

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN PÚBLICA
ESCUELA SECUNDARIA ESTATAL N° 12



**MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE
REACTIVOS**

Elaborado por:

Lic. Mayra Cardona Orozco

Mtra. Alejandra Quintal Rangel

Dr. Jonás Larios Deniz

DIRECTORIO

Secretario de Educación

Mtro. Federico Rangel Lozano

Director de Educación Pública

Profr. Salvador Medina Quiroz

Asesora Técnica de la Secretaría de Educación

Mtra. Norma Márquez Cabellos.

Secretario General de la Sección 39 del SNTE

Mtro. José Guillermo Rangel Lozano

Colegiado de Asuntos Laborales de Secundarias Estatales

Mtra. Elvia Esperanza Díaz Gutiérrez

Director de la Escuela Secundaria Estatal No.12

Profr. Francisco Javier López Verján

Coordinadora de Docentes.

Lic. Gladia Lizanne Ayala Méndez

Coordinador de Especialistas.

Profr. Miguel Ángel Martínez Torres

Coordinadora de Idiomas.

Mtra. Karla García Ruíz

Coordinador de Deportes.

Profr. Roberto Mejía Leal.

Coordinador de Artes.

Profr. José Collazo Torres

Asesoría Técnica Pedagógica

Lic. Mayra Cardona Orozco

Mtra. Alejandra Quintal Rangel

Dr. Jonás Larios Deniz

Especialistas del Área de Pedagogía

Lic. Blanca Estela Santos

Lic. Victoria Hernández Gutiérrez

ÍNDICE

Presentación	1
1. ¿Qué es un reactivo?	3
2. Reactivos de opción múltiple	4
2.1 Estructura del reactivo de opción múltiple	4
3. Tipos de reactivos de opción múltiple	5
3.1 El reactivo independiente	5
3.2 El multirreactivo	6
4. Diferentes tipos de reactivos bajo el formato de opción múltiple	9
4.1 El cuestionamiento directo o simple	9
4.2 Jerarquización u ordenamiento	11
4.3 Completar enunciados	12
4.4 Relación de columnas	13
4.5 Elección de elementos de un listado	14
5. Lineamientos teóricos para la elaboración de reactivos	16
5.1 Recomendaciones básicas para la elaboración de reactivos	16
5.2 Recomendaciones generales para la elaboración de reactivos	20
6. Lineamientos editoriales para la elaboración de reactivos	21
6.1 Lineamientos generales	21
6.2 Base (Planteamiento del reactivo)	22
6.3 Opciones de respuesta	22
7. Niveles de desempeño	23
7.1 ¿Qué son los niveles de desempeño	23
7.2 La importancia de establecer niveles de desempeño para la construcción de reactivos ..	24
7.3 Una propuesta para considerar diferentes niveles de desempeño en la elaboración de reactivos de exámenes en la Escuela de Talentos	25
7.4 Descripción de habilidades de pensamiento	28
7.5 Ejemplos de reactivos elaborados con diferentes niveles de habilidad de pensamiento ..	32
7.6 ¿Cómo propiciar que la redacción de una pregunta permita evaluar diferentes habilidades de pensamiento?	38
8. Matriz de reactivos	42
9. Formato para la presentación de un reactivo	48
10. Justificación de la respuesta correcta	49
11. Bibliografía	54

En el caso de los estudiantes sobresalientes, aunque saquen buenas calificaciones y obtengan buenos resultados, si el trabajo no es duro para ellos [si no significa un reto para ellos] aprenderán a no esforzarse, y la vida es esfuerzo. Por lo tanto, el peor aprendizaje que se les puede dar desde fuera al no contemplar sus necesidades específicas es la ley del menor esfuerzo, por eso muchos genios fracasan en la vida.

Frade Rubio

Presentación

La enseñanza por competencias propone el concepto de valoración cuando se habla de evaluación, con el propósito de generar corresponsabilidad de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y evitar la verticalidad que supone la medición de los aprendizajes del alumno por el profesor. De acuerdo con Tobón (2008: 235) la valoración debe ser del propio alumno (autovaloración), entre pares (covaloración) y desde afuera hacia los que se encuentran en el salón de clase (heterovaloración).

El acto de valoración de las competencias es ante todo un proceso de comprensión, el cual, desde la complejidad, implica para el docente hacer parte de éste, involucrarse, colocarse en el lugar del estudiante sin perder el propio lugar como profesional. De aquí que valorar es un acto de amor, por cuanto consiste en reconocer el aprendizaje del estudiante por pequeño o grande que sea, teniendo en cuenta la multidimensionalidad del desempeño y de la inteligencia (Tobón, 2008: 239).

La valoración de los aprendizajes es una tarea ardua, necesaria y de largo alcance. Por supuesto implica la medición, pero también el cumplimiento de los objetivos de enseñanza establecidos y el logro de los aprendizajes esperados; además, la retroalimentación a todos los interesados de lo cumplido y de lo que no se ha cumplido.

Un alumno o alumna con aptitudes sobresalientes y talentos específicos debe ser monitoreado(a) para estimular su desempeño académico, social, etc. La evaluación puede ser el instrumento que nos ayude a informar de la situación en que un estudiante, un grupo escolar o un centro educativo se encuentra ubicado, en relación consigo mismo o frente a otro estudiante, grupos escolares o centros educativos. Los resultados de la evaluación indican hacia donde hay que caminar para calibrar el empeño u orientar las estrategias educativas.

La Escuela Secundaria Estatal No. 12 busca establecer un sistema de evaluación de los aprendizajes cada vez más efectivo, por ello, se propone conformar bancos de reactivos por asignatura, que permitan elaborar exámenes que revisen el desempeño de los estudiantes en distintos niveles de complejidad.

En el presente manual se compilan planteamientos conceptuales y técnicos que ayudan a entender el proceso de elaboración de reactivos. Las lecturas de Fernando Carreño, Laura Frade y el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL) permiten entender la importancia de hacer mejor la evaluación de aprendizajes.

En el texto se exponen los conceptos de reactivo y de reactivo de opción múltiple, así como los tipos y formatos de opción múltiple que conviene elaborar para la construcción de una prueba que indague sobre los diferentes niveles de complejidad en el desempeño académico de un estudiante. Se presentan también lineamientos técnicos y editoriales que ayudan al elaborador de reactivos para diseñarlos con pertinencia y calidad.

Un aspecto central, en este Manual para la elaboración de reactivos, es la exposición de los niveles de desempeño que se espera evaluar, procurando que se exploren niveles de complejidad más allá de lo básico (conocimiento); indagar en niveles avanzados permitirá explorar y reforzar las aptitudes sobresalientes de los estudiantes en el ámbito académico. Se presenta además el proyecto de creación de un banco de reactivos para la Escuela Secundaria Estatal No. 12, para lo cual se construyeron matrices de reactivos para cada una de las asignaturas curriculares.

Finalmente, es importante destacar que el manual es de naturaleza práctica, por lo que se concibió como una herramienta de trabajo que se recomienda consultar al momento de elaborar un reactivo; reconocemos la ausencia de andamiaje teórico, pero no desconocemos la posibilidad de ir a tratados sobre evaluación de los aprendizajes para discutir y reflexionar sobre los resultados de la ardua tarea de evaluar el desempeño académico de un estudiante.

1. ¿Qué es un reactivo?

De acuerdo con Carreño Huerta un reactivo es “el planteamiento de una situación que requiere solución, que propone acciones o que suscita reacciones que se traducen en respuestas, de cuyo grado de acierto sea posible hacer un diagnóstico sobre los alcances del aprendizaje” (2007:107).

En este sentido, el plan de estudios de la Reforma para Educación Secundaria (RES), 2006, contempla que la intención no es medir en los alumnos únicamente su grado de conocimiento o retención de la información, sino lo competente que pueda llegar a ser el o la estudiante, entendiendo el término “competencia” como la respuesta que un individuo pueda dar ante una demanda o estímulo del entorno. Desde este paradigma, la intención de un reactivo es valorar a qué nivel se desempeña el alumno para dar respuesta a la demanda que se le pone y si éste aplica o no el conjunto de sus conocimientos, habilidades y destrezas para ello.

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), define el término “reactivo” como “un planteamiento (estímulo) que demanda ciertas tareas del individuo” (2010: 04). Desde esta perspectiva el propósito de un reactivo es diagnosticar el nivel de desempeño del alumno, a través de la puesta en marcha de sus conocimientos, habilidades o destrezas; así como evidenciar la presencia o ausencia de estos.

2. Reactivos de opción múltiple (CENEVAL, 2010)

El reactivo de opción múltiple se define como un cuestionamiento o enunciado que tiene varias opciones de respuesta estructurada, de las cuales sólo una es la correcta, el sustentante debe seleccionar entre ellas la que considere correcta.

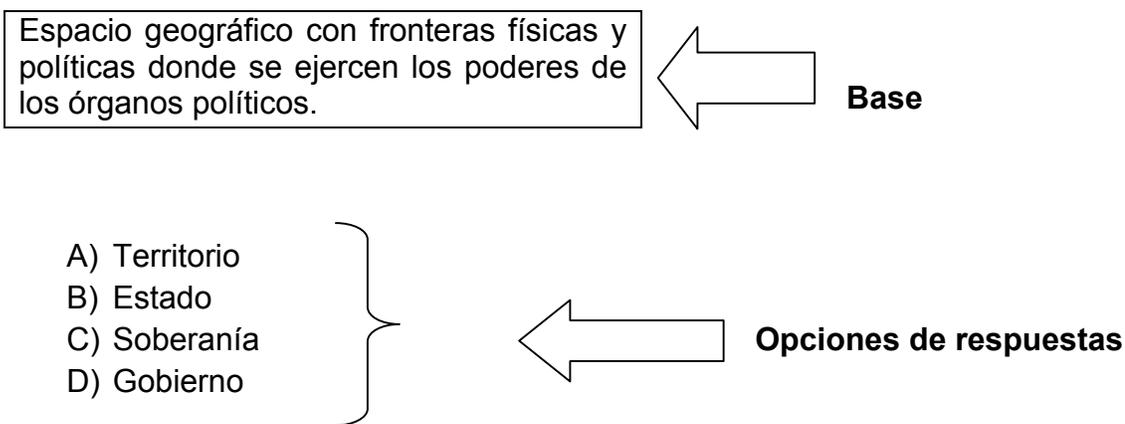
2.1 Estructura del reactivo de opción múltiple

Los componentes de los reactivos de opción múltiple son:

La base. Constituida por una pregunta, afirmación, gráfico o enunciado que describe una situación problema, planteada explícitamente.

Las opciones de respuesta. Son cuatro o cinco alternativas de respuestas al reactivo, de las cuales sólo una responde correctamente al enunciado o pregunta; las restantes son distractores. El número de opciones está en función del control del azar y la naturaleza de los contenidos.

La estructura de un reactivo se ilustra a continuación:



3. Tipos de reactivos de opción múltiple (CENEVAL, 2010)

De acuerdo con el CENEVAL (2010), existen dos tipos de reactivos: el reactivo simple o independiente y el multirreactivo, esta caracterización ha sido retomada en el presente Manual para la elaboración de reactivos con la intención de poder seleccionar la opción que satisfaga la demanda de lo que queremos evaluar mediante nuestros reactivos al redactar un examen.

3.1 El reactivo independiente

Se caracteriza por no compartir un contexto, gráfico o información adicional con otros reactivos.

Ejemplo:

Señale el nombre del filósofo y matemático, considerado como el padre de la filosofía moderna.

- A) René Descartes
- B) Emmanuel Kant
- C) Isaac Newton
- D) Francis Bacon

Respuesta correcta: A

Argumentación:

- A) Con su filosofía racionalista, Descartes rechaza las verdades recibidas y combate activamente los prejuicios frente al rígido esquema medieval dando inicio a la filosofía moderna. Realizó estudios sobre geometría, óptica y meteoritos.
- B) Kant es considerado como el pensador más influyente de la filosofía moderna, pero precedió a Descartes retomando sus planteamientos sobre la subjetividad.

- C) Newton se destacó por sus trabajos en astronomía, matemáticas y física; estudió la filosofía moderna, y en la tercera edición de su libro Principia mathematica incluyó cuatro famosas “Reglas para razonar en filosofía”.
- D) Bacon, político y filósofo inglés, fue el fundador del materialismo, que antecedió a Descartes critica la lógica aristotélica y pretende reformar mediante la ciencia.

3.2 El multirreactivo

A diferencia del reactivo independiente, el multirreactivo está compuesto por un contexto, del que se desprenden al menos cinco reactivos independientes. Se denomina contexto o reactivo padre a la formulación de un problema, caso gráfico, diagrama, imagen, tabla, etcétera, a partir del cual se evalúan de forma integrada diversas habilidades cognoscitivas; se denomina reactivo hijo al reactivo asociado al contexto.

Para plantear un multirreactivo es necesario considerar lo siguiente:

1. El contexto podrá incluir distintos tipos de información tales como:
 - Textos literarios, científicos o académicos, noticias y situaciones hipotéticas o reales.
 - Procedimientos realizados previamente
 - Datos iniciales o diagnósticos
 - Esquemas, diagramas, imágenes, dibujos o tablas que complementan la descripción general.
2. La extensión de la descripción del caso, planteamiento o problema no debe exceder media cuartilla.
3. Los elementos del contexto deben de incluir datos relevantes para comprender el sentido correcto de la situación.
4. Debe verificarse que los reactivos hijos estén asociados al contexto, es decir, que solamente puedan ser respondidos correctamente a partir de la lectura del planteamiento o contexto; de no ser así, entonces el reactivo es independiente y no debe de ser parte del multirreactivo.
5. Las respuestas a los reactivos hijos no deben de aparecer explícitas en el planteamiento.

6. Los reactivos hijos deben de ser independientes entre sí, autónomos, para evitar que la respuesta de uno conduzca, a obtener la clave para responder correctamente a otro reactivo.

7. Opcionalmente, se puede agregar información complementaria sobre el problema en los reactivos hijos, a fin de dar secuencia lógica al multirreactivo.

A continuación se ofrecen una serie de ejemplos que permiten hacer comparaciones entre los reactivos padres y los reactivos hijos.

Ejemplo de un Reactivo Padre:

Con base en el planteamiento responda las preguntas relacionadas.

Se tiene la siguiente información para realizar una cotización de 2,000 hojas membretadas tamaño carta a 3 tintas (negra, roja y azul) en papel bond de 36 kg.

Materiales	Costo
Paquete de 500 hojas de papel bond tamaño de 36kg T/ carta	\$30
1 kg de tinta negra	\$70
1 kg de tinta roja	\$80
1 kg de tinta azul	\$80
Paquete de 10 placas tamaño doble oficio	\$345
Paquete de 10 negativos doble carta	\$150
Mascarilla tamaño doble carta	\$15
Varios materiales de impresión	\$35
Sueldo semanal del fotomecánico	\$500
Sueldo semanal del trabajador de acabados	\$450
Gastos indirectos de fabricación	\$40

- Se gasta 100 g de tinta por color y por trabajo
- Se trabajan 8 horas diarias durante 6 días a la semana.
- Se invierten 8 horas en la realización de trabajo (2 horas en fotomecánica, 5 horas en prensa y 1 hora en acabados.
- Se desea tener una utilidad del 40% y el IVA es de 15%.

Reactivo Hijo 1:

¿Cuál será el costo total de la mano de obra?

- A) \$33.32
- B) \$43.57
- C) \$95.50
- D) \$97.90

Respuesta correcta: D

Argumentación:

- A) Falta multiplicar las horas de trabajo de cada trabajador
- B) No se calculó el tiempo de trabajo del prensista
- C) Se hizo un cálculo erróneo de las horas de trabajo.
- D) El sueldo semanal del trabajador se divide entre seis días y luego entre 8 horas para obtener el sueldo por hora que se emplea en cada área del trabajo: finalmente se suma el trabajo de los tres trabajadores.

Reactivo Hijo 2:

¿Cuál será el costo total de materiales directos?

- A) \$53.00
- B) \$143.00
- C) \$260.00
- D) \$350.00

Respuesta correcta: D

Argumentación:

- A) Sólo se consideró un paquete de hojas
- B) No se realizaron cálculos para obtener el porcentaje de tinta ni la cantidad de papel.
- C) No se calculó el porcentaje de tinta que se utilizara.
- D) Se calculó la cantidad de papel que se va a utilizar y se multiplicó por el costo del paquete (se utilizan 4 paquetes). Después se sumó el costo de la tinta que se va a utilizar, considerando que sólo se usarán 100 gr de cada tinta.

4. Diferentes tipos de reactivos bajo el formato de opción múltiple (CENEVAL, 2010)

Existen diferentes tipos de reactivos y éstos pueden presentarse respetando un formato de opción múltiple, cinco de ellos son:

- 1.- Cuestionamiento Directo o Simple.
- 2.-Jerarquización u Ordenamiento
- 3.-Completar Enunciados.
- 4.-Relación de Columnas.
- 5.-Elección de Elementos.

A continuación, de cada uno de los tipos de reactivos antes mencionados se expone: una descripción, una explicación sobre la utilidad de los mismos, ejemplos de la formulación de cuestionamientos, de sus opciones de respuesta, así como la argumentación de cada una de dichas opciones y finalmente recomendaciones para la elaboración de esos cinco tipos de reactivos.

4.1 Cuestionamiento directo o simple.

Este formato presenta el reactivo como un enunciado interrogativo, una afirmación directa sobre un contenido específico o una frase que requiere ser completada en su parte final. En este último caso se pondrán dos puntos (:) o tres puntos suspensivos (...) al final de la oración.

Es útil para evaluar si el sustentante recuerda información de conceptos o hechos específicos.

Ejemplo:

¿Qué enunciado expresa el carácter nacionalista de la educación en México?

- A) Fortalecer una parte fundamental de la identidad como mexicanos y del sentimiento de pertenencia a una patria soberana
- B) Fincar una correspondencia entre la cobertura, la calidad y la cantidad de todos los ciclos de la educación básica
- C) Hacer efectivo el acceso universal de la educación primaria y elevar sustancialmente el promedio nacional de los alumnos
- D) Establecer distintas modalidades, según se trate, de educación para menores o de educación para adultos en todo el país.

Respuesta correcta: A

Argumentación:

- A) La opción correcta es la “A” porque la identidad y el sentimiento de pertenencia a la patria expresan el carácter nacionalista de la educación en México.
- B) No es correcta porque no se hace mención a la identidad y sentimiento de pertenencia a la patria, más bien a la cobertura.
- C) No es correcta porque se refiere al acceso a la educación.
- D) No es correcta porque refiere a los diferentes niveles educativos, lo cual no se vincula con el carácter nacionalista.

Recomendaciones para la elaboración de este tipo de reactivos:

- Procurar que las opciones no sean más extensas que la base.
- Incluir en la base la información necesaria para evitar que se repitan palabras en las opciones de respuesta.
- Construir un esquema de indagación y no sólo una palabra o frase.

4.2 Jerarquización u ordenamiento

Este formato presenta un listado de elementos que deben ordenarse de acuerdo con un criterio determinado; es decir, puede solicitarse que se organice en la secuencia correspondiente una fase o procedimiento específico. Las opciones de respuesta presentan los elementos de la lista en distinto orden, por lo que la tarea del sustentante consistirá en seleccionar aquella en la que los elementos aparezcan en el orden correcto.

Es útil para evaluar si el sustentante es capaz de organizar adecuadamente los componentes que conforman un acontecimiento, un principio o regla, un procedimiento, un proceso o una estrategia de intervención, entre otros

Ejemplo:

¿Cuál es el orden para realizar la planeación didáctica?

- 1.-Diseñar la actividad
- 2.-Elaborar los materiales didácticos
- 3.-Definir el propósito educativo
- 4.-Seleccionar la estrategia de enseñanza

- A) 1,3,4,2
- B) 2,1,3,4
- C) 3,4,1,2
- D) 4,2,3,1

Respuesta correcta: C

Argumentación:

- A) Para llevar a cabo una planeación didáctica se debe partir de un propósito educativo antes de diseñar las actividades.
- B) Una vez que se tiene la planeación lo último que se realiza son los materiales didácticos.
- C) Es correcto porque para diseñar una planeación didáctica se parte de un propósito educativo.

D) La estrategia de evaluación se plantea una vez que se haya determinado el propósito y las actividades.

Recomendaciones para la elaboración de este tipo de reactivo:

- Incluir al mínimo cuatro y máximo siete elementos para ordenar.
- Establecer con claridad el criterio en función del cual ha de ordenarse o jerarquizarse.
- Evitar la inclusión de elementos de distinta naturaleza
- Incluir todos los elementos de listado en cada una de las opciones de respuesta
- Evitar que un elemento del listado ocupe el mismo lugar en todas las opciones de respuesta

4.3 Completar enunciados

En este formato se presentan enunciados en los que se omiten una o varias palabras en diferentes partes del texto. En las opciones se presenta la palabra o palabras que deben ubicarse correctamente en la base del reactivo, la posición de la parte omitida se reconoce mediante una línea.

Este tipo de reactivo es útil para evaluar si el sustentante reconoce algún concepto o comprende su significado, de tal manera que pueda deducir, reconocer, reafirmar, revisar, o identificar.

Ejemplo:

El valor de las fábulas consiste en que plantean una _____ y critican las situaciones del momento.

- A) Revisión
- B) Práctica
- C) Hipótesis
- D) Enseñanza

Respuesta correcta: D

Argumentación:

- A) No es correcta porque las fábulas no plantean una revisión.
- B) No es correcta porque una fábula plantea una enseñanza, no una práctica.
- C) No es correcta porque la hipótesis es una suposición, y no se trabaja en las fábulas.
- D) Es correcta porque la fabula tiene la finalidad de educar, es decir deja una enseñanza.

4.4 Relación de columnas

En este formato se presentan dos listados de elementos que han de vincularse entre sí conforme a ciertos criterios que deben especificarse en las instrucciones del reactivo. En la base del reactivo se presentan dos listados del contenido; en las opciones, distintas combinaciones de los elementos de la primera y segunda lista. El sustentante elegirá la opción que presente las relaciones correctas.

Se sugiere este formato para evaluar objetivos de aprendizaje en los que el sustentante debe mostrar dominio en actividades como: relacionar, vincular, clasificar, aplicar principios o inferir.

Ejemplo:

Relacione las necesidades educativas con las estrategias didácticas correspondientes	
Necesidades educativas (grupo de 3° de preescolar) 1.-Clasificar y constituir conjuntos 2.-Constituir una sucesión 3.-Distinguir las cualidades de los objetos en una colección	Estrategias didácticas a) Recolección de objetos del bosque b) Manipulación, descubrimiento, observación y experimentación c) Definición de pertenencia o no pertenencia en relación con un criterio, agrupamiento según varios criterios d) Alineación u ordenación de objetos de una colección utilizando diversos criterios

- A) 1b,2c,3a
- B) 1c,2d,3b
- C) 1c,2b,3a
- D) 1d,2b,3c

Respuesta correcta: C

Argumentación:

- A) Es incorrecta porque la manipulación, descubrimiento, observación y experimentación no permiten satisfacer la necesidad educativa de constituir conjuntos
- B) Es incorrecta porque la recolección de objetos del bosque ayuda a distinguir las cualidades de los objetos de una colección más que la manipulación y el descubrimiento
- C) Es la relación correcta ya que las necesidades presentadas corresponden a las estrategias planteadas
- D) Es incorrecta porque la alineación u ordenación de objetos de una colección utilizando diversos criterios no permite la clasificación y la constitución de conjuntos

Recomendaciones para la elaboración de este tipo de reactivos

- Establecer un criterio de relación claro entre los elementos de las listas.
- Asignar un título a las columnas para que el sustentante identifique los elementos por relacionar.
- Incluir al menos un elemento más en la segunda columna. La columna que menos elementos contenga será de dos y las que contengan más, no deberán exceder los cinco.
- Construir listas en las que los elementos y relaciones sean del mismo tipo y naturaleza
- Organizar las opciones, de tal forma que siempre se presente un elemento de la primera columna con otro de la segunda.
- Utilizar números en la columna izquierda y letras minúsculas en la derecha.
- Separar los elementos de las opciones de respuesta con coma y espacio (1 a, 2 b, 3 c, 4 d). Si la relación es uno o varios elementos construir las opciones con espacios, comas y tres espacios entre relación y relación (1 a, b 2 c, d 3 e, f).

4.5 Elección de elementos de un listado

En este formato se presenta una pregunta, instrucción o afirmación seguida de varios elementos que la responden o caracterizan, sin embargo, no todos los elementos son parte de la respuesta correcta, por lo que el sustentante deberá seleccionar solamente aquellos que corresponden a la consigna dada.

Ejemplo:

Seleccione las actividades que expresan el logro del propósito de que los alumnos:

“identifiquen por su forma y su nombre figuras como cuadrados, rectángulos, triángulos, círculos, trapecios, rombos, romboides, pentágonos, y hexágonos”.

1. Representación del objeto geométrico en el entorno
2. Características del objeto geométrico a través de medidas.
3. Cálculo del perímetro y el área de los objetos geométricos.
4. Relación de magnitud entre las figuras.
5. Intereses utilitarios del aprendizaje geométrico.
6. Representación gráfica del tamaño de la base y la altura.

- A) 1, 2, 4, 5
- B) 1, 3, 5, 6
- C) 2, 3, 4, 5
- D) 1, 2, 4, 6

Respuesta correcta: A

Argumentación:

- A) La respuesta correcta es A, porque la enseñanza de la geometría debe reconciliar el aspecto utilitario y formal del conocimiento a fin de lograr su articulación, adquiriendo la noción de transformación de las figuras.
- B) Incorrecta, porque la inclusión de cálculos numéricos no implican la identificación de las figuras geométricas, que es a lo que se refiere el propósito.
- C) Incorrecta, porque la representación de la base y altura no ayudan a identificar figuras geométricas y nombres.

Recomendaciones para la elaboración de este tipo de reactivos

- ✓ Se sugiere emplear listas de cuatro a siete elementos.
- ✓ Evitar mezclar elementos de diferentes campos.
- ✓ Incluir en todas las opciones de respuesta el mismo número de elementos.

5. Lineamientos técnicos para la elaboración de reactivos (Thorndike y Hagen,1989).

5.1 Recomendaciones básicas para la elaboración de reactivos.

1.- Diseñar preguntas para que su respuesta requiera forzosamente que los y las alumnas piensen, no memoricen. (Véase apartado de Niveles de Desempeño).

2.- Asegúrese de que cada reactivo trate un aspecto importante, y no algo trivial.

Ejemplo.

Deficiente: En 1967, la tasa de defunción por accidentes de todos tipos por cada 100 000 habitantes en la población del grupo de edad entre 15 y 24 años era de:

- A) 59.0
- B) 59.1
- C) 59.2
- D) 59.3

Mejorado: En 1967, la causa principal de muerte en el grupo de edad entre 15 y 24 años fue:

- A) Las enfermedades respiratorias
- B) El cáncer
- C) Los accidentes
- D) El reumatismo cardiaco

3.- Las pruebas cumplen la función de evaluar e incluso enseñar, cuando:

- ✓ Reflejan con precisión los objetivos de instrucción.
- ✓ Plantean una cuestión o un problema de manera clara y significativa.
- ✓ Se comentan de manera específica y se regresan rápidamente a los estudiantes.

4.- Asegúrese de que el enunciado del reactivo formule claramente un problema. Todo reactivo debe consistir en una afirmación o en una idea, y no en una simple palabra; por ejemplo, el reactivo siguiente está mal elaborado.

Ejemplo.

Deficiente: () Charles Darwin:

- A) Aplicó la mutación a la teoría del desarrollo
- B) Escribió El origen de las especies
- C) Observó el desarrollo del embrión de un huevo
- D) Descubrió las funciones fagocíticas de los leucocitos

Mejorado: Si fueras un científico y tuvieras que explicar mediante la teoría de Charles Darwin, por qué ciertos miembros de una misma especie sobreviven y otros no. ¿Cuál de las siguientes explicaciones darías?

- A) Ciertos miembros de una misma especie no sobreviven por la depredación del hombre, debido a la cacería y destrucción de su hábitad.
- B) Ciertos miembros de una misma especie no sobreviven debido a la ley del más fuerte, es decir, las especies más grandes se comen a las más pequeñas y así se crea lo que se conoce como cadena alimenticia.
- C) Ciertos miembros de una misma especie sobreviven porque poseen características fisiológicas y de comportamiento, diferentes y sobresalientes a las de otros individuos de su misma especie y además los heredan a sus descendientes.
- D) Ciertos miembros de una misma especie sobreviven porque su capacidad de reproducción es muy alta, es decir, pueden generar más descendientes de los que son necesarios para sustituir a los que mueren, como los conejos.

5.- Dar las instrucciones con claridad. Utilizar una redacción sencilla: sujeto, verbo y

predicado. Incluya en el enunciado solamente el material necesario para plantear el problema de manera clara y específica. Los reactivos con un material que contiene demasiadas palabras que son inadecuadas para el problema tienen todas las posibilidades de reducir la eficacia de la prueba.

Ejemplo.

Deficiente: Las células de una clase pertenecen a un grupo que realiza una tarea especializada. Este grupo de células se llama tejido. Todos tenemos diferentes clases de tejidos en nuestro cuerpo. ¿Cuáles de las siguientes opciones se podrían clasificar como tejido epitelial?

- A) Tendones
- B) Adenoides y anginas
- C) Membranas mucosas
- D) Cartílagos

Mejorado: ¿Cuáles de las siguientes opciones se podrían clasificar como tejido epitelial?

- A) Tendones
- B) Adenoides y anginas
- C) Membranas mucosas
- D) Cartílagos

6.- Asegúrese de que no se den pistas para encontrar la respuesta correcta, incluso a veces ocurre sin intención. Algunas pistas inintencionales pueden ser:

- Si está dando opciones de respuesta, cierta información en la pregunta está repetida en la respuesta.
- Las preguntas siguientes tienen respuesta en la pregunta anterior.
- Las opciones de respuesta, se pueden descartar de manera muy obvia, porque no están relacionadas al tema que se está tratando. Lo ideal es que las respuestas distractoras deben ser viables y tener la misma dificultad que la pregunta, o se deben estar relacionadas al tema

del que se trata.

Ejemplo.

Deficiente: ¿Cuántas calorías son recomendables diariamente para una adolescente de 14 años, con una estatura de 1.55 m, un peso de 49 kg y que sea moderadamente activa?

- A) 0
- B) 2 000
- C) 2 500
- D) 3 000

Mejorado: ¿Cuántas calorías son recomendables diariamente para una adolescente de 14 años, con una estatura de 1.55 m, que pesa 49 kg y que sea moderadamente activa?

- A) 1 500
- B) 2 000
- C) 2 500
- D) 3 000

7.- Las preguntas deben ser hechas de manera positiva. Si se usa una forma negativa, la negación debe estar subrayada.

Los enunciados negativos combinados con las opciones de respuesta pueden presentar a los estudiantes problemas de lectura difíciles. Los reactivos negativos también proporcionan al maestro poca información en lo concerniente al conocimiento positivo que tenga el estudiante.

A veces es importante para los estudiantes conocer las excepciones o ser capaces de detectar errores. Para este propósito se podría justificar algunos reactivos con las palabras "no" o "excepto" en el enunciado, particularmente cuando la sobreinclusión es un error común en los estudiantes. Cuando se usa una palabra negativa en el enunciado, debería estar subrayada y/o en mayúsculas para llamar la atención de los estudiantes.

Ejemplo.

Deficiente: ¿Cuál de las siguientes estructuras del oído no tiene que ver con la audición?

- A) Tímpano
- B) Ventana oval
- C) Canales semicirculares
- D) Cóclea

Mejorado: ¿Cuál de las estructuras siguientes del oído ayuda a mantener el equilibrio?

- A) Tímpano
- B) Ventana oval
- C) Canales semicirculares
- D) Cóclea

5.2 Recomendaciones generales para la elaboración de reactivos (CENEVAL, 2010).

Sobre el contenido	Sobre las opciones de respuesta	Sobre los distractores	Sobre la argumentación	Sobre las imágenes
---------------------------	--	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------

<p>1.-Omitir en la redacción el uso del tiempo pospretérito (debería, sería, elegiría).</p> <p>2.-Omitir estereotipos de género o culturales.</p> <p>3.-Incluir la referencia documental correspondiente cuando se emplee material protegido por derecho de autor.</p>	<p>1.-Omitir el uso de sinónimos.</p> <p>2.-Procurar similar extensión.</p> <p>3.-Cuidar que pertenezcan al mismo campo semántico.</p> <p>4.-Ordenar las opciones: las cantidades de manera ascendente y las fechas cronológicamente.</p>	<p>1.-Ser plausible.</p> <p>2.-Incluir los errores más comunes de los sustentantes.</p> <p>3.-Omitir los que puedan ser parcialmente correctos.</p>	<p>1.-Todas las opciones de respuesta se deben argumentar.</p> <p>2.-Debe contener explicaciones que hagan referencia al contenido de cada una de las opciones.</p> <p>3.- Si el reactivo demanda al sustentante recordar o evocar información concreta sobre hechos, conceptos, principios, etcétera, entonces la argumentación de la respuesta correcta podrá ser la referencia documental que corrobore el contenido.</p>	<p>1.-Deben ser necesarias para contestar el reactivo.</p> <p>2.-Deben contener los elementos necesarios para su interpretación.</p> <p>3.- Deben ser claras y nítidas.</p>
--	---	---	--	---

6. Lineamientos editoriales para la elaboración de reactivos (CENEVAL, 2010)

6.1 Lineamientos Generales

Tipografía

Se usará la fuente tipográfica Arial a 12 puntos, alineada a la izquierda, sin sangría y con un interlineado sencillo. Si el tipo de examen lo requiere puede reducirse al tamaño a 11 puntos. En los reactivos que incluyen columnas pueden utilizarse textos en 10 o hasta 9 puntos, aunque también es recomendable utilizar Arial Narrow o Arial Condensada.

Se emplearán cursivas para escribir las palabras o expresiones extranjeras que no han sido incorporadas al idioma español; títulos de libros, periódicos, y revista; géneros, especies y variedades; apodos y sobrenombres; locuciones latinas, excepto las que se usan muy frecuentemente. Omitir este estilo si da clave de la respuesta correcta.

Se emplearán negritas para destacar palabras o bien en los encabezados de tablas, títulos, subtítulos, cornisas y folios, de acuerdo con el diseño gráfico de cada material.

Cifras y unidades de medida

Como regla general, se escribirán con número las cifras mayores a diez y con letra el diez y los números menores a este. Sólo se escribirán con un número cuando se trate de: un año escolar, una dosis o una unidad de medida, funciones matemáticas, cantidades fraccionarias y/o fechas.

Para escribir cifras a partir de 1,000, se emplearán apóstrofo (') como separador de millones, comas (,) como separador de miles y con punto (.) los decimales.

No se utilizarán comas en años, números de página, dígitos binarios, números de serie, grados de temperatura y números a la derecha de un punto decimal.

Los símbolos de unidades de medida del Sistema Internacional se escribirán con minúsculas. Cuando estos símbolos correspondan a unidades cuyo origen sea un nombre propio, su letra inicial se escribirá con mayúscula.

La notación matemática debe contener espacios entre sus componentes $(2 + 2 = 4)$

6.2 Base (Planteamiento del reactivo)

Cuando contenga listados numéricos (columna izquierda del reactivo) estos irán seguidos de un punto; cuando el listado esté antecedido por letras (columna derecha) se utilizará paréntesis de cierre, es decir, serán incisos.

6.3 Opciones de respuesta

Iniciarán con mayúscula cuando la base del reactivo termine en un punto de interrogación o admiración, cuando se trate de nombres propios.

Se escribirán con minúsculas cuando la base del reactivo termine en dos puntos (:) o puntos suspensivos (...), o cuando sean palabras que completen un enunciado.

Si se refiere únicamente a palabras escritas con minúsculas en la base del reactivo, se conservará el mismo criterio tipográfico.

Nunca llevan punto final.

Los elementos que las integren se separarán con comas sin incluir la conjunción (y) entre los dos últimos de la serie (1e, 2c, 3b, 4a, 5d) o (1, 2, 3, 4)

Para el formato de completamiento de enunciados se emplearán guiones para separar las palabras cuando haya más de un espacio por completar.

7. Niveles de desempeño.

7.1 ¿Qué son los niveles de desempeño?

Cuando se trabaja bajo el enfoque por competencias, y especialmente cuando mediante este enfoque se atiende a alumnos con aptitudes sobresalientes y talentos específicos, lo que idealmente se busca es cómo desarrollar en los(as) alumnos(as) las habilidades de pensamiento más complejas, y por lo tanto, que logren niveles de desempeño académico más avanzados. De acuerdo con Frade Rubio, los niveles de desempeño son:

El grado en el que el alumno/a utiliza el conocimiento usando diversas habilidades de pensamiento y destrezas que le permiten tener una capacidad de resolución y de ejecución más compleja en contextos diferenciados. Dichos niveles consisten en articular el conocimiento con la habilidad de pensamiento y la destreza para resolver problemas de la vida de menor o mayor complejidad, en contextos conocidos y desconocidos (2008:314).

Diferentes organizaciones nacionales e internacionales que desarrollan acciones sobre evaluación educativa, elaboran los reactivos de sus exámenes basándose en niveles de desempeño que son establecidos previamente, ejemplo de esto es el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) que especifica 3 niveles de complejidad, básico, intermedio y avanzado. Además, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) a través de su examen Programme for International Student Assessment (PISA), establece 6 niveles de desempeño para evaluar las competencias de los(as) alumnos(as) en matemáticas, lectura y ciencias; al igual que lo hace CONAFE en algunos de sus programas de evaluación educativa. Dichos niveles de desempeño se asocian a las habilidades que deben realizar los estudiantes para lograr los puntajes correspondientes.

Ahora bien, los niveles de desempeño, según lo indica Frade Rubio (2008), son muy distintos de los niveles de dominio que se utilizaban antiguamente para diseñar exámenes, ya que

señala que en ellos únicamente se observaba un verbo con el que se pretendía describir el nivel de dominio.

De acuerdo con la autora las habilidades de pensamiento, definen el nivel de dominio, entendido desde la perspectiva que establecía Benjamín Bloom (1956) de que el pensamiento se da en diferentes niveles de dominio de conocimiento; así, no es lo mismo conocer algo que analizarlo, sintetizarlo o evaluarlo. Dado que las competencias se encuentran inmersas en un ámbito más amplio que incluye el hecho de saber pensar para hacer, o sea el desempeño, no sólo se usa el nivel de dominio para definir hasta dónde el sujeto aprende, sino que se utiliza el nivel de desempeño, siendo éste un concepto mucho más complejo, ya que incluye los conocimientos y las habilidades de pensamiento que entran en juego, pero también se incorpora el hecho de que cuando las personas aprenden algo son capaces de trasladar dichos conocimientos a otros contextos y utilizarlos en desempeños específicos mediante la generalización y la abstracción de ciertas reglas.

Por ejemplo, cuando una persona aprende la regla “Todos los nombres propios van en mayúscula”, es capaz de utilizarla en todo momento y puede discernir cuando una palabra no es sustantivo propio, aún en inglés o en francés; generaliza la regla a todo ámbito del lenguaje escrito. Un nivel de desempeño inicial es cuando un alumno puede poner mayúsculas a nombres propios que conoce; un segundo nivel, a nombres desconocidos o parecidos a sustantivos comunes como rosa (flor) y Rosa (nombre); y un tercer nivel cuando lo hace en un idioma que no es el suyo.

Entonces al hablar de niveles de desempeño estamos considerando que los conocimientos se trasladan mediante habilidades de pensamiento a otros contextos. Así, no es lo mismo resolver un problema que se encuentra en un contexto familiar, conocido, con todas las variables que lo componen de manera explícita y de frente, que en uno desconocido, con variables implícitas, o sea que se asumen, que se encuentran ahí pero no son evidentes.

Para definir el nivel de desempeño de la competencia se elige: Conocimiento + habilidad de pensamiento + destrezas + contexto + actitud. (Frade Rubio, 2008:315).

7.2 La importancia de establecer niveles de desempeño para la construcción de reactivos.

La clasificación de los niveles de desempeño tiene dos propósitos: “permite catalogar el desempeño de los estudiantes y describir lo que son capaces de hacer” (INEE, 2005:28).

Por lo tanto, el objetivo de establecer dichos niveles es evaluar a los alumnos/as desde una

partes, la respuesta es sí lo hace o no, lo que deja fuera la posibilidad de que algún día lo haga con ayuda o solo, pero además de que lo que está haciendo lo lleve a cabo utilizando niveles de desempeño más complejos en la solución de problemas en contextos diferenciados, con una actitud determinada.

Se trata de que al elaborar preguntas para un examen, no solamente se tomen en cuenta los niveles de desempeño más básicos, aquellos mediante los cuales se mide el conocimiento entendido como la retención de contenidos (datos, fechas, personajes, conceptos, definiciones, etcétera), memorización de la información y en el mejor de los casos la comprensión.

Lo que se busca es elaborar reactivos con los que se puedan valorar incluso habilidades de pensamiento superior; para lo cual se propone contemplar diferentes niveles de desempeño, básicos, medios y avanzados, para diversificar la construcción de reactivos que no midan únicamente lo que se retuvo, sino saber pensar para hacer, para trasladar los conocimientos a la resolución de problemas en diferentes contextos, para dar respuesta a una demanda, para ser competente.

7.3 Una propuesta para considerar diferentes niveles de desempeño en la elaboración de reactivos de exámenes en la Escuela de Talentos.

Después de analizar las propuestas y taxonomías de autores como Benjamín Bloom (1956), Marzano y Kendall (2007), quienes han desarrollado lineamientos sobre habilidades de pensamiento y niveles de desempeño, se consideró pertinente retomar un esquema práctico elaborado por Frade Rubio (2008), ya que en él se resume el trabajo que han realizado grandes teóricos; reúne tanto las habilidades de la taxonomía de Benjamín Bloom como las habilidades de pensamiento de Robert Marzano y otras agregadas por la misma autora, conformando una guía práctica y fundamentada, mediante la cual se puede valorar el pensamiento complejo; es posible utilizar éste esquema tanto para elaborar reactivos de un examen, así como para diseñar situaciones didácticas para las clases.

En el esquema práctico que se propone emplear, Frade Rubio (2008) empieza por utilizar los niveles de Bloom, pero en lugar de adjudicar verbos a cada nivel como él lo hacía, le asigna las operaciones mentales que se llevan a cabo en cada uno, tomando como base las habilidades

de pensamiento definidas por Marzano para el currículo, y agregando ciertas habilidades que consideró parte de dicho nivel.

La clasificación de la tabla o esquema práctico que a continuación se presenta, permite diseñar situaciones didácticas con un mayor nivel de dominio en el conocimiento, o sea, de habilidades de pensamiento. Lo que se busca es diseñar reactivos para exámenes utilizando esta guía de diferentes habilidades de pensamiento, en donde “*conoce*” podría conformar el nivel de desempeño más básico y desarrollar “*habilidades de pensamiento superior*” el más avanzado. Es decir, de las habilidades que ahí se presentan se pueden conformar los diferentes niveles de desempeño.

Para elaborar un reactivo empleando esta propuesta, primero se debe definir el nivel de habilidad de pensamiento que se quiere evaluar, esto se selecciona de la primera columna. Conoce, comprende, analiza, sintetiza y evalúa, conforman un grupo de habilidades que han sido denominadas micrológicas. En tanto que se denominan macrológicas al grupo de habilidades de pensamiento superior, estas últimas son conformadas por 14 tipos de pensamiento que más adelante se desglosan.

En la tercera columna de la tabla, se enlistan los verbos que se pueden utilizar para redactar los reactivos de exámenes. Corresponden a la habilidad o nivel de desempeño que se esté evaluando mediante el reactivo que se elabora. Es decir, son acciones que se les piden realizar a los(as) alumnos(as) para valorar si dan respuesta al nivel que se está evaluando. La columna intermedia muestra lo que el alumno es capaz de hacer si conoce, comprende, analiza, sintetiza, evalúa o si ha desarrollado habilidades de pensamiento superior.

Síntesis de habilidades de la taxonomía de Benjamín Bloom con las habilidades de pensamiento de Robert Marzano y otras agregadas por la Dra. Laura Frade Rubio (2008).

NIVEL DE HABILIDAD Hasta qué nivel quieres que lleguen...	HABILIDAD ¿Qué haces cuando...?	Verbos que se pueden utilizar para diseñar situaciones didácticas o reactivos en los exámenes, o bien acciones que se pueden realizar para aplicar la habilidad de pensamiento en las mismas.
Conoce	Observar, preguntar.	Definir, enlistar, rotular, nombrar, describir, reconocer, examinar, tabular, citar.
Comprende	Entender secuencias de procesos, qué va primero, qué va después.	Asociar, describir, distinguir, memorizar hechos o datos, pasos para hacer algo.
Analiza	Ordenar, organizar, clasificar, hacer secuencias, agrupar, aumentar, disminuir, sumar al identificar qué está sucediendo, restar al reconocer qué está ocurriendo, igualar, quitar, repartir, identificar la relación, reconocer el patrón, distinguir los atributos, identificar el error, elaborar (con significado en inglés, significa hacer analogías, metáforas o ejemplos), comparar, ver en qué se parece algo y en qué no, contrastar, hacer categorías o agrupar objetos por algo en lo que se parecen, representar algo.	Completar, ilustrar, examinar, modificar, cambiar, relatar, experimentar, descubrir, calcular, ordenar, explicar, conectar, dividir, comparar, seleccionar, organizar, jerarquizar, separar, elaborar, descubrir el error, encontrar el atributo, hallar la relación, categorizar y caracterizar.
Sintetiza	Resumir, reelaborar, (significa rehacer el ejemplo, la metáfora o la analogía), integrar, inferir, interpretar, anticipar lo que sigue, predecir.	Combinar, integrar, reordenar, sustituir, inferir, interpretar, anticipar, predecir, estimar.
Evalúa	Emitir los criterios sobre los cuales evalúa una persona.	Jerarquizar, recomendar, juzgar, explicar, valorar, criticar, justificar, convencer, concluir, argumentar.
Habilidades de pensamiento superior	Tomar decisiones complejas, hacer hipótesis, comprobarlas, hacer propuestas, planear proyectos, pensar propositivamente, diseñar nuevos productos, crear, inventar, pensar de manera sistémica, pensar de modo epistémico, pensar morfogénicamente, pensar con autonomía, pensar crítica y reflexivamente, pensar en forma dialéctica, pensar de manera asertiva, pensar de modo colaborativo; en suma, pensar de manera holística.	Decidir, hacer hipótesis, comprobarlas, proponer, crear, inventar, pensar sistémicamente (integrar las partes de un sistema), tener pensamiento epistémico (ver un objeto desde varias perspectivas), pensar de manera morfogénica (encontrar la parte que es clave en el sistema), pensar autónomamente (decidir al margen del resto), pensar críticamente (encontrar las ventajas y desventajas de algo, los contrarios), pensar asertivamente utilizando la oportunidad para señalar algo, pensar colaborativamente (identificar lo que toca hacer en un equipo, cómo colaborar).

Esta clasificación de los tipos de pensamiento obedece a una perspectiva didáctica, útil para diseñar reactivos y situaciones didácticas tratando de complicar el proceso mental y buscando que los y las alumnas puedan enfrentarse a contextos más complejos en los que no sólo estén preparados para analizar algo, sino, por ejemplo, para desarrollar su pensamiento epistémico y examinar algo desde la perspectiva de las otras personas.

7.4 Descripción de habilidades de pensamiento.

En el esquema práctico propuesto por la Doctora Frade Rubio (2008), se establecen seis niveles de habilidades de pensamiento, estas a su vez pertenecen a dos grupos: micrológicas y macrológicas. Como se mencionó previamente, dentro de las primeras se agrupan aquellas en donde el(la) estudiante: conoce, comprende, analiza, sintetiza y evalúa. Mientras que las macrológicas son las “habilidades de pensamiento superior” y resultan de utilizar los niveles micro; en esta propuesta se enlistan 14 de ellas.

Las habilidades micrológicas son:

1. **Conocimiento.** ¿Qué se hace cuando se quiere conocer algo? Observar, preguntar, recopilar la información.
2. **Comprensión.** ¿Qué se hace cuando se quiere comprender algo? Entender los procesos y procedimientos en términos de causa-efecto, qué pasó primero y qué pasó después, al hacerlo se memoriza el proceso.
3. **Análisis.** ¿Qué se hace cuando se quiere analizar algo? Ordenar, clasificar, organizar la información de acuerdo con criterios establecidos y categorías, identificar atributos, ideas principales, identificar el error, representar la información, identificar las relaciones, conexiones y los patrones.
4. **Síntesis.** ¿Qué se hace cuando se quiere sintetizar algo? Inferir, interpretar, reproducir, predecir, anticipar, resumir agregando conceptos propios, elaborar (ejemplificar, hacer analogías, hacer metáforas), comprobar, reconstruir, hacer generalizaciones y abstracciones, explicaciones.
5. **Evaluación y juicio.** ¿Qué se hace cuando se quiere evaluar algo? Establecer los criterios para dar una opinión, verificar los criterios, emitir un juicio con argumentos, defender los argumentos cuando se discute, reflexionar sobre los conocimientos adquiridos y hacer un balance.

Aunque aquí se exponen de manera jerárquica, tal y como Bloom los manejaba, en la realidad uno puede utilizar los niveles de pensamiento de forma arbitraria, con excepción del primero, pues para llevar a cabo cualquier nivel cognitivo se requiere primero conocer (Frade, 2008:189)

Las habilidades macrológicas o “habilidades de pensamiento superior” son:

1. **Toma de decisiones compleja.** No la toma de decisión ejecutiva que lleva a alguien a tomar agua, sino la que se realiza sobre situaciones en las que se deben analizar varias opciones en diferentes contextos, cuando se evalúan las ventajas y desventajas, el costo y el beneficio, lo que contiene y lo que no. Implica una fuerte regulación del impulso y de la emoción, una autorregulación de la motivación. Como decidir si una persona se casa o no.
2. **Pensamiento Ejecutivo.** Incluye la elaboración de planes y proyectos, estableciendo objetivos, proceso de planeación, indicadores de logro y mecanismos de evaluación. Aquí no se refiere tampoco a la planeación ejecutiva, como decir: voy al baño, y hacerlo. Sino más bien, se habla de diseñar proyectos de trabajo, sobre temas específicos. Supone una fuerte capacidad organizativa y tenacidad como planear un proyecto de investigación sobre la célula.
3. **Pensamiento crítico.** Proceso mediante el cual se comparan entre sí dos o más fenómenos, elementos, situaciones, condiciones, circunstancias, dinámicas u objetos, obteniendo la información necesaria para definir lo que falta, lo que se considera ventaja o desventaja, lo que vale, lo que es real y lo que no, etcétera. Es un proceso racional y emotivo, que identifica relaciones, patrones, causas y efectos, requiere de objetividad para no sesgarse de modo pasional. Nada es perfecto, todo es corregible. Supone tener la capacidad de optar en determinados momentos por un lado de la moneda, sobre todo cuando lo que está en juego son principios y valores.
4. **Pensamiento autónomo.** Capacidad de pensar de manera independiente de los demás, sin importar la presión social. Incluye una actitud de independencia y de respeto frente al otro.
5. **Pensamiento sistémico.** Capacidad de pensar observando cada una de las partes que

advirtiendo tanto el papel que juega cada elemento como la complementariedad (se necesitan mutuamente), el antagonismo (se contradicen unos a otros), la subsidiariedad (uno mantiene al otro, le otorga un subsidio) y la relación (de iguales, de pares, de poder, de subordinación) entre ellos. Conlleva una capacidad de integración de los contenidos y las partes, así como de curiosidad para encontrar la relación entre éstas.

6. **Pensamiento morfogénico.** Capacidad de pensar sabiendo cuál es el factor más significativo del sistema, la parte clave, lo que le da forma o bien lo que puede generar la reproducción. Implica la capacidad de jerarquización, de identificación de lo importante, supone una actitud muy racional porque al reconocer lo que es más trascendente se suele sacrificar al resto. Como cuando en una planta industrial se define qué empleado es quien cuenta con la habilidad para reproducir lo que se hace y, entonces, ascenderlo; la atención se centra sólo en uno, no se puede tener empatía con el resto.
7. **Pensamiento epistémico.** Capacidad de distinguir la perspectiva de diferentes ciencias frente a un objeto, por ejemplo: cómo observa la arquitectura un edificio, cómo lo hace la ingeniería, cómo lo hace el sistema de seguridad, etcétera. Otro aspecto también es cómo se identifica el punto de vista del otro frente a un problema específico, por ejemplo, cómo ve el problema mi interlocutor y cómo lo veo yo, o bien cómo lo perciben las mujeres y cómo los hombres (perspectiva de género), cómo lo aprecian los jóvenes y cómo los adultos (perspectiva etárea), cómo lo evalúan los indígenas y cómo el resto de la población (perspectiva étnica y cultural). Supone una fuerte capacidad empática, de sentir por el otro/a junto con el otro o la otra.
8. **Pensamiento científico.** Capacidad de generar hipótesis y su comprobación, de manera que se explique la causalidad de un fenómeno determinado, supone el potencial para identificar causas y explicaciones con una fuerte capacidad cuestionadora.
9. **Pensamiento creativo.** Capacidad de proponer soluciones alternativas, inexistentes a la fecha, originales y únicas ante problemas que se presentan, o bien de inventar nuevos productos antes no imaginados, concebidos o plasmados. Supone una habilidad metacognitiva y metaanalítica: se es capaz de evaluar el propio pensamiento y de analizar lo que se hace; se requiere ser osado, aventado.

10. **Pensamiento propositivo.** Capacidad de hacer propuestas de negociación social o política, en las cuales se busque negociar frente a las propuestas y demandas de otra persona, identificando lo que el otro quiere, pero también lo que uno quiere. Entraña una regulación sobre el propio motivo de interés personal.
11. **Pensamiento asertivo.** Capacidad de identificar lo que nos gusta y lo que nos disgusta para señalarlo en el momento oportuno de la mejor manera posible, sin ofender. Demanda control sobre las emociones.
12. **Pensamiento alternativo.** Capacidad de puntualizar opciones a las propuestas existentes; no es relevante la originalidad, pues el énfasis está en la solución de problemas. Emerge cuando se cree que todas las puertas están cerradas, es una ventana que se abre.
13. **Pensamiento colaborativo.** Capacidad de pensar en equipo, de diseñar estrategias en conjunto, supone un serio control del ego para poder construir junto con los demás, exige una gran capacidad de negociación.
14. **Pensamiento holístico.** Capacidad de poner en juego todos los anteriores.
Según el tema y las exigencias de cada competencia se eligen las habilidades de pensamiento, tanto de las funciones ejecutivas como de habilidades micrológicas y macrológicas. La selección de las habilidades de pensamiento es del ámbito del docente y lo más adecuado es que se tomen de los tres ámbitos mencionados: ejecutivas, micro y macro, para así garantizar un desarrollo cognitivo más profundo en los estudiantes.

7.5 Ejemplos de reactivos elaborados con diferentes niveles de habilidad de pensamiento.

Habilidades Micrológicas

REACTIVO 1	NIVEL DE HABILIDAD	¿QUÉ HACE EL(LA) ESTUDIANTE CUANDO CONOCE?	FUENTE DE INFORMACIÓN
	Conoce	Nombra, reconoce, define, etc.	Examen del Concurso Escuelas de Calidad, 2008, 3° de Secundaria

En algunas comunidades de Oaxaca trabajan en la recolección del café niños menores de 14 años, en jornadas de más de 8 horas, sin un salario apropiado a la actividad y sin ninguna prestación o derecho laboral.

¿Qué artículo de la Constitución Política de nuestro país se viola en este caso?

- a) Artículo 3°
- b) Artículo 27°
- c) Artículo 123°
- d) Artículo 133°

REACTIVO 2	NIVEL DE HABILIDAD	¿QUÉ HACE EL(LA) ESTUDIANTE CUANDO ANALIZA?	FUENTE DE INFORMACIÓN
	Analiza	Compara, conecta, selecciona, encuentra el atributo, haya la relación, etc.	Examen ENLACE, 2010, 1° de Secundaria.

Lee el siguiente poema:

Fue un verano de lluvias,
persistentes,
tenaces,
copiosas,
fugaces,
de caricia suave,
o chaparrón violento,
de verde vivo,
o chisporroteo,
húmedas como tus ojos
todo el tiempo.

Pamela Archanco. Lluvias.

¿Cuál de los siguientes poemas comparte la misma realidad?

A) Un árbol sostiene el cielo
y recorta la sombra
de la rama tranquila
que despereza la hoja
que desliza la gota
que ilumina al sol.

B) Pegasos, lindos pegasos,
caballitos de madera...
Yo conocí siendo niño,
la alegría de dar vueltas
sobre un corcel colorado,
en una noche de fiesta.
En el aire polvoriento
chispeaban las candelas,
y la noche azul ardía
toda sembrada de
estrellas. ¡Alegrías
infantiles que cuestan
una moneda de cobre,
lindos pegasos,
caballitos de madera!

C) Teresa y Tatiana,
Tomás y Tobías
toman un tecito
todos los días.
Trepan a los trenes,
tocan la trompeta,
tejen una trenza,
temen las tormentas.
Tienen tules, tostadas,
teros, turbantes,
tuercas, tulipanes,
triciclos, tomates.
Teresa y Tatiana,
Tomás y Tobías,
lloran todo el tiempo
porque esto termina.

D) Ya ves qué tontería,
me gusta escribir tu nombre,
llenar papeles con tu nombre;
llenar el aire con tu nombre;
decir a los niños tu nombre,
escribir a mi padre muerto
y contarle que te llamas así.
Me creo que siempre que lo digo
me oyes.
Me creo que da buena suerte.
Voy por las calles tan contenta
y no llevo encima más que tu
nombre.

REACTIVO 3	NIVEL DE HABILIDAD	¿QUÉ HACE EL(LA) ESTUDIANTE CUANDO SINTETIZA?	FUENTE DE INFORMACIÓN
	Sintetiza	Interpretar, inferir, integrar, estimar, resumir. A partir de algunos elementos que brinda el problema, infiere algo que no está escrito.	Examen ENLACE, 2010, 1° de Secundaria.

Una vez terminada la selección de diferentes textos literarios, decidimos elaborar un caligrama que sirviera de portada a la carpeta de los poemas, para ello, escribimos el siguiente poema corto:

Hoy
 el vacío se instala en las paredes,
 en la risa interminable de los niños.
 Hoy mirar atrás es volverse ciego.
 Hoy sólo la soledad de la noche bautiza nuestro pasado,
 un dolor sin alma desgarrar mi pecho.
 Hoy ya no puedo volver ni irme.
 Somos como ríos
 que siempre pasaron a orillas de los pueblos.
 Hoy ni me salvo ni te salvas,
 sólo los caminos pueblan las selvas.

José Ángel León Romo, 2008.

De los siguientes caligramas que elaboramos, ¿cuál expresa el sentido literario del poema?

A)

Hoy el vacío se instala en las paredes, en la risa interminable de los niños. Hoy solo la soledad de la noche bautiza nuestro pecho. Hoy ya no puedo volver niirme. Somos como ríos que siempre pasaron a orillas de los pueblos. Hoy ni me salvo ni te salvas, sólo los caminos y pueblos pueblan las selvas.

B)

Hoy el vacío se instala en las paredes, en la risa interminable de los niños. Hoy solo la soledad de la noche bautiza nuestro pecho. Hoy ya no puedo volver niirme. Somos como ríos que siempre pasaron a orillas de los pueblos. Hoy ni me salvo ni te salvas, sólo los caminos pueblan las selvas.

C)

Hoy el vacío se instala en las paredes, en la risa interminable de los niños. Hoy solo la soledad de la noche bautiza nuestro pecho. Hoy ya no puedo volver niirme. Somos como ríos que siempre pasaron a orillas de los pueblos. Hoy ni me salvo ni te salvas, sólo los caminos y pueblos pueblan las selvas.

D)

Hoy el vacío se instala en las paredes, en la risa interminable de los niños. Hoy solo la soledad de la noche bautiza nuestro pecho, en tanto en tanto bautiza mi pecho. Hoy ya no puedo volver niirme. Somos como ríos que siempre pasaron a orillas de los pueblos. Hoy ni me salvo ni te salvas, sólo los caminos pueblan las selvas.

	NIVEL DE HABILIDAD	¿QUÉ HACE EL(LA) ESTUDIANTE CUANDO EVALÚA?	FUENTE DE INFORMACIÓN
REACTIVO 4	Evalúa	Jerarquiza, recomienda, juzga, explica, valora, critica, justifica, concluye, argumenta, etc.	Examen del Concurso Escuelas de Calidad, 2008, 3° de Secundaria.

¿Cuál de los siguientes factores es más importante en la realización de un trabajo digno?

- El salario que se percibe
- El ambiente del lugar donde se trabaja
- El compromiso que siente la persona que lo realiza
- La comprensión de cada una de las etapas del trabajo

Habilidades Macrológicas

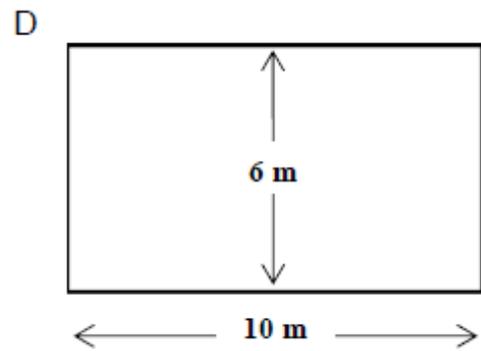
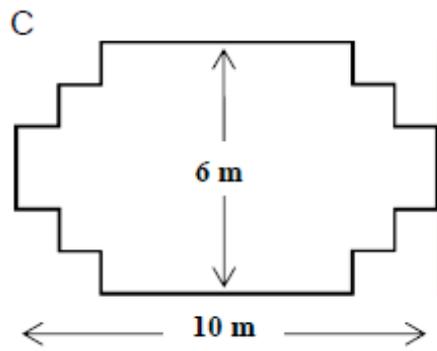
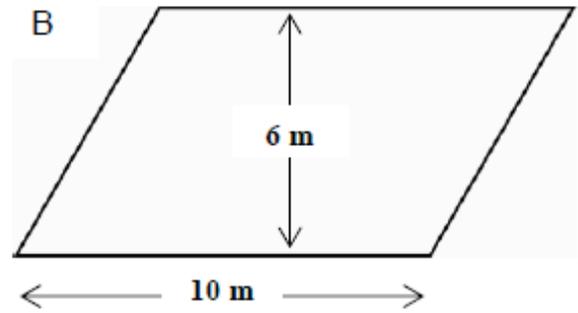
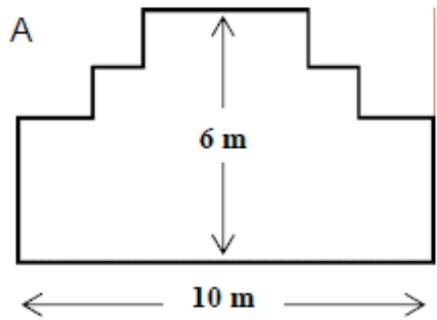
	NIVEL DE HABILIDAD	¿QUÉ HACE EL(LA) ESTUDIANTE CUANDO DESARROLLA UNA HABILIDAD DE PENSAMIENTO SUPERIOR?	FUENTE DE INFORMACIÓN
REACTIVO 5	Habilidad de pensamiento superior.	Primeramente distingue de entre las opciones cuáles sustancias son ácidos y cuáles bases a partir de sus características, enseguida aplica el conocimiento de que una base contrarresta a un ácido y viceversa. Finalmente toma una decisión.	Examen sugerido para Telesecundaria, 3er grado, Bloque 4.

Las hormigas inoculan ácido fórmico al morder, lo que provoca irritación. Para aliviar los síntomas y neutralizar la sustancia se puede aplicar:

- Disolución de vinagre
- Jugo de limón
- Agua sola
- Disolución de bicarbonato de sodio

	NIVEL DE HABILIDAD	¿QUÉ HACE EL(LA) ESTUDIANTE CUANDO DESARROLLA UNA HABILIDAD DE PENSAMIENTO SUPERIOR?	FUENTE DE INFORMACIÓN
REACTIVO 6	Habilidad de pensamiento superior.	Pensamiento crítico, toma de decisiones compleja, aplicación del conocimiento, etc. (Véase apartado de habilidades macrológicas)	Examen PISA 2003

Un carpintero tiene la madera necesaria para hacer una cerca de 32 metros de largo y quiere colocarla alrededor de un jardín. Está considerando los siguientes diseños para ese jardín.



Encierra en un círculo "Sí" o "No" para cada diseño, dependiendo si se puede realizar con la cerca de 32 metros.

Diseño del jardín	Usando este diseño, ¿se puede realizar con 32 metros de cerca?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

7.6 ¿Cómo propiciar que la redacción de una pregunta permita evaluar diferentes habilidades de pensamiento? (Thorndike y Hagen, 1989).

La mayoría de las pruebas hechas de manera particular se enfocan con demasiada frecuencia en medir la memorización del material o los textos presentados en el salón de clases y son deficientes con respecto a la medición de la habilidad para usar esa información. Los reactivos de opción múltiple están bien adaptados para medir la comprensión, pero debe presentarse al estudiante una situación nueva si se quiere que utilice más que su memoria informativa para contestar la pregunta.

A continuación se dan dos ejemplos que ilustran cómo un reactivo puede estructurarse a fin de apreciar la habilidad para usar información.

Ejemplo A.

Memoria informativa: ¿Cuál de los siguientes alimentos rendirá el mayor número de calorías cuando se le metabolice en el cuerpo?

- A) Un gramo de grasa
- B) Un gramo de azúcar
- C) Un gramo de almidón
- D) Un gramo de proteínas

Aplicación: ¿Cuál de los siguientes alimentos daría como resultado mayor reducción de calorías si se le eliminara de una dieta cotidiana?

- A) Una cucharadita de mantequilla
- B) Una cucharadita de azúcar granulada
- C) Una rebanada de pan blanco, enriquecido
- D) Un huevo hervido

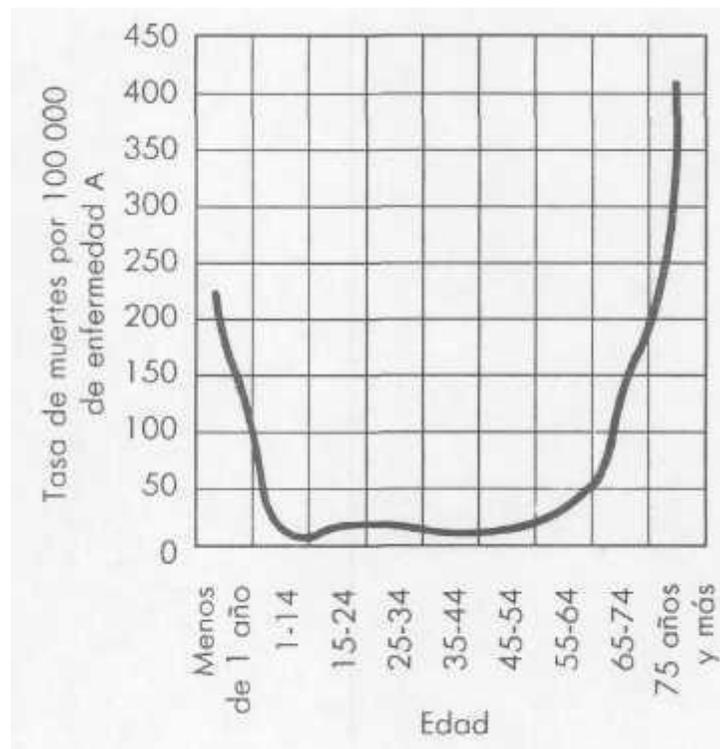
Ejemplo B.

Memoria informativa: La muerte por neumonía y por influenza es más frecuente entre:

- A) Los bebés y los ancianos
- B) Los bebés y niños escolarizados
- C) Los adolescentes y los ancianos
- D) Los adolescentes y los adultos jóvenes

Interpretación: Observe la gráfica en la cual se muestra la tasa de defunción de la enfermedad A para un grupo de edad. ¿Cuál de las siguientes enfermedades podría ser la enfermedad A?

- A) Neumonía
- B) Cáncer
- C) Tuberculosis
- D) Enfermedad cardíaca



En el Ejemplo B, cuando se propone pasar de la memoria informativa a la interpretación; lo que tendría que hacer el estudiante es analizar la gráfica y deducir que entre las edades de 1 a 64 años es muy bajo el número de personas que mueren por esa enfermedad. Por lo tanto la enfermedad “A” debe ser un padecimiento que ataca con mayor frecuencia a menores de 1 año y mayores de 75 años. El alumno al aplicar sus conocimientos tendrá que recordar que una enfermedad cardíaca, cáncer o tuberculosis puede presentarse en una persona de cualquier edad, sin embargo, la neumonía afecta principalmente a los rangos de edades que muestra la gráfica. Por lo tanto el estudiante al contestar este reactivo aplica una información que posee e interpreta mediante la gráfica.

Por otra parte, la dificultad de un reactivo de opción múltiple depende de lo que se está evaluando o midiendo con el mismo, así como de la cercanía de las opciones. Considérese el conjunto de tres reactivos que se muestran a continuación, todos relacionados con el significado del término *alimento fortificado*. Podríamos predecir que la versión 1 será relativamente fácil, la versión 2 un poco más difícil y la versión 3 todavía más difícil.

En la versión 1, el enunciado es una copia directa de la definición *alimento fortificado* del libro de texto y las otras opciones no son términos empleados para indicar la adición de nutrientes a la comida. La diferencia entre 1 y 2 es que el enunciado del 2 reconstruye la definición del libro de texto en una forma novedosa y requiere un proceso mental diferente del de 1. La diferencia entre 2 y 3 está en la cercanía de las opciones de respuesta.

Versión 1: Cuando un nutriente que no estaba presente en el alimento original ha sido añadido se dice que el alimento está:

- A) Fortificado
- B) Procesado
- C) Pasteurizado
- D) Refinado

Versión 2: En el procesamiento de la leche para ponerla a la venta, se le añade un concentrado de vitamina D para proveer por lo menos 400 unidades USP por cuarto. Entonces, se puede establecer legalmente sobre el envase que la leche está:

- A) Fortificada
- B) Procesada
- C) Pasteurizada
- D) Refinada

Versión 3: En el procesamiento de la leche para ponerla a la venta, se le añade un concentrado de vitamina D para proveer por lo menos 400 unidades USP por cuarto. Entonces, se puede establecer legalmente sobre el envase que la leche está:

- A) Fortificada
- B) Enriquecida
- C) Irradiada
- D) Restaurada

8. Matriz de reactivos

La matriz de reactivos¹ es un documento que concentra los temas, subtemas, niveles de desempeño y número de reactivos que se elaborarán por tema (o subtema) y nivel de desempeño. Se construyen por cada uno de los bloques de la asignatura en cuestión. Con la matriz de reactivos se obtiene certeza del trabajo que realizará el elaborador de reactivos, mismo que diseñará los reactivos que ya están indicados y que se han determinado de acuerdo con los propósitos de la asignatura y los aprendizajes esperados.

La matriz se diseña a partir del programa de asignatura correspondiente a los Programas de Estudio 2006, elaborados por la Dirección General de Desarrollo Curricular de la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP. Se organizan los subtemas, temas y contenidos de cada uno de los bloques; a cada tema y subtema se le especifica el número de reactivos por nivel de desempeño.

En el ejemplo de matriz que aquí se incluye se asume la elaboración de 101 reactivos, sin embargo, la construcción de la prueba se hará con un número menor. La definición del número de reactivos que contendrá un examen bimestral se realizará conforme a la complejidad que estos tengan y el tiempo que el estudiante necesite para contestarlos; considerando este criterio, *a priori* puede decirse que un examen bimestral constará de veinte reactivos si se realiza en dos horas de clase. Ahora bien, la elección de los reactivos (y por lo tanto los temas a evaluar) se puede hacer de manera aleatoria, o bien, construir dos o tres diferentes versiones de examen para el mismo grupo.

Para caminar hacia la consecución de un banco de reactivos es necesaria la planeación de cuántos reactivos, de qué tipo, formato y niveles de desempeño se requiere en una asignatura

¹ Ver la Matriz para banco de reactivos de la asignatura Historia de México, impartida en tercer grado que se incluye en este

determinada. Debe considerarse también el propósito de enseñanza o competencia que se desarrolló en el estudiante que será evaluado.

La pertinencia de este instrumento en la Escuela Secundaria Estatal No. 12 (Escuela de talentos) reside en que los alumnos y alumnas deben ser evaluados en niveles de desempeño más complejos: análisis, síntesis, evaluación y habilidades de pensamiento superior. Es urgente que sea así, de lo contrario se fortalecerán zonas de confort en el esfuerzo que el alumno o alumna debe comprometer en su estancia en este plantel educativo.

Las matrices cobran sentido para la elaboración de reactivos porque están centradas en no repetir niveles de desempeño, diversificando los niveles de complejidad desde el nivel taxonómico de conocimiento hasta el de evaluación y puesta en práctica de habilidades de pensamiento superior, pasando por la comprensión, análisis y síntesis de lo aprendido.

En la Escuela Secundaria Estatal No. 12, el **diseño de la matriz para orientar el banco de reactivos** se realiza de manera colaborativa entre profesionales de la pedagogía y profesores de asignatura, de la siguiente manera:

1. Una primera versión de la matriz está a cargo de un equipo de pedagogos que con base en los Programas de Estudio 2006, atienden los propósitos de enseñanza de la asignatura que corresponda, la organización de los contenidos, la estructura de los bloques y los aprendizajes esperados por bloque.

2. Una vez terminada la matriz se invita al profesor de la asignatura a validarla, considerando para ello la lógica con que se enseña la disciplina y su experiencia como docente en la escuela de estudiantes sobresalientes.

3. El tercer momento implica la revisión de las dos versiones y definición de un documento definitivo.

Las asignaturas que serán objeto de matriz para orientar la elaboración de reactivos son:

Asignaturas para las que se elaborará en la Escuela de Talentos

Primero	Segundo	Tercero
Español	Español	Español
Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas
Ciencias-Biología	Ciencias-Física	Ciencias-Química
Geografía	Historia (Universal)	Historia (de México)
	Formación cívica y ética I	Formación cívica y ética II
Inglés	Inglés	Inglés