas estandarizadas, válidas, confiables y pertinentes con la realidad de nuestro país.

Las fases de este sistema están conectadas de manera secuenciada y lógica en el denominado ‘polígono de evaluación’ y son:



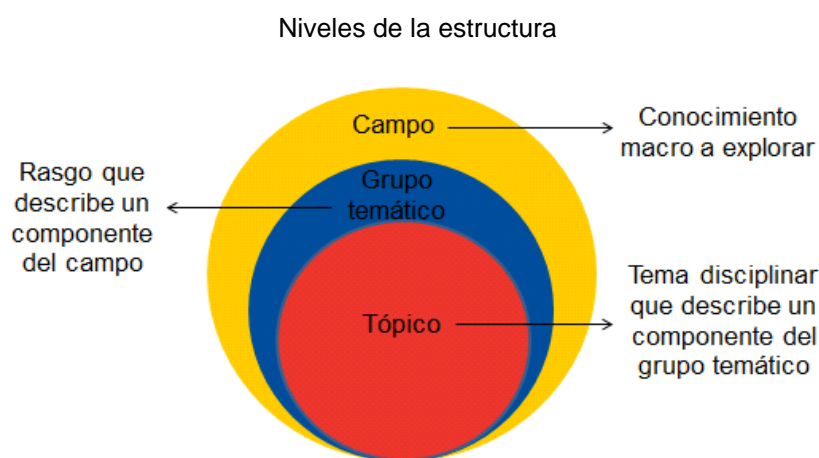
Las fases de diseño, composición de ítems y elaboración de la prueba cuentan con lineamientos técnicos establecidos desde la Coordinación Técnica de Evaluación que garantizan su calidad.

Lineamientos técnicos para la construcción de las pruebas

Fase de diseño

Se determina el modelo de evaluación, según el proyecto que se pretende evaluar y posteriormente se procede con la elaboración de estructuras, que son las bases del contenido de cada prueba y sirven de insumo para la elaboración de ítems.

Cada estructura presenta los contenidos de manera jerárquica, secuenciada y diferenciada; desde lo general hasta lo específico, como se muestra en el ejemplo del siguiente gráfico.



Toda estructura es generada por un cuerpo colegiado de expertos en la materia y se basa en los referentes emitidos por el Ministerio de Educación. Ineval acompaña el proceso a nivel de asesoría técnica.

Fase de composición de los ítems

Incluye cuatro etapas para garantizar ítems de calidad: elaboración, revisión técnica, validación de contenido y revisión de estilo.

En las etapas de elaboración y validación de contenido participan especialistas en las áreas de conocimiento a evaluar que cumplen con el perfil requerido, los cuales son apoyados por técnicos especialistas en la construcción de ítems.

Los ítems son de opción múltiple, cuentan con cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una es la correcta. Estos ítems demandan una tarea específica para su resolución, permitiendo

observar si el aspirante cuenta o no con el *conocimiento, habilidad, actitud o destreza* específica del área que aplica.

De esta forma Ineval elabora pruebas de calidad técnica que cumplen con tres características fundamentales:

- **Relevancia.** Los conocimientos y habilidades que se miden en cada tópico son considerados como imprescindibles para reconocer, comprender, resolver e interpretar planteamientos.
- **Pertinencia.** Los contenidos son congruentes con los propósitos y alcances de la prueba.
- **Representatividad.** Los temas seleccionados constituyen una muestra de los conocimientos y habilidades que conforman los referentes emitidos por Mineduc.

Prueba Matemática

La prueba de **Matemática** del proyecto **Quiero Ser Maestro** contiene 120 ítems. Su estructura de evaluación comprende los campos: funciones de variable real, lógica y conjuntos, estadística y probabilidad, conjuntos numéricos y sistema geométrico y de medida.

Contenidos temáticos

Funciones de variable real

Este campo integra la relación entre dos conjuntos no vacíos de números reales.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Relaciones	Identificación del dominio y rango de una relación.	Dominio y rango
		Regla de correspondencia
Graficación de funciones	Identificación del comportamiento gráfico de la función.	Evaluación analítica
		Técnicas de graficación
Tipos de funciones	Descripción del comportamiento de las funciones de variable real.	Función biyectiva
		Funciones monótonas
		Funciones especiales
		Función lineal
		Función cuadrática
		Paridad de funciones
Operaciones entre funciones	Obtención de nuevas funciones.	Operaciones combinadas
		Composición de funciones
Patrones numéricos	Reconocimiento de los términos de una progresión.	Teorema del binomio
		Progresiones aritméticas y geométricas

Límites y derivadas	Identificación del comportamiento y pendiente de una función en un intervalo.	Propiedad de los límites de una función
		Propiedades de las derivadas
Matemáticas discretas	Discriminación de las variables de una desigualdad.	Sistema de desigualdades con dos variables
		Programación lineal
Funciones trascendentales	Modelización de problemas mediante la aplicación de funciones.	Exponenciales
		Racionales
		Polinomiales
		Logarítmicas

Lógica y conjuntos

Este campo comprende la identificación de simbología y traducción del lenguaje común a lenguaje formal así como la veracidad de enunciados mediante el uso del álgebra proposicional y la teoría de conjuntos.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Proposiciones y conectivos lógicos	Identificación de proposiciones y el reconocimiento de conectores lógicos.	Proposiciones simples y compuestas
		Lenguaje formal
Valor de verdad y formas proposicionales	Clasificación de las formas proposicionales como: Tautología, Contradicción y Contingencia.	Formas proposicionales
		Valores de verdad
Álgebra proposicional	Relación entre propiedades y leyes de equivalencias lógicas.	Conjunción y disyunción
		Leyes de los operadores lógicos
		Validez de un razonamiento
Teoría de conjuntos	Determinación de los tipos de conjuntos y sus operaciones.	Operaciones entre conjuntos
		Cardinalidad de conjuntos
		Cuantificador universal y existencial

Estadística y probabilidad

Este campo incluye la asociación de conjuntos de datos organizados en tablas y gráficos con aplicación de fórmulas y que ayudan en la toma de decisiones mediante análisis de hipótesis.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Estadística descriptiva	Recopilación de información ordenada en tablas y gráficos que resumen actividades sin hacer inferencias.	Medidas de tendencia central
		Medidas de tendencia central
		Medidas de tendencia no central
		Gráficos estadísticos

		Medidas de dispersión
Probabilidades	Estudio de experimentos aleatorios cuyos resultados se relacionan con distintos fenómenos.	Permutaciones
		Combinaciones
		Propiedades de las probabilidades
Estadística inferencial	Obtención de información de una población derivada de muestras con respecto a características de interés determinado.	Prueba de hipótesis
		Puntaje Z
		Chi cuadrado
		Regresión lineal

Conjuntos numéricos

Este campo integra la agrupación de números para identificar relaciones y poderlos operar matemáticamente.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Operaciones combinadas con números reales	Elección de procesos para operar varias expresiones de números reales.	Conjunto de números naturales
		Conjunto de números enteros
		Conjunto de números racionales
		Conjunto de números irracionales
Operaciones algebraicas	Elección de procesos para operar varias expresiones algebraicas.	Productos y cocientes de interés práctico.
		Operaciones combinadas
		Técnicas de factorización
		Técnicas de factorización
Conjuntos binarios	Sistema de dos dígitos relacionados con los números enteros.	Conversiones
		Operaciones
Números complejos	Resolución de expresiones de raíces de índices par y radicando negativos.	Unidades imaginarias
		Operaciones de números complejos
Sistemas de ecuaciones	Reconocimiento de un conjunto de varias ecuaciones simultáneas, que puede ser resuelto por varios métodos.	Ecuaciones
		Resolución del sistemas de ecuaciones
Matrices y determinantes	Disposición rectangular de los elementos numéricos para su resolución.	Clasificación
		Operaciones
		Inversa
Sistemas de desigualdades	Reconocimiento de un conjunto de varias desigualdades simultáneas, que puede ser resuelto por varios métodos.	Desigualdad o inecuaciones
		Resolución del sistema de desigualdades
Vectores	Identificación de un segmento	Operaciones

	dirigido para su resolución.	Vectores en el plano
--	------------------------------	----------------------

Sistema geométrico y de medida

Este campo comprende la conversión de unidades y ángulos en las diferentes medidas aplicadas así como su correcta resolución de cálculo en perímetros y áreas en las diversas figuras geométricas.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Medidas angulares	Relación entre grados y radianes.	Conversiones
		Área del círculo
Figuras geométricas planas	Identificación de ángulos opuestos por los vértices, externos, internos, alternos; ángulos congruentes y triángulos congruentes y semejantes.	Perímetro
		Área
Sólidos geométricos	Definición de superficies y sólidos; áreas de superficies y volúmenes de sólidos.	Volumen
		Área de sólidos
Funciones trigonométricas	Demostración de las diferentes identidades trigonométricas, así como el valor de sus expresiones con su respectiva gráfica.	Ángulos notables
		Relaciones trigonométricas
		Ecuaciones e inecuaciones trigonométricas
		Identidades trigonométricas
Sistema internacional de medidas	Conversión de las diferentes unidades al sistema internacional a sistema inglés o viceversa.	Gráfica de las funciones
		Conversiones de unidades
Cónicas	Identificación de los tipos y componentes de las cónicas.	Identificación de unidades
		Circunferencias
		Parábola
		Elipse
		Hipérbola
		Aplicaciones

Referencias bibliográficas

Allendoerfer, C., Oakley, C., & Linares Alonso, A. (1979). *Fundamentos de matemáticas universitarias*. México D.F.: Libros McGraw-Hill.

Freund, J. & Simon G. (1994). *Estadística Elemental*. México D.F.: Prentice Hall

- Galindo, J. (1993). *Matemática progresiva 1*. Cali: Editorial Norma
- Galindo, J. (1993). *Matemática progresiva 2*. Cali: Editorial Norma
- Galindo, J. (1993). *Matemática progresiva 3*. Cali: Editorial Norma
- Granville, W., Mikesh, J., & Smith, P. (1992). *Trigonometría plana y esférica: con tablas trigonométricas*. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano-americana: Instituto Politécnico Nacional.
- Kreyszig, E. (1987). *Introducción a la Estadística Matemática: Principios y métodos*. Madrid: Limusa-Wiley
- Lara, J. & Arroba, J. (2007). *Análisis Matemático*. Quito: Centro de Matemáticas UCE.
- Lara, J. & Benalcázar, H. (1992). *Fundamentos de Análisis Matemático*. Quito: Centro de Matemáticas UCE
- Meyer, P. (1992). *Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas*. Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana
- Lehmann, C., García Díaz, R., & Santaló Sors, M. (1980). *Geometría Analítica*. México, D.F.:Limusa : Noriega.
- Pinzón, A. (1975). *Conjuntos y estructuras*. México D.F.: Harla
- Proaño, G. (1996). *Lógica, Conjuntos, Estructuras*. Edicumbre
- Sparks, F., & Rees, P. (1984). *Trigonometría Plana*. México D.F.: Reverté Mexicana.
- Yamane, T. (1974). *Estadística*. México D.F.: Harla
- Ayres, F., & Gutiérrez Díez, L. (1992). *Matrices*. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Ayres, F. (1988). *Teoría y problemas de trigonometría plana y esférica*. Mexico: McGraw-Hill.
- Ayres, F., & Gutiérrez Díez, L. (1992). *Matrices*. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Lipschutz, S. (1998). *Teoría de Conjuntos y Temas Afines*. Santiago: McGraw Hill
- Spiegel, M. & Stephens, L. (2009). *Estadística*. México: McGraw Hill