

**Cédula de Referencia**  
**Quiero Ser Maestro**

Prueba  
Ciencias Naturales

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. Ciencias Naturales. 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 Ciencias Naturales.....	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.

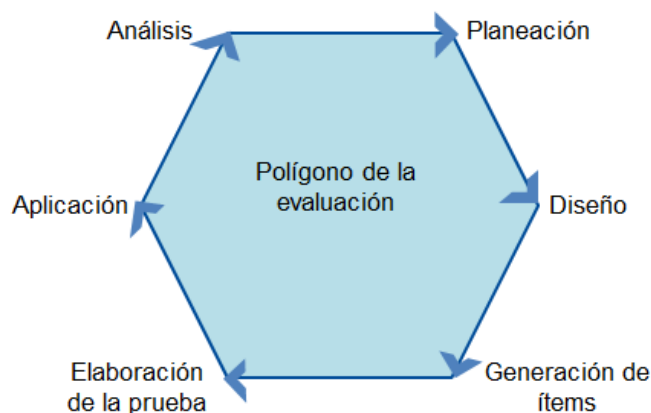
En un segundo momento detalla los contenidos temáticos que se evaluarán en la **prueba de Ciencias Naturales** del proyecto **Quiero Ser Maestro**; y las referencias bibliográficas utilizadas para la construcción de su estructura de evaluación.

## 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:



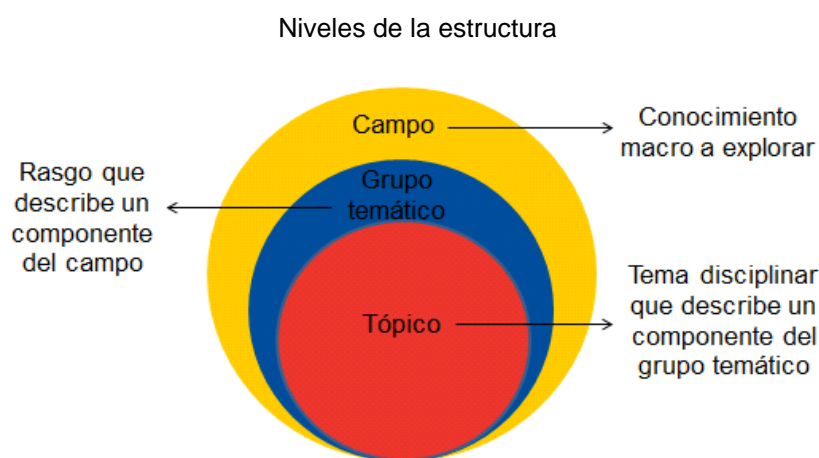
Las fases de diseño, composición de ítems y elaboración de la prueba cuentan con lineamientos técnicos establecidos desde la Coordinación Técnica de Evaluación que garantizan su calidad.

## 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 Ciencias Naturales

La prueba de **Ciencias Naturales** del proyecto **Quiero Ser Maestro** contiene 120 ítems. Su estructura de evaluación comprende los campos: ecosistema, sistema de vida, química elemental, salud humana y matemática.

#### Contenidos temáticos

##### Ecosistema

Este campo incluye la interpretación de los fundamentos del ecosistema, sus niveles de organización y su interrelación con los recursos naturales.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Fundamentos del ecosistema	Conocimiento de la teoría de la tectónica de placas y diferenciación de las biorregiones del planeta; así como de las teorías del origen de la vida y del universo.	Teoría de la tectónica de placas
		Biorregiones
		Teorías de la creación del universo
Organización e interacción ecológica del ambiente	Reconocimiento de los factores que componen un ecosistema, la organización ecológica de los ambientes y la interacción de las comunidades.	Teorías del origen de la vida
		Organización ecológica
		Factores bióticos, abióticos y ciclos biogeoquímicos
Pirámide trófica y transferencia energética	Identificación del flujo de energía de un organismo dentro de una pirámide trófica.	Interacción en las comunidades
		Flujo de energía
		Red trófica

Recursos naturales	Reconocimiento de los recursos naturales.	Energías renovables y no renovables
		Cuidado, protección y conservación del ambiente

### Sistemas del cuerpo humano

Este campo integra el relacionamiento de los fundamentos de la citología con la organización sistémica de los seres humanos.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Citología	Identificación de la tipología celular; así como la descripción de las estructuras y procesos celulares.	Teoría celular
		Niveles de organización
		Química celular
		Estructura celular
Organización sistémica del ser humano	Reconocimiento de la organización sistémica del ser humano.	Fisiología celular
		Funciones: tejidos, órganos, aparatos y sistemas
		Estructura: tejidos, órganos, aparatos y sistemas

### Química elemental

Este campo incluye la identificación de las fuentes de materia y energía de diferentes elementos químicos de la tabla periódica; así como su estructura molecular.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Materia y energía	Reconocimiento de los tipos de energía, estructura y propiedades físicas y químicas de la materia e identificación de números cuánticos.	Energía y ser humano
		Propiedades físicas y químicas de la materia
		Estructura atómica
		Números cuánticos
Tabla periódica: estructura y elementos	Reconocimiento de modelos atómicos e identificación de la estructura y elementos de la tabla periódica.	Modelos atómicos y estructura
		Elementos de la tabla periódica
Enlaces químicos y nomenclatura	Identificación de enlaces químicos y nomenclatura de los compuestos orgánicos e inorgánicos.	Enlaces químicos
		Compuestos orgánicos
		Compuestos inorgánicos



## Salud humana

Este campo integra el reconocimiento de las fuentes de nutrición, reproducción humana; así como el conocimiento de la salud sexual.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Nutrición	Identificación de los procesos metabólicos y trastornos alimenticios.	Nutrientes
		Ácidos grasos
		Procesos metabólicos
		Trastornos alimenticios
		Salud, dietas y suplementos dietéticos
Reproducción humana	Identificación de los procesos involucrados en la ovogénesis y espermatogénesis, así como elementos del desarrollo embrionario.	Gestación Humana
		Ovario y testículo
Aparato reproductor	Identificación de órganos o funciones que caracterizan al aparato reproductor masculino y femenino.	Anatomía
		Fisiología
Salud sexual y reproductiva	Reconocimiento de la sexualidad tomando en cuenta el aspecto bioético, psicológico y social.	Higiene y salud
		El adolescente y su entorno social
		Planificación familiar y métodos anticonceptivos

## Matemática

Este campo incluye el reconocimiento de las características elementales de la química vinculadas a la biología.

Grupo temático	Descripción	Tópico
Estadística y probabilidad	Asociación de conjuntos de datos organizados en tablas o gráficos con aplicación de fórmulas que ayudan en la toma de decisiones mediante el análisis de hipótesis.	Medidas de tendencia central
		Gráficos estadísticos
		Medidas de dispersión
		Propiedades de las probabilidades
Sistema geométrico	Aplicación de conversión de unidades y ángulos en las diferentes medidas aplicadas en su correcta resolución.	Perímetro
		Área
		Conversiones de unidades
Conjuntos Numéricos	Agrupación de números para identificar relaciones y poderlos operar matemáticamente.	Conjunto de números enteros
		Operaciones combinadas
		Ecuaciones
		Técnicas de factorización

## Referencias bibliográficas

### Componente Biología

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. (2003). *Biología: la vida en la tierra*. México D.F.: Pearson Educación.

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. (2013). *Biología: la vida en la tierra con fisiología*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.

Biggs, A. (2012). *Biología*. México D.F.: McGraw-Hill.

Campbell, N. A., Urry, L., & Reece, J. B. (2007). *Biología*. Madrid: Médica Panamericana.

Curtis, H. (2008). *Curtis Biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Estrella Aguirre, R. (2008). *Biología y Ecología: 1 de Bachillerato*. Quito: Sociedad de Comercio Dinalibros SCC.

Estrella Aguirre, R. (2008). *Biología y Ecología: 2 de Bachillerato*. Quito: Sociedad de Comercio Dinalibros SCC.

Estrella Aguirre, R. (2008). *Biología y Ecología: 3 de Bachillerato*. Quito: Sociedad de Comercio Dinalibros SCC.

Oram, R. F., Aguilar Ortega, M. T., Campos Olgúin, V., & Maldonado Jiménez, C. R. (2007). *Biología: Sistemas vivos*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Solomon, E. P., Berg, L. R & Martin, D. W. (2008). *Biología* (8va ed.). México D.F.: McGraw-Hill.

Starr, C. (2006). *Biología: La unidad y la diversidad de vida*. México D.F.: Thomson Learning.

Teixidó Gómez, F. (2005). *Biología*. Barcelona: McGraw Hill.

Vargas Mesa, Mario. (2003). *Biología, embriología, genética y ecología*. Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro.

Zúñiga, E. & González Mandujano, A. (2012). *Biología: La ciencia de la vida*. México D.F.: McGraw Hill.

### Componente Química

Brown, T., LeMay, H. E., Bursten, B., Burdge, J. (2004). *Química: La ciencia central*. México D.F.: Pearson Educación.

Burns, R. (2003). *Fundamentos de química*. México, D. F.: Pearson Educación.

Chang, R. & College, W. (2003). *Química*. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana.

McMurry, J. (2008). *Química orgánica*. México D.F.: Cengage Learning.

### Componente Matemática

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

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.