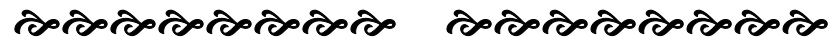


# Manual para la elaboración de reactivos



Bajo el enfoque por competencias



**Fidel Herrera Beltrán**  
*Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz*  
*de Ignacio de la llave*

**Reynaldo G. Escobar Pérez**  
*Secretario General de Gobierno*

**Víctor Arredondo Álvarez**  
*Secretario de Educación de Veracruz*

**Rafael Ortiz Castañeda**  
*Subsecretario de Educación Media Superior*

**Denisse Uscanga Méndez**  
*Directora General de Bachillerato*

**Carolina Loyo Iparraguirre**  
*Subdirectora Académica de la DGB*

**Rolando Rivera Vargas**  
*Subdirector Administrativo de la DGB*



## **PRESENTACIÓN**

La Dirección General de Bachillerato de la Secretaría de Educación de Veracruz, en consonancia con la Reforma Integral de la Educación Media Superior, promueve una cultura de la evaluación como oportunidad de aprendizaje, que posibilita instrumentar un proceso de mejora continua de la educación.

Orientar la educación a través de estándares e indicadores de calidad, demanda la aplicación de enfoques sobre el aprendizaje, de criterios y procedimientos organizados que favorezcan la recopilación, el análisis e interpretación de información para emitir juicios de valor sobre los niveles de logro respecto de los aprendizajes propuestos.

Desde este enfoque, la evaluación forma parte importante de las estrategias didácticas que se han instrumentado para el desarrollo de competencias, puesto que se valora el aprendizaje mediante evidencias relativas a la competencia adquirida, la cual refiere los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, que se objetivan mediante la aplicación de lo aprendido.

La evaluación como proceso brinda la posibilidad de ampliar sus alcances y su significación, asimismo, permite incrementar los esquemas de percepción e interpretación para llegar a apreciaciones más comprensivas y fundamentadas del logro académico. Por ello, el presente documento constituye una herramienta teórico-metodológica con la cual puede apoyarse el docente para la elaboración de pruebas que manifiesten significativamente los aprendizajes alcanzados.

**Denisse Uscanga Méndez**  
**Directora General**



## ÍNDICE

Introducción	9
Objetivos	9
Evaluación	10
La evaluación en la educación basada en competencias	11
Las pruebas como instrumentos de la evaluación	20
Elaboración de reactivos	23
Estructura de los reactivos según su tipo	24
Reglas para el diseño de reactivos	32
Recomendación para la selección de materiales	32
Las taxonomías en la elaboración de reactivos	33
La prueba enlace	44
Ejercicios	48
Fuentes de información	82





## INTRODUCCIÓN

El siguiente documento contiene sugerencias didácticas para la utilización educativa de la evaluación en el marco de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). Su finalidad es reforzar el trabajo del maestro, fortalecer su capacidad para aprovechar los resultados de las evaluaciones, retroalimentar su esfuerzo y, al mismo tiempo, proporcionar información explícita y oportuna a la comunidad educativa sobre los niveles de aprendizaje alcanzados y las estrategias de mejora instrumentadas por la institución.

El propósito que guía este documento es dotar de herramientas teórico-metodológicas a los agentes educativos, con el fin de que, a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones estandarizadas, reorienten el proceso educativo bajo el enfoque por competencias. De esta manera, se contribuirá al logro de la cultura de la mejora continua y de la calidad educativa, entendida ésta como: “la cualidad que resulta de integrar las dimensiones de pertinencia, relevancia, eficacia interna y externa, impacto, suficiencia, eficiencia y equidad” (Díaz, Flores y Martínez, 2007:19).

La evaluación es una herramienta potencialmente valiosa para mejorar la educación, sobre todo si se precisa el significado de los niveles de logro de los alumnos, representado por el número con el que se les califica (evaluación sumativa) y si se lleva a cabo el seguimiento del proceso (evaluación formativa), lo que permitirá tener una idea más clara acerca de los caminos más adecuados para elevar la calidad educativa.

La búsqueda de una mejor educación ha sido, desde tiempos inmemoriales, la expectativa central del avance de la mayoría de las sociedades que han visto en ella la base de la formación de los seres humanos, de su convivencia y de su cultura, así como del desarrollo de las competencias que posibiliten su inserción en cualquier ámbito.

La transformación de la interacción entre los países ha cuestionado el papel de los sistemas educativos, desde su objetivo fundamental: lograr aprendizajes para la vida. Dicho objetivo demanda precisar las competencias a desarrollar en nuestros alumnos para que se desempeñen exitosamente en contextos inmediatos y mediatos.

Los planteamientos de la RIEMS posibilitan determinar las competencias, reorganizar los saberes y diseñar formas de trabajo que fortalezcan la interacción consciente y sistemática entre los alumnos, así como fortalecer los procesos de reflexión acerca de lo que saben, cómo es que lo saben y en qué ámbitos de la realidad son aplicables dichos conocimientos. En consecuencia, la evaluación se extiende a otros espacios de la actividad áulica y ha de centrarse en la obtención de evidencias de las competencias que el alumno ha logrado desarrollar.

La RIEMS nos impulsa a reflexionar sobre nuestra práctica y a transformarla, lo cual implica investigar e innovar los procesos de la evaluación escolar, para adaptarlos al contexto propio de la institución y su entorno.

## OBJETIVOS

- Fortalecer los procesos de actualización de los docentes en servicio y profundizar en la formación en competencias que les permitan efectuar una evaluación de logros académicos.
- Proporcionar elementos de carácter teórico-metodológico que les faciliten la elaboración de instrumentos de evaluación, a partir de la planeación didáctica.

- Capacitar a los docentes para la construcción de reactivos en el diseño de pruebas objetivas que valoren las competencias adquiridas, partiendo de la premisa de que estas pruebas no constituyen la única evidencia de aprendizaje.
- Coadyuvar en la formación de un banco de reactivos al interior de la escuela, para la integración de pruebas objetivas, válidas y confiables.
- Unificar criterios sobre la elaboración de reactivos de opción múltiple, susceptibles de ser utilizados en la construcción de pruebas estandarizadas aplicadas en la educación media superior (PISA, ENLACE, CENEVAL).
- Proporcionar los elementos para la elaboración de informes sobre el desempeño de los alumnos.

## EVALUACIÓN

La evaluación es el proceso que permite determinar evidencias e instrumentos para reunir, analizar, interpretar y sintetizar información que favorezca la toma de decisiones sobre las adecuaciones que se deberán hacer en los diversos ámbitos escolares; es decir, no es un fin en sí misma, sino que proporciona información a los agentes educativos para identificar los resultados alcanzados frente a los objetivos iniciales y reconsiderar aquellos aspectos que deben reforzarse. En otras palabras, la evaluación tiene sentido en la medida en que contribuye a mejorar la calidad, no es suficiente para lograrla, pero sí indispensable.

A partir de lo anterior, se puede precisar que un sistema de evaluación para cualquier escuela debe considerar por lo menos tres niveles:

- El currículo prescrito (planes y programas oficiales, políticas y objetivos).
- El currículo aplicado (programas efectivamente desarrollados en el aula).
- El currículo logrado (desempeño del alumno).

El grado en que se desarrollan el currículo aplicado y el currículo logrado, se valora a través de un proceso con tres dimensiones:

1. **La evaluación diagnóstica:** nos permite analizar los conocimientos previos del alumno para enfrentar una nueva situación de aprendizaje.
2. **La evaluación formativa:** tiene el propósito de retroalimentar a los maestros y, sobre todo, a los alumnos durante un proceso educativo, para que la enseñanza y el aprendizaje se puedan mejorar.
3. **La evaluación sumativa:** es la que se realiza al final de un proceso (un tema, un bimestre, un ciclo escolar), con la finalidad de decidir si un alumno cumplió o no con los objetivos estipulados y tomar decisiones sobre su acreditación.

Estas tres dimensiones de la evaluación son complementarias para obtener información del alumno y de su avance a lo largo del ciclo escolar; sin embargo, la evaluación sumativa adquiere importancia en tanto establece “cortes” con el propósito de otorgar una calificación al alumno. Con la finalidad de proporcionar más información sobre estas tres dimensiones de la evaluación, a continuación se presenta una tabla comparativa<sup>1</sup> de características muy específicas:

---

<sup>1</sup> *Curso taller para la formulación de reactivos y pruebas objetivas* (2008), p. 5. Adaptación hecha por **Roberto Krumm Guzmán** a partir de la propuesta de Airasian, Peter W., 2002:100.

Características	Diagnóstica	Formativa	Sumativa
Propósito	Ofrecer al maestro una percepción rápida y un conocimiento práctico de las características de su grupo.	Planear las actividades docentes y vigilar el avance de la instrucción.	Proporcionar elementos al maestro para otorgar una calificación en el proceso de acreditación de estudios.
Tiempo	En las primeras semanas de clase o al iniciar un nuevo tema.	Diariamente durante el año lectivo.	Periódicamente durante el ciclo o período escolar
Instrumentos y técnicas	Principalmente pruebas, preguntas dirigidas, observaciones.	Observación formal e informal, trabajos escritos individuales y por equipos con el fin de planear y dar seguimiento.	Pruebas formales, trabajos escritos, reportes, problemas y tareas.
Tipo de información recabada	Cognitiva, afectiva y psicomotriz.	En su mayoría cognitiva, procedimental y afectiva.	Principalmente cognitiva, procedimental y afectiva.
Registros	Información pertinente.	Informes de aprendizajes logrados.	Se registra información en formatos institucionales.

## LA EVALUACIÓN EN LA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

En el mundo cada vez son más altos los niveles educativos requeridos a hombres y mujeres para participar en la sociedad y resolver problemas de carácter práctico. En este contexto es necesario proporcionar a los alumnos una educación integral (que involucre a todas las disciplinas educativas); esto es, una formación que contribuya al desarrollo de competencias amplias para mejorar la manera de vivir y convivir en una sociedad cada vez más compleja.

La consecución de esta formación conlleva plantear el desarrollo de competencias como propósito educativo central, por lo que es necesario ahondar en la educación basada en competencias (EBC) partiendo de su definición.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) define el término competencias como:

Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. Fomentar las competencias es el objetivo de los programas educativos. Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con la formación profesional en general (competencias genéricas) o con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Carlos María de Allende y Guillermo Morones Díaz (2006). *Glosario de términos vinculados con la cooperación académica*. México, ANUIES, p. 4.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) manifiesta que “Una competencia es más que conocimiento y habilidades. Implica la capacidad de responder a demandas complejas, utilizando y movilizándolo recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular”.<sup>3</sup>

Asimismo, Perrenoud define la competencia como “capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones”, a lo que agrega que: “las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan, integran, orquestan tales recursos”.

Considerando estas definiciones, podemos decir que una competencia **es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico**; por tanto, no se refiere únicamente a desempeños manuales, operativos, como los requeridos en el ámbito de la educación tecnológica.

Una competencia representa un tipo distinto de aprendizaje diferente a un cambio de conducta, la habilidad o el comportamiento, estos tipos de aprendizajes son complementarios y dependientes, pero se manifiestan y se adquieren de forma diferente. El conjunto de competencias básicas constituyen los aprendizajes imprescindibles para llevar una vida plena.

Una competencia implica: un saber (conocimiento) con un saber hacer (habilidades) y con un saber ser (actitud), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer en la vida (valores, actitudes y convivencia). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado.

Luego entonces, se entiende por competencia la forma en que una persona utiliza todos sus recursos personales, tales como habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias para resolver de forma adecuada una tarea en un contexto definido (Bolívar, A. *et al.*, 2007:19).

Magalys Ruiz Iglesias expresa: “una persona competente es aquella que dirige y controla su forma de adaptarse a situaciones específicas y que sabe qué respuesta efectiva puede ofrecer para resolver problemas y tomar las decisiones que esas situaciones exigen”.<sup>4</sup>

En definitiva, la competencia ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas con los que se enfrenta a lo largo de su vida. Por lo tanto, la competencia consiste en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales (Zabala A., 2007:27).

Las competencias se caracterizan por ser:

- **Multifuncionales**, que ayuden a satisfacer diferentes demandas de tipo personal y social que a la persona se le presentan a diario. Se necesitan para lograr metas importantes y para resolver problemas en diversos contextos.
- **Transversales**, que sean válidas y utilizadas en diferentes ámbitos de la existencia (personales, familiares, sociales).
- **Con alto nivel de complejidad mental**, que supongan autonomía del pensamiento, capacidad para reflexionar y distanciarse de los procesos de socialización y de las propias conveniencias, con el fin de generar una forma de pensar propia.

---

<sup>3</sup> DeSeCo. *The definition and selection of key competencies Executive Summary*. OCDE (2005), p. 4. En <http://www.oecd.org/document/17/0,3343> [Recuperado 10/1/2010].

<sup>4</sup> Magalys Ruiz Iglesias. *Enseñar en términos de competencias en las universidades tecnológicas*. En <http://cgut.sep.gob.mx/Temas%20destacados/cursosut> [Recuperado 17/1/2010].

- **Multidimensionales**, que contengan un estilo o forma de hacer las cosas, un sentido analítico y crítico, habilidades comunicativas y sentido común. (Jiménez, 2006:23).

De acuerdo con las anteriores características, se han propuesto diversas tipologías, entre las cuales tenemos:

**Competencias para la vida**, consideradas esenciales para la vida de las personas y el buen funcionamiento de la sociedad; contribuyen a producir resultados valorados por el individuo y la sociedad; ayudan a las personas a abordar demandas importantes en una variedad de contextos específicos.<sup>5</sup>

Competencia	Descripción	Aprendizaje
1. Para el aprendizaje permanente	Aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de la vida	Sabiéndose integrar a una cultura escrita y matemática permanente. Poniendo en práctica (movilizar) los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad.
2. Para el manejo de información	Búsqueda, evaluación y sistematización de la información	Sabiendo pensar, reflexionar, argumentar y expresar juicios críticos. Saber analizar, sintetizar y utilizar información. Integración, manejo y dominio de la lógica de la construcción del conocimiento.
3. Para el manejo de situaciones	Organizar y diseñar proyectos de vida considerando aspectos: sociales, culturales, económicos.	Saber administrar el tiempo y tomar decisiones. Llevar a buen término alternativas para la solución de problemas. Saber manejar el fracaso y la desilusión.
4. Para la convivencia	Relacionarse armónicamente con otros y con la naturaleza.	Saber trabajar en equipo. Saber tomar acuerdos y negociar con otros. Que sepa manejar armónicamente las relaciones personales y emocionales. Que sepa desarrollar su identidad. Que sepa entender y valorar la diversidad étnica, cultural y lingüística del país.
5. Para la vida en sociedad	Capacidad para decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales	Proceder a favor de la democracia, la paz, el respeto a la legalidad y a los derechos humanos. Participar tomando en cuenta las formas de trabajo en la sociedad, el gobierno y las empresas. Actuar con respeto ante la diversidad sociocultural.

**Competencias básicas**, constituyen los aprendizajes imprescindibles (habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias) para actuar de manera activa y responsable en la construcción de un proyecto de vida tanto personal como social.

Las competencias básicas, también llamadas a nivel europeo competencias clave, representan un grupo de conocimientos, habilidades y actitudes, valores éticos, y emociones. Son competencias que toda persona necesita para su desarrollo y satisfacción personal, integración y empleo. Deben estar desarrolladas al finalizar la escolarización obligatoria. También deben contribuir a transformar el concepto tradicional de enseñanza basado en la adquisición de conocimientos, en un concepto moderno de aprendizaje basado en la capacidad de resolver situaciones a lo largo de la vida. Las competencias básicas se

<sup>5</sup> DeSeCo. *The definition and selection of key competencies*. Executive Summary. OCDE, 2005, p.3. En <http://www.oecd.org/document/17/0,3343> [Recuperado 10/1/2010].

sustentan en la realización personal, la inclusión social, y la ciudadanía activa y contribuyen a adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la sociedad actual. (Jiménez, 2006: 23).

Son “multifuncionales y transferibles” porque “integran” los conocimientos (conceptos, hechos y principios), procedimientos y actitudes necesarios para la vida actual y para el futuro académico y profesional. Las competencias clave o básicas ayudan a definir qué es lo importante y al hacerlo, se alejan de forma clara de los llamados contenidos específicos disciplinares, ya sean máximos o mínimos.

A diferencia de los contenidos específicos, son multifuncionales pues permiten la realización y el desarrollo personal a lo largo de la vida, la inclusión y la participación como ciudadanos activos y el acceso a un puesto de trabajo en el mercado laboral.

Son transferibles, a diferencia de los contenidos específicos, pues se aplican en múltiples situaciones y contextos para conseguir distintos objetivos, resolver situaciones o problemas variados y realizar diferentes tipos de trabajos.

Son transversales e interdisciplinares a las áreas y materias curriculares porque su aprendizaje no es exclusivo de una de ellas.

Son integradoras, a diferencia de los contenidos específicos, porque combinan conocimientos (“saber”), destrezas (“hacer”) y actitudes (“querer”).

Son dinámicas, porque la competencia de las personas carece de límites en su crecimiento y se construye a lo largo de la vida.

Las competencias básicas se clasifican en:

- *Competencia en comunicación lingüística.* La adquisición de esta competencia supone que el estudiante es capaz de utilizar correctamente el lenguaje tanto en la comunicación oral como escrita y, asimismo, saber interpretarlo y comprenderlo en los diferentes contextos. Debe permitir al alumno formarse juicios críticos, generar ideas y adoptar decisiones. En el caso de lenguas extranjeras, significa poder comunicarse en alguna de ellas de modo que se enriquezcan las relaciones sociales y favorezcan el poder desenvolverse en contextos diferentes.
- *Competencia matemática.* Supone poseer habilidad para utilizar y relacionar números, sus operaciones básicas y el razonamiento matemático para interpretar la información, ampliar conocimientos y resolver problemas tanto de la vida cotidiana como del mundo laboral.
- *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.* Es la habilidad para desenvolverse de forma autónoma en distintos ámbitos como la salud, el consumo o la ciencia, de modo que se sepa analizar, interpretar y obtener conclusiones personales en un contexto en el que los avances científicos y tecnológicos están en continuo desarrollo.
- *Tratamiento de la información y competencia digital.* Esta competencia se refiere a la capacidad del alumno para buscar, obtener, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento. Esto supone habilidad para acceder a la información y transmitirla en diferentes soportes, así como hacer uso de los recursos tecnológicos para resolver problemas reales de forma eficiente.
- *Competencia social y ciudadana.* Entre las habilidades de esta competencia se incluyen el conocerse y valorarse, saber comunicarse en diferentes contextos, expresar las ideas propias y escuchar las ajenas, comprendiendo los diferentes puntos de vista y valorando tanto los intereses individuales como los de un grupo, en definitiva habilidades para participar activa y plenamente en la vida cívica.
- *Competencia para aprender a aprender.* Se refiere al aprendizaje a lo largo de la vida, es decir, a la habilidad de continuar aprendiendo de manera eficaz autónoma una vez finalizada la etapa escolar. Esto implica, además de tener conciencia y control de las propias capacidades y conocimientos y estar debidamente motivado, el saber utilizar adecuadamente estrategias y técnicas de estudio.

- *Autonomía e iniciativa personal.* Responsabilidad, perseverancia, autoestima, creatividad, autocrítica o control personal son algunas de las habilidades relacionadas con esta competencia, unas habilidades que permiten al estudiante tener una visión estratégica de los retos y oportunidades a los que se tiene que enfrentar a lo largo de su vida y le facilitan la toma de decisiones.<sup>6</sup>

Cabe mencionar que el Currículo de Castilla, La Mancha, introduce una competencia más: competencia emocional

*La competencia emocional* en sí es la muestra de hasta qué punto una persona ha sabido y podido trasladar su potencial a las acciones de su vida cotidiana. Determina el grado de destreza que somos capaces de alcanzar en el dominio de nuestras facultades, tanto sensitivas como intelectuales. Las personas que han alcanzado una madurez psicológica son las que saben gobernar sus sentimientos y relacionarse afectivamente con los sentimientos de los demás.

Las personas que muestran una buena competencia emocional, disfrutan de una situación ventajosa en los diversos dominios y dimensiones de la vida, por ello se sienten más satisfechos consigo mismo y resultan más eficaces en las tareas que emprenden.

Por tanto el vasto y complejo continente de la vida emocional que afecta a los diversos estados de nuestra vida interior y de nuestras relaciones sociales, debe ser explorado con la finalidad de que nuestras emociones sean más inteligentes.<sup>7</sup>

Marina y Bernabeu manifiestan que las **competencias sociales** permiten vivir en sociedad, comprender la realidad social del mundo en que se vive y ejercer la ciudadanía democrática. Incorporan formas de comportamiento individual que capacitan a las personas para convivir en una sociedad cada vez más plural, relacionarse con los demás, cooperar, comprometerse y afrontar los conflictos.

Incluyen habilidades para participar plenamente en la vida cívica. Requieren asumir los valores democráticos, aceptar y practicar normas sociales acordes con ellos, el conocimiento de los fundamentos y los modos de organización del Estado democrático y el ejercicio de las libertades, los deberes cívicos y la participación que constituyen la ciudadanía activa e integradora de diferencias.

Por otra parte, supone conocer las experiencias colectivas, la organización y funcionamiento de las sociedades, su riqueza y pluralidad, su pasado histórico, los elementos que son comunes y los que son diferentes, así como los espacios y territorios en que se desarrolla la vida de los grupos humanos en general. Comprender la realidad social del mundo en el que se vive, sus logros y sus problemas es condición necesaria para comprometerse personal y colectivamente en su mejora, en un marco que comprende desde lo más cercano hasta lo más global.

La competencia social y ciudadana es una competencia básica para poder convivir y para hacerlo de forma comprometida con los valores universalmente aceptados, los derechos humanos y los valores constitucionales y está asociada, por ello, a derechos democráticos de participación. Se persigue una ciudadanía del mundo compatible con la identidad local, formada por individuos que participan activamente.

El conocimiento de la realidad social, su pasado histórico y sus problemas es imprescindible para disfrutar de la ventaja de la convivencia y para generar una actitud comprometida con su mejora. Prepara para participar de manera constructiva en las actividades de la comunidad, en la vida económica, social y política, así como en la toma de decisiones a todos los niveles, local, nacional e internacional, en particular mediante el ejercicio del voto y a través de la participación en diferentes foros ciudadanos.

---

<sup>6</sup> Telmo Viteri. *La educación por competencias*. En <http://pedablogia.wordpress.com/2007/08/13/la-educacion-por-competencias-segun-telmo-viteri/> [Recuperado 12/I/2010].

<sup>7</sup> Lluís Pifarré. *Inteligencia emocional*. Cap. 12 La competencia emocional. En <http://www.mailxmail.com/curso-inteligencia-emocional1/competencia-emocional> [Recuperado 12/I/2010].

Posibilita	Requiere	Desarrolla
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la realidad social</li> <li>• Convivir en sociedad</li> <li>• Ejercer la “ciudadanía responsable” en un marco democrático y participativo</li> <li>• Valorar la diversidad social y cultural</li> <li>• Desarrollar una visión crítica de la realidad social</li> <li>• Impulsar el cambio social positivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la evolución histórica de las sociedades</li> <li>• Conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades actuales</li> <li>• Ejercicio del juicio moral</li> <li>• Adquisición de una escala de valores</li> <li>• Ser capaz de formular juicios universalizables de carácter ético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades sociales: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma de decisiones</li> <li>➤ Conocerse y valorarse</li> <li>➤ Comunicarse</li> <li>➤ Empatía</li> <li>➤ Solidaridad</li> <li>➤ Diálogo</li> <li>➤ Respeto y tolerancia</li> <li>➤ Autocrítica</li> </ul> </li> </ul>

Tomado de J. A. Marina y R. Bernabeu (2007). *Competencia social y ciudadana*. p. 127.

Por su parte, la Reforma Integral de la Educación Media Superior [RIEMS] propone un Marco Curricular Común [MCC]<sup>8</sup>, que articula los programas de distintas opciones de Educación Media Superior (EMS) en el país. Esto es, todas las modalidades y subsistemas de la EMS compartirán el MCC para la organización de sus planes y programas de estudio. El MCC comprende una serie de desempeños terminales expresados como:

- **Competencias genéricas.**<sup>9</sup> Son aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, las que les permiten comprender el mundo e influir en él, les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política a lo largo de la vida. Por tanto, constituyen el **perfil del egresado**. Sus principales características son las siguientes:

**Competencias Genéricas**

**Clave:** aplicables en contextos personales, sociales, académicos y laborales amplios. Relevantes a lo largo de la vida.

**Transversales:** relevantes a todas las disciplinas académicas, así como actividades extracurriculares y procesos escolares de apoyo a los estudiantes.

**Transferibles:** refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias, ya sea genéricas o disciplinares.

<sup>8</sup> Diario Oficial (Viernes 26 de septiembre de 2008). Acuerdo número 442.

<sup>9</sup> Diario Oficial (Martes 21 de octubre de 2008). Acuerdo número 444.



- **Competencias disciplinares.** Nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Pueden ser básicas o extendidas.
  - **Competencias disciplinares básicas.** Expresan las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato;
  - **Competencias disciplinares extendidas** (de carácter propedéutico). Amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas y dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la educación media superior. Estas competencias se definirán al interior de cada subsistema, según sus objetivos particulares.
- **Competencias profesionales** (para el trabajo). Son aquellas que se refieren a un campo del quehacer laboral. Se trata del uso particular del enfoque de competencias aplicado al campo profesional. Pueden ser **básicas o extendidas**, según el grado de complejidad.

**Cuadro III.1.8**  
**Competencias para el Sistema Nacional de Bachillerato**

Competencias		Descripción	Ejemplos
Genéricas		Comunes a todos los egresados de la EMS	Participa en intercambios de información basados en la correcta interpretación y emisión de mensajes mediante la utilización de distintos medios, códigos y herramientas
Disciplinares	Básicas	Comunes a todos los egresados de la EMS	Realiza la conversión de notación científica a notación ordinaria y viceversa
	Extendidas	Específicas de los distintos subsistemas de la EMS	Obtiene las derivadas sucesivas de una función
Profesionales	Básicas	Formación elemental para el trabajo	Opera equipo de oficina conforme a los manuales y requerimientos establecidos
	Extendidas	Para el ejercicio profesional	Aplica medidas de control contable, financiero y fiscal interno de una empresa u organización, conforme a principios y normatividad establecidos

La educación basada en competencias demanda una transformación del paradigma educativo. Implica cambios en la manera de hacer docencia, en la organización del sistema educativo, en la reflexión pedagógica y, sobre todo, en los esquemas de formación tan arraigados por la tradición.

La formación basada en competencias constituye una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico; integra la teoría con la práctica en las diversas actividades: promueve la continuidad entre todos los niveles educativos y entre éstos y los procesos laborales y de convivencia; fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; orienta la formación y el afianzamiento del proyecto ético de vida; busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico y fundamenta la organización curricular con base en proyectos y problemas.

El aprendizaje basado en competencias implica el formar equipos integrados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos para solucionar problemas reales. Estas diferencias ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje y prepararan a los estudiantes para vivir en un ambiente y en una economía, diversos y globales. Para que los resultados de trabajo de un equipo, bajo el

Aprendizaje Basado en Competencias sean exitosos, se requiere de un diseño instruccional definido, determinación de roles y fundamentos de diseño de proyectos. (Tobón, 2008:41).

El diseño instruccional requiere de la instrumentación de **metodologías de trabajo por competencias**, de las cuales se presentan sucintamente tres:

1. **Trabajo por proyectos:** En el que a partir de una situación problema se desarrollan procesos de aprendizaje y de construcción de conocimiento, vinculados al mundo exterior, a la continuidad y al contexto.
2. **Resolución de problemas:** Esta metodología permite hacer una activación, promoción y valoración de los procesos cognitivos cuando los problemas y tareas se diseñan creativamente. Los talleres y seminarios son un buen ejemplo de ello.
3. **Enseñanza para la comprensión:** Desde la perspectiva de Perkins,<sup>10</sup> enfocar el proceso de aprendizaje hacia la comprensión implica organizar las imágenes y las representaciones en diferentes niveles para lograr la comprensión por parte de los alumnos, por ende, aprenden a comprender; razón por la cual logran conciencia sobre cómo comprenden.

Considerando las metodologías de la educación basada en competencias (EBC) y las implicaciones que éstas conllevan, se puede afirmar que, sin duda, una de las transformaciones imperativas es la relacionada con la valoración de los aprendizajes, pues el enfoque demanda una evaluación integradora, caracterizada por:

- Estar orientada a la solución de problemas
- Ser interdisciplinaria
- Circunscribirse a la práctica actual
- Cubrir varios grupos de competencias
- Enfocarse a circunstancias comunes, reales y cotidianas
- Demandar habilidades analíticas
- Integrar teoría, práctica y aplicación del conocimiento

La evaluación es uno de los puntos más complejos en el proceso educativo; en el enfoque por competencias implica evaluar desempeños, esto es, no sólo se valoran resultados, sino todo el proceso de aprendizaje, en el que, a su vez, interviene el contexto, la motivación, los sistemas simbólicos<sup>11</sup> y el desarrollo cognitivo. Ello implica hacer un seguimiento al proceso de aprendizaje desde la motivación misma hasta la ejecución de la acción y su consecuente resultado.

En consecuencia, el proceso de evaluación basado en competencias se caracteriza por ser un proceso continuo, sistemático y basado en evidencias; por lo que se deben precisar las relaciones entre competencia y evaluación del desempeño, visto éste como los recursos que pone en juego un individuo para actuar de manera efectiva.

---

<sup>10</sup> Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. p. 84.

<sup>11</sup> El sistema simbólico es una interpretación de la relación social, una convención formal que organiza la expresión. La noticia, la publicidad, la cibernética, el rito, la composición fotográfica, el poema, la palabra hablada, la escritura, la novela, la enciclopedia, la fotografía, la tragedia y muchísimos otros más, tienden a tramar su lógica y a definir su simbología a partir de SS peculiares. Las teorías científicas y las filosofías son SS que tienen el fin expreso de interpretar determinados aspectos de la realidad. Toda cultura desarrolla de manera *sui generis* diversos SS. Podremos avanzar en la comprensión de una cultura si conocemos algunos de sus SS básicos.

*La evaluación como proceso continuo* consiste en asociar la recuperación del conocimiento y la recolección de evidencias en torno a lo que los estudiantes realizan en distintos momentos dentro y fuera del aula en función de movilizar recursos, lo que es igual a ir caminando hacia la transferencia de lo aprendido. Podemos concluir que la evaluación como *proceso continuo es una recolección permanente de información* permite recolectar información representativa de los evaluados para emitir valoraciones ajustadas al desempeño real, y no solamente observaciones aisladas y puntuales.

*La evaluación como proceso sistemático* consiste en planificar y organizar el proceso, desarrollar las actividades necesarias para recolectar y valorar la información de forma metódica y estructurada.

*La evaluación basada en evidencias* que considera todo lo que se pretende estandarizar (criterios, indicadores y evidencias propiamente dichas) para contar con referentes básicos a la hora de evaluar (Ruiz Iglesias, 2009:12-21).

El seguimiento del proceso de aprendizaje necesita recursos evaluativos que aporten evidencias del desempeño del alumno; entendida la evidencia como “actuaciones o construcciones de los alumnos relacionadas con la(s) competencia(s) prevista(s) en la planeación, que nos permitan discurrir sobre el alcance de tal o cual competencia o, en su caso, de su nivel de desarrollo y de los caminos para su mejora. A partir de la articulación de las evidencias se presupone que la competencia fue desarrollada de manera reflexiva, responsable y efectiva”. (Cázares y Cuevas, 2008:111).

Marissa Ramírez en *Guía para evaluar por competencias* expresa que al asumir la evidencia como una aportación que debe hacer el alumno en función de un criterio de verdad, entonces, las evidencias se convierten, en definitiva, en pruebas que aportan, aunque este último aspecto referido a “pruebas que se aportan” exige amplios espacios de clarificación, pues los docentes frecuentemente tienden a limitar el concepto de prueba a “documento físico”, por lo que piensan, por ejemplo, que una evidencia de ensayo argumentativo, se limita a su entrega, sin tener en cuenta que dentro del mismo documento están las evidencias de si responde o no a un ensayo de este tipo, pues puede haberse etiquetado como ensayo la simple entrega de una reproducción textual, sin la estructura interna que caracteriza a un ensayo argumentativo o a un ensayo crítico (2009:19).

Las evidencias son en forma definitiva, las aportaciones que hacen los alumnos, las pruebas tangibles de que comprenden y aplican determinados contenidos bajo ciertos criterios. Son productos o registros (demostraciones objetivas y pertinentes) del desempeño, en relación con las competencias, las actuaciones intencionales y las contribuciones individuales definidas para este proceso.

Por tanto, la recolección de evidencias debe ser un proceso multimétodo (basado en diferentes técnicas e instrumentos) y multirreferencial (debe acudir a múltiples fuentes de información).<sup>12</sup>

Leslie Cázares y José Cuevas (2008: 111-112) ofrecen una tipología de evidencias considerando la educación basada en competencias.

---

<sup>12</sup> <http://ceneval.edu.mx> [Recuperado 18/XII/2010].

- **Por conocimiento.** Toda competencia se fundamenta en un saber que permite finalmente la extrapolación y el desarrollo de procesos de comprensión y análisis. En el lenguaje de las competencias laborales se habla de *conocimiento de base y circunstancial*, es decir, aquel que se pone en juego dentro de determinada situación en la que se debe desarrollar tal o cual competencia. Es posible ubicar un saber declarativo o uno factual.
- **Por producto.** Es el resultado de una serie de acciones que llevan a cabo los estudiantes y que se concentran en un resultado tangible. Una evidencia por producto puede ser un ensayo, un reporte, una maqueta, un cartel, un proyecto, un invento, etcétera.
- **Por desempeño.** Se refiere a la actuación propiamente dicha de los estudiantes en determinadas actividades dentro del proceso educativo, por ejemplo, una exposición, la participación en un debate, la intervención en alguna simulación, etc. La constancia quedará asentada en el registro de observación que se haya diseñado.
- **Por actitud.** Son evidencias que se generan a partir de comportamientos que puedan ser visibles en el proceso; lo importante será determinar las actitudes relacionadas con la competencia por desarrollar y plantear las estrategias tanto para su formación como para su evaluación. Ejemplos de actitudes que pueden vincularse con las competencias son: trabajo en equipo, responsabilidad, escucha, etc. Finalmente, habrá que remitirse a la propuesta de formación valoral que se haya planteado en el diseño curricular.

Otra tipología clasifica a las evidencias en:

- **Directas.** Son las que genera la persona (resultados tangibles o intangibles): de desempeño o de producto.
- **Indirectas.** Se refiere a lo que otros dicen u opinan acerca del desempeño de una persona: histórica.
- **Complementarias.** Aquellas que se relacionan con los conocimientos que sustenta el desempeño de la persona. Se recaban para confirmar la competencia: conocimiento.

Atendiendo a las tipologías anteriores, se sugiere considerar una diversidad de evidencias, tales como: mapa conceptual, mental, redes semánticas, cuadros sinópticos, resúmenes, síntesis, cuestionarios, trabajos de investigación, exposición individual y en equipo, ensayos, exámenes escritos, prácticas de laboratorio, de campo, problemarios, entre otros. Asimismo, se recomienda diseñar los instrumentos para valorarlos: guías de observación, rúbricas, listas de cotejo, etcétera.

## **LAS PRUEBAS COMO INSTRUMENTOS DE LA EVALUACIÓN**

Las pruebas son instrumentos mediante los cuales se evalúan las habilidades y competencias significativas, aprendizaje actitudinal, aprendizaje de procesos o procedimientos, generalmente las pruebas aportan evidencias de cómo el alumno ha entendido, procesado y aplicado los conocimientos.

Las pruebas como instrumento de evaluación del razonamiento reflexivo, propician oportunidades para documentar, registrar y estructurar los procedimientos y el propio aprendizaje. Es por esa reflexión que el estudiante puede, con ayuda del profesor, verificar lo que necesita mejorar en sus desempeños (Ramírez *et al.*, 2003: 36).

La información que reúnen los docentes y que emplean en el aula proviene de procedimientos evaluativos que pueden ser estandarizados y no estandarizados:

- **Las pruebas no estandarizadas.** Se elaboran para utilizarlas en un salón de clases con un solo grupo de alumnos. La mayoría refleja las áreas particulares de enseñanza a que se da preferencia en cada caso.
- **Las pruebas estandarizadas.** Son las que se administran, califican e interpretan del mismo modo en todos los casos, sin que importe dónde ni cuándo se apliquen. Están diseñadas para aplicarse a muchas escuelas de un país; por tanto, destinadas a estudiantes de varios salones de clases, pero siempre en condiciones idénticas de aplicación, calificación e interpretación. Este tipo de pruebas se elabora principalmente para hacer comparaciones objetivas entre alumnos de diversas escuelas y estados, sin que la forma de aplicarlas, de calificarlas e interpretarlas distorsione la comparación.

Una prueba objetiva, ya sea estandarizada o no estandarizada, debe tener tres características: *validez, confiabilidad, facilidad en la aplicación y calificación.*

- *Validez:* Es la condición que se cumple cuando una prueba mide aquello para lo que fue creada. Para lograrlo, debe ser:
  - **Unívoca:** Cada pregunta o reactivo ha de tener una sola respuesta precisa e inconfundible.
  - **Inequívoca:** Su lenguaje debe ser tan claro y preciso que evite interpretaciones falsas.
  - **Adaptada:** De acuerdo con los métodos y programas de las materias, en correspondencia con el nuevo currículo, así como al nivel y capacidad de alumno.
  - **Suficiente:** Ha de tener todos aquellos aspectos considerados como fundamentales.
  - **Económica:** En su resolución se ha de emplear el tiempo prudente sin alargarla innecesariamente.
- *Confiabilidad:* Esta condición descansa en la propia validez. Una prueba es confiable cuando los resultados que se obtienen de ella corresponden en realidad a los conocimientos que posee el alumno.  
La exactitud en la medición está dada por:
  - **El cuidado de su elaboración** debe ajustarse en todo a las normas exigidas, para que esté al nivel de las capacidades del alumno.
  - **La prueba ha de estar de acuerdo con la naturaleza del conocimiento que se trate de medir.** La elaboración de la prueba ha de estar precedida por un análisis del contenido que se desea examinar para determinar con cuidado en cada caso, el tipo de prueba más conveniente.
  - **Objetividad en la calificación,** si la opinión del maestro juega papel importante en la calificación, la confiabilidad es nula.
- *Facilidad en la aplicación y calificación:* Una adecuada prueba tiene como principal atributo ser accesible tanto al nivel del aplicador, como al nivel de los alumnos. En su elaboración deben cuidarse las indicaciones globales para el proceso de aplicación (sobre todo en una prueba estandarizada) tanto como las orientaciones que se ofrecen a los sustentantes, para que se desarrolle de la manera apropiada y se conteste en los espacios dispuestos para cada respuesta, evitando tachones, borrones u ocupar espacios destinados a datos diferentes de los que proporciona el alumno.
  - **Aplicación:** Después de distribuidas las pruebas, el maestro debe dar las indicaciones pertinentes a efecto de que todos los alumnos comprendan con claridad lo que tienen que hacer. Las indicaciones de cada parte de la prueba deben ser claras y sencillas, que no necesiten explicaciones complementarias. “La prueba pedagógica debe estar destinada a medir conocimientos o habilidades de los alumnos, no a la comprensión de las instrucciones” (SEP-SMS, 2005:5).

- **Calificación:** Ésta se simplifica si al hacer el diseño de la prueba se procura que todos los lugares que se destinan a las respuestas queden colocadas en una columna vertical, ya sea al margen izquierdo o derecho o en una hoja de respuestas.

Un factor importante a observar es el **tiempo disponible para la aplicación**, el cual suele estar limitado a la duración de la sesión de clase. En general, los maestros del nivel medio superior planean los exámenes de modo que dure casi lo mismo que una clase completa. La determinación del tiempo para realizar la prueba debe estimar diversos factores; por lo regular, consideraciones prácticas como la edad de los alumnos y la duración de la clase son las más importantes.

Una estrategia que se recomienda consiste en administrarles pruebas con bastante frecuencia mediante exámenes breves (de aproximadamente 30 minutos), que evalúen unos cuantos objetivos según el grado y el grupo. Los programas de estudio de algunas materias como historia, ciencias sociales, lengua extranjera, así como la de matemáticas, organizan el conocimiento en una secuencia jerárquica. A diferencia de historia, que se puede impartir de una manera diferente, los temas de matemáticas y de lengua extranjera no se entienden si no se dominan las lecciones anteriores.

En consecuencia, cuando se enseña una materia de sucesión jerárquica conviene efectuar exámenes más frecuentes para que los alumnos estudien, así como para cerciorarse de que tienen ideas claras que sentarán la base de ideas subsecuentes más complejas.

Al decidir cuántas preguntas se deben incluir para cada objetivo se deben conciliar dos factores:

1. El tiempo de enseñanza dedicado a cada objetivo y actividad.
2. Su importancia.

Algunos contenidos suelen ser más importantes o más extensos que otros; estos últimos tienden a ser los que exigen el desarrollo de varios objetivos con contenidos menos globales.

## ELABORACIÓN DE REACTIVOS

“Un reactivo es la formulación de una proposición o un problema para que sea contestado por un sujeto, con el fin de conocer el nivel de dominio de un tema o área de conocimiento determinado”.<sup>13</sup> Esto es, a través de los reactivos se concreta la solicitud de información acerca del rendimiento del alumno en las diversas áreas curriculares. Se obtiene tanta información relevante como reactivos bien diseñados integremos en la prueba.

### *Propósitos generales de las pruebas*

- Obtener evidencias tangibles acerca del grado de dominio que muestra una persona sobre un contenido disciplinar.
- Obtener evidencias tangibles acerca del nivel de desarrollo de habilidades que muestra una persona.
- Obtener evidencias tangibles acerca de los errores conceptuales o de procedimiento en que incurre una persona al abordar la solución de problemas que implican contar con el dominio de un contenido disciplinar o cierto desarrollo de una habilidad.

Por tanto:

**El constructor de reactivos debe garantizar que, ya sea que el sustentante acierte o falle al resolver el reactivo, las conclusiones que puedan hacerse sobre su desempeño sean razonablemente válidas.**

### **Diferencia entre los reactivos tipo CENEVAL, PISA y ENLACE**

Los reactivos de tipo CENEVAL miden las habilidades y los conocimientos; las preguntas se formulan con diferentes niveles de complejidad de orden intelectual, en función de los procesos cognitivos que se requieren para contestar. Cada pregunta es denominada reactivo y éste se puede presentar en diferentes formatos. En todos ellos, la información necesaria se encuentra contenida en el reactivo, seguido de las opciones de respuesta. Se requiere que el alumno elija la respuesta correcta de entre las cuatro opciones propuestas. Es importante recordar que sólo una es correcta, aunque sean de diverso tipo los reactivos.

Debido a su carácter integral, el examen CENEVAL está conformado con 60% de reactivos del nivel de aplicación, análisis, síntesis y evaluación, y con 40% del nivel de conocimiento y comprensión.

*Los reactivos de PISA* miden la capacidad para emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y poder tomar decisiones sobre el mundo actual y sobre los cambios que la actividad humana produce en él.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Instituto Mexicano de Orientación y Evaluación Educativa. En [http://74.125.47.132/search?q=cache:3pUY\\_jAPqN4J:www.orienta.org.mx/docencia/Docs/Sesion- P. 1](http://74.125.47.132/search?q=cache:3pUY_jAPqN4J:www.orienta.org.mx/docencia/Docs/Sesion-+P.1) [Recuperado el 9/I /2010].

<sup>14</sup> Millar, R. (2006). *Science in education: Implications for formal education?* In J. Turney, (ed.), *Engaging Science. Thoughts, deeds, analysis and action* (pp. 68-73) London: Wellcome Trust.

El programa PISA no plantea la evaluación como una prueba curricular; sin embargo, admite que muchos de los ítems se responden mejor en la medida en que la experiencia escolar haya dado como resultado un mejor entendimiento de los procesos cognitivos y haya aumentado la capacidad para aplicar el conocimiento en situaciones de la vida real.<sup>15</sup>

Los reactivos de tipo ENLACE miden el conocimiento y las habilidades básicas adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar, **son objetivos**, porque su metodología de calificación es precisa y preestablecida: Teoría de Respuesta al Ítem (TRI). Además proporciona una referencia de comparación nacional. Son **centrados en el conocimiento**, ya que tratan de reflejar el resultado del trabajo escolar. Su enfoque está apegado a los planes y programas de estudio oficiales vigentes. **Son estandarizados**, considerando que su administración se hace en condiciones iguales para todos los examinados. **Son de opción múltiple**, para automatizar el procesamiento de la información se descarta el uso de preguntas abiertas. **Aplicables en forma autoadministrable y controlada**<sup>16</sup> (Tristán López, 1995, 56).

## ESTRUCTURA DE LOS REACTIVOS SEGÚN SU TIPO

Aunque los reactivos pueden presentar una estructura diferente según su tipo comparten entre ellos ciertos elementos. Algunos presentan una base o pregunta que se ofrece a través de un texto, imagen o gráfica, que dota de un contexto a la información que se pretende tratar y, sobre la cual el alumno trabajará para resolver algún problema cognitivo.

Otros parten solamente del planteamiento o pregunta y pueden ofrecer o no, opciones de respuesta. Entre los tipos de reactivos que presentan opciones, se encuentran los reactivos de opción múltiple, los de falso y verdadero y los de correlación.

Los reactivos que evitan ofrecer opciones, entre ellos los de respuesta breve y los de ensayo, pueden estructurarse de una base informativa a partir de la cual realicen el cuestionamiento.

### Tipos de reactivos

- de opción múltiple o simple
- de falso y verdadero
- de correlación o relación de columnas
- de respuesta breve, complemento o canevá
- de jerarquización u ordenamiento
- elección de elementos de un listado
- reactivos de base común o multiítem
- reactivos de ensayo o composición por temas

---

<sup>15</sup> <http://www.enlace.sep.gob.mx/gr/?p=quees> [Recuperado 11/XII/2009].

<sup>16</sup> Las evaluaciones son autoadministrables porque los alumnos pueden resolverlas por sí solos sin necesidad de que se les dirija pregunta por pregunta. Controladas porque sólo los alumnos sustentantes, el *docente-aplicador* y los padres supervisores podrán permanecer en el aula de aplicación y nadie deberá salir de ésta durante el desarrollo de la sesión de aplicación en turno.



**Reactivos de opción múltiple o simple.** Son enunciados interrogativos a los que debe responderse eligiendo una respuesta de una serie de opciones. Todas las opciones deben ser parcialmente correctas, pero sólo una lo es completamente.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede aplicarse un gran número de reactivos en poco tiempo</li> <li>• Pueden evaluarse objetivos de bajo nivel</li> <li>• La calificación suele ser rápida y objetiva</li> <li>• Da confianza al alumno porque tiene la certeza de que la respuesta correcta está entre las opciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere mayor tiempo para redactar los reactivos</li> <li>• No son útiles para cuando se desea demostrar el trabajo</li> <li>• A menudo es difícil encontrar las opciones adecuadas</li> <li>• La habilidad de lectura puede influir en el desempeño.</li> </ul>

### Normas específicas para su diseño

- La base del reactivo debe estar definida con precisión de modo tal que tenga sentido propio, esto es, que la comprensión del problema a resolver no dependa de la lectura de las opciones de respuesta.
- La base plantea sólo un problema central, bien definido.
- La información necesaria debe ser completa, obviar información no necesaria.
- La redacción debe ser sencilla y correcta; por lo que se deben evitar problemas excesivamente largos.
- El reactivo debe considerar una opción de respuesta correcta y “N” opciones de respuestas incorrectas (tres distractores son suficientes).
- La respuesta acertada (clave) debe resolver correcta y completamente el problema planteado.
- Los distractores no deben estar muy alejados de la respuesta correcta, pero no deben confundir al alumno.
- Se debe tener cuidado con los sinónimos.
- Todas las opciones deben tener extensión similar.
- Evitar respuestas como “ninguna de las anteriores” o “todas las anteriores”

Ejemplo:

Una de sus aplicaciones es determinar la cantidad de glucosa en la sangre:

- a) Química general
- b) Química descriptiva
- c) Química analítica
- d) Química aplicada

**Reactivos de SÍ/NO** (antes falso o verdadero). Llamados también de respuesta estructurada, se caracterizan porque el sujeto, para responder a la pregunta, debe seleccionar una de las opciones que se le ofrecen. En los reactivos de falso-verdadero, sólo es posible alguna de estas dos respuestas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden aplicarse muchos reactivos en poco tiempo.</li> <li>• La calificación suele ser rápida y objetiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elegir la respuesta correcta representa un problema.</li> <li>• Es difícil encontrar enunciados que sean evidentemente verdaderos.</li> <li>• Los reactivos tienden a conceder mucha importancia a la memoria.</li> </ul>

### Normas específicas para su diseño

- Ofrecer instrucciones claras.
- Utilizar un tema homogéneo.
- Colocar las opciones más largas en la columna de la izquierda.
- Emplear un número desigual de entradas en las columnas.

Ejemplo:

El mayor exponente de la variable de un polinomio con coeficiente distinto de cero se llama Grado del Polinomio

SÍ / NO

**De correlación o relación de columnas.** En este tipo de reactivos se trata de establecer una relación entre los elementos de dos columnas, una de las cuales tiene un cierto número de preguntas y la otra el mismo número de respuestas. Se limitan a la medición de aprendizajes de contenidos factuales o conceptuales, que se basan en asociaciones sencillas y que se pueden identificar mediante la relación entre dos cosas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son una forma eficiente de obtener abundante información.</li> <li>• Son fáciles de construir.</li> <li>• La calificación suele ser rápida y objetiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se centran en reactivos de nivel bajo.</li> <li>• Se requieren temas homogéneos.</li> </ul>

### Normas específicas para su diseño

- Ofrecer instrucciones claras.
- Utilizar un tema homogéneo.
- Colocar las opciones más largas en la columna de la izquierda.
- Usar un número desigual de entradas en las columnas.

Ejemplo:

Relaciona la columna de la izquierda (obras literarias) con la de la derecha (autores).

**Relaciona la columna de obras literarias con la columna de autores. Anota en el paréntesis la letra que corresponda.**

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| [     ] El lobo estepario       | a) Julio Verne       |
| [     ] Colmillo Blanco         | b) Jack London       |
| [     ] Capitanes intrépidos    | c) Rudyard Kipling   |
| [     ] Los piratas del Halifax | d) Herman Hesse      |
| [     ] Camino sin retorno      | e) Andrzej Sapkowski |

**Reactivos de complemento o caneová.** Son preguntas que deben contestarse con una palabra, fecha, número o una frase. Se dividen en dos tipos: 1. “frases incompletas”, que sólo presentan un espacio en blanco para contestar y 2. de tipo “caneová” que presentan más de un espacio en blanco para contestar, intercalando con partes de la frase que le dan sentido.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se reduce la posibilidad de adivinar, pues los estudiantes deben construir una respuesta.</li><li>• Es fácil escribir los reactivos.</li><li>• Puede evaluarse una amplia gama de respuestas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La calificación puede ser lenta.</li><li>• No son útiles cuando se buscan resultados complejos o extensos.</li><li>• Se puede confundir al alumno al solicitarle información no esencial.</li><li>• Se valora la memorización.</li></ul>

### Normas específica para su diseño

- Indicar claramente el tipo de respuesta deseada.
- No proporcionar pistas gramaticales.
- No seleccionar oraciones del libro de texto

Ejemplo:

Es un metal dañino a los seres vivos, que afecta al sistema nervioso e hígado, contamina el ambiente cuando es emitido por los autos después de la combustión de la gasolina, su nombre es \_\_\_\_\_.

- a) Cloro
- b) Plomo
- c) Arsénico
- d) Hierro

**Reactivos de jerarquización u ordenamiento.** Consiste en presentar varias proposiciones (serie de hechos, conceptos o datos) a las cuales el alumno deberá dar un orden lógico o cronológico.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se puede evidenciar la capacidad de observación, de reflexión y de asimilación de los conocimientos.</li><li>• Se puede conocer el análisis y la discriminación que el alumno realiza.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se requiere tiempo y capacidad de síntesis para la elaboración de estas preguntas.</li></ul>

### Normas específicas para su diseño

- Para su elaboración se requiere contar con un material suficientemente homogéneo.
- El material debe referirse a un sólo tema, periodo, espacio geográfico.
- La respuesta debe tener un orden lógico, cronológico o de jerarquización.
- Debe presentarse una lista de elementos que formen parte de un proceso, procedimiento o evento histórico.
- Los elementos en la lista son presentados al azar y la tarea del examinado es ordenar o jerarquizarlos correctamente a partir de un criterio establecido.
- Se sugiere que el número de elementos a ordenar no exceda de siete y que sean señalados con números arábigos y ordenados en forma de columna.

Ejemplo:

Ordenar los planetas del sistema solar de acuerdo con su masa, de mayor a menor, escribiendo la letra correspondiente en las líneas de la columna derecha:

	<i>Mayor masa</i>
a) Mercurio	_____
b) Venus	_____
c) Tierra	_____
d) Marte	_____
e) Júpiter	_____
f) Saturno	_____
g) Urano	_____
h) Neptuno	_____
i) Plutón	_____
	<i>Menor masa</i>

**Elección de elementos de un listado.** Este tipo de reactivos presenta un grupo de conceptos o elementos que acompaña a la pregunta y de los cuales, deben elegirse algunos de ellos tomando como base el criterio de discriminación señalado en la base de la pregunta.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• El alumno puede seleccionar entre los elementos presentados.</li><li>• Con la inclusión de varias alternativas de respuestas es posible detectar las deficiencias más comunes de los alumnos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La selección requiere de memorización.</li><li>• Los reactivos evalúan una sola idea y miden con mayor efectividad los conocimientos que no están sujetos a discusión dentro de un aprendizaje.</li></ul>

### Normas específicas para su diseño

- Para su elaboración se requiere contar con eventos o datos dentro de una lista que cubran ciertas características.
- Ayudan a medir la capacidad de discriminación.
- Se sugiere que los elementos enlistados, no excedan de siete.
- Que sean señalados con números arábigos y se coloque en forma de columna.
- Únicamente se incluyen en la columna elementos que forman parte de la respuesta correcta o de alguno de los distractores.
- Los elementos que integran cada opción de respuesta deben ser representados en orden ascendente para facilitar la lectura.

Ejemplo:

Las siguientes son funciones principales del marco teórico de un proyecto de investigación, excepto:

- a) Ayudar a prevenir errores que se cometieron en estudios previos.
- b) Señalar lo que se pretende en la investigación.
- c) Inspirar nuevas líneas y áreas de investigación.
- d) Señalar cómo se realizará la investigación.

**Reactivos de base común o multiítem.** Consisten en presentar un segmento de información (base común) que el alumno tiene que leer y analizar, a partir de lo cual se formulan diferentes reactivos de uno o de diferente tipo, a saber: complementación, opción múltiple, correlación y ordenamiento

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evalúan conocimientos y habilidades interrelacionadas.</li><li>• Desde la comprensión de conocimientos hasta la aplicación de conocimientos.</li><li>• Consta de un segmento de información y se formulan diferentes reactivos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En ocasiones es difícil encontrar textos adecuados a cada área del conocimiento.</li><li>• Puede confundir al alumno cuando las respuestas no están implícitas en el texto.</li></ul>

### Normas específicas para su diseño

- Se plantea un problema, texto gráfico, imagen esquema, etc., a partir de éste se desprende un máximo de cinco reactivos.
- Los reactivos son independientes aún cuando necesitan la información proporcionada por el ítem.
- Cada reactivo puede medir un aspecto distinto del mismo tema y tener diferente nivel taxonómico.

Ejemplo:

#### Los elementos químicos en los seres vivos

Más de 97% de la masa de la mayor parte de los organismos se debe sólo a seis elementos: oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, fósforo y azufre. El agua ( $H_2O$ , que tiene un peso molecular de 18 g/mol) es el compuesto más común en los seres vivos, formando por lo menos 70% de la masa de la mayor parte de las células. El carbono es el elemento más frecuente que se encuentra en los componentes sólidos de las células. Los átomos de carbono se encuentran en una amplia variedad de moléculas orgánicas en las que los átomos de

carbono están unidos entre sí o a átomos de otros elementos, principalmente H, O, N, P y S, formando compuestos importantes como las proteínas, azúcares y lípidos, entre otras. Además se han encontrado otros 23 elementos en diversos organismos vivos. Cinco son iones, que todos los organismos requieren:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+1}$  y  $\text{Na}^{+1}$ . Los iones calcio, por ejemplo, se necesitan para formar los huesos y también intervienen en la transmisión de señales en el sistema nervioso; los iones cloruro, como otro ejemplo, ayudan a la regulación de la presión sanguínea. Los otros 18 elementos (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, B, F, Al, Si, As, Se, Sn y I) sólo se necesitan en cantidades muy pequeñas, por lo que se llaman elementos “traza”. Por ejemplo, necesitamos cantidades diminutas de cobre en nuestra dieta para apoyar la síntesis de la hemoglobina pero el cobre es tóxico.

Con base en la información anterior, contesta correctamente las siguientes preguntas:

1. ¿Se puede inferir que el elemento más abundante en masa en los seres vivos es el oxígeno?

SÍ / NO

2. ¿El carbono es el elemento de mayor abundancia en los componentes sólidos de los seres vivos?

SÍ / NO

3. En nuestro organismo una cantidad baja de hemoglobina causa anemia, entre otras afecciones. Por otro lado, las sales de cobre son tóxicas. Explica ¿qué pasaría en cada una de las siguientes situaciones?:

- a) En los alimentos de nuestra dieta diaria no se encuentra presente el cobre.
- b) En los alimentos de nuestra dieta diaria hay un exceso de cobre.

4. Menciona los seis elementos indispensables que se encuentran en gran cantidad en la mayoría de los seres vivos.

5. Es el elemento en forma de ión que ayuda a la transmisión de señales en el sistema nervioso:

- a)  $\text{Na}^{+}$
- b)  $\text{K}^{+}$
- c)  $\text{Cl}^{-}$
- d)  $\text{Ca}^{2+}$
- e)  $\text{Mg}^{2+}$

**Reactivos de ensayo, composición o por temas.** Exámenes de ensayo, composición o por temas: exigen del alumno una respuesta elaborada por él, de acuerdo con su capacidad de expresión escrita. Están integrados por reactivos de ensayo o por temas o de respuesta restringida.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes por composición.</li> <li>• Organiza ideas y las expresa.</li> <li>• Altos niveles de razonamiento.</li> <li>• Fácil de preparar.</li> <li>• Se aplican a situaciones, problemas o ejemplos nuevos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No miden opiniones ni actitudes.</li> <li>• Su calificación puede ser lenta.</li> <li>• Se requiere mayor tiempo para la resolución del examen.</li> <li>• Campo limitado.</li> </ul>

Ejemplo:

Desarrollar en mínimo una cuartilla el tema del Romanticismo en México. Considerar sus orígenes, características esenciales y principales representantes en poesía y prosa.

## REGLAS PARA EL DISEÑO DE REACTIVOS

Entre las normas que deben considerarse para la construcción de reactivos, la Dirección General de Evaluación de Políticas de la SEP (Silva, 2005: 7-19), ofrece una serie de recomendaciones generales a todos los tipos de reactivos y especifica algunas de acuerdo con cada tipo:

### Principios generales para la elaboración de exámenes

1. Definir el objetivo del examen.
2. Definir los reactivos apropiados.
3. Los exámenes deben ser representativos.
4. La dificultad de los reactivos debe ser la apropiada.
5. Los reactivos deben construirse sin factores ajenos que impidan su solución.
6. Los reactivos deben propiciar la expresión del aprendizaje que se pretende medir.
7. El examen debe contribuir a mejorar el aprendizaje de los alumnos.

## RECOMENDACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE MATERIALES

### Para el uso de textos

- Considerar que los lineamientos para la selección de textos son sugerencias y no “camisas de fuerza”.
- Buscar textos en fuentes de autoridad conocida.
- Cuidar la correspondencia: extensión del texto-cantidad reactivos...
- En los textos expositivos y noticiosos la actualidad es importante.
- No mutilar los textos.



### Para el uso de gráficos

- Seleccionar gráficos que no se degraden durante la edición.
- Evitar detalles innecesarios en los gráficos seleccionados.
- Cuidar la precisión en las figuras y cuerpos geométricos, así como en esquemas, mapas, símbolos y fórmulas. Cualquier alteración puede ser la causa de planteamientos confusos o respuestas incorrectas.

## LAS TAXONOMÍAS EN LA ELABORACIÓN DE REACTIVOS

Para la elaboración de reactivos, cualquiera que sea su tipo, es necesario determinar cuál es el nivel de aprendizaje que se quiere valorar, para ello se deben revisar taxonomías (sistemas de clasificación comprendidos dentro de un marco teórico, que permiten ordenar, describir y clasificar dominios de aprendizaje). Existen diversas taxonomías, entre ellas tenemos las propuestas por:

Benjamin Bloom, quien diseña una lista de los procesos cognitivos, organizada desde la más simple remembranza de conocimiento, hasta procesos más complejos, e incluye juicios acerca del valor y la importancia de una idea.

### Taxonomía de Bloom<sup>17</sup>

Es una clasificación de los diferentes niveles del conocimiento y habilidades que los educadores pueden proponer a sus estudiantes. La idea surgió en una reunión de la Asociación Norteamericana de Psicología en 1948, con el fin de facilitar la comunicación e intercambio de materiales entre examinadores. La comisión encargada fue liderada por Benjamin Bloom, psicólogo de la educación de la Universidad de Chicago.

La taxonomía de Bloom es jerárquica, es decir, asume que el aprendizaje en niveles superiores depende de la adquisición del conocimiento y habilidades de ciertos niveles inferiores. Al mismo tiempo, muestra una visión global del proceso educativo, promoviendo una forma de educación con un horizonte holístico.

El nivel COGNITIVO es la habilidad para pensar las cosas. Los objetivos cognitivos giran en torno del conocimiento y la comprensión de cualquier tema dado.

Nivel	Clasificación	Definición	Verbos sugeridos
1	Conocimiento	Se refiere a recordar información previamente aprendida. Reconocer informaciones, ideas, hechos, fechas, nombres, símbolos, definiciones, etc., de una manera aproximada a cómo se han aprendido.	Reconocer, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar
2	Comprensión	Quiere decir entender (apropiarse, aferrar) a lo que se ha aprendido. Se demuestra cuando se presenta la información de otra manera, se transforma, se buscan relaciones, se asocia a otro hecho, se interpreta o se saben decir las posibles causas y consecuencias.	Interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, comparar, explicar, ejemplificar.
3	Aplicación	El alumno selecciona, transfiere y utiliza datos y leyes para completar un problema con un mínimo de supervisión. Utiliza lo que ha aprendido. Aplica las habilidades adquiridas a nuevas situaciones que se le presentan.	Analizar, discriminar, categorizar, distinguir, comparar, ilustrar, contrastar, precisar, separar, limitar, priorizar.

<sup>17</sup> Bloom, B.S. (1965). *Taxonomy of Educational Objectives*. pp. 441-453. Handbook I: Cognitive Domain. New York.

Nivel	Clasificación	Definición	Verbos sugeridos
		Utiliza la información que ha recibido en situaciones nuevas y concretas para resolver problemas.	
4	Análisis	El alumno distingue, clasifica y relaciona evidencias o estructuras de un hecho o de una pregunta, se hace preguntas, elabora hipótesis. Descompone el todo en sus partes y puede solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido: razona. Intenta entender la estructura de la organización del material informativo examinando las partes de las que se compone. La información que obtiene le sirve para desarrollar conclusiones divergentes. Identifica motivos y causas haciendo inferencias y/o halla evidencias que corroboran sus generalizaciones.	Comparar, organizar, deconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar.
5	Síntesis	El alumno crea, integra, combina ideas, planea, propone nuevas maneras de hacer. Crea aplicando el conocimiento y las habilidades anteriores para producir algo nuevo u original. Se adapta, prevé, se anticipa, categoriza, colabora, se comunica, compara.	Diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar, organizar.
6	Evaluación	Emitir juicios sobre la base de criterios preestablecidos. Emitir juicios respecto al valor de un producto, según las propias opiniones personales a partir de unos objetivos determinados.	Revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar, juzgar, probar, detectar, monitorear.

Por tanto, se debe determinar el nivel de conocimiento que se valora con cada reactivo y asignar un número del uno al seis, para informar cuál es objetivo del reactivo.

### Formas de recuperar las evidencias de acuerdo con la taxonomía de Bloom

Los contenidos que se enseñan en los currículos de todos los niveles educativos pueden agruparse en áreas básicas: conocimiento declarativo, aptitudinal, actitudinal, procedimental, circunstancial y aplicativo, ya que el aprendizaje escolar no puede restringirse de ninguna manera a la adquisición de “bases de datos”, pues conlleva la aplicación y uso de los conocimientos. En la siguiente tabla se presenta la posibilidad de fomentar aprendizajes significativos considerando diversos contenidos curriculares.

Conocimiento	Desarrollo
<b>Declarativo</b>	Describe el conocimiento de los “qué es” o “por qué es”, se expresa normalmente en forma de proposiciones o enunciados.
<b>Aptitudinal</b>	Entendida, no sólo como la capacidad y la disposición de hacer o actuar, sino también, la capacidad y la disposición de interpretar y seguir procedimientos o métodos, predefinidos o prediseñados, que lleven a la construcción u obtención de un producto o a la obtención de un resultado experimental o práctico.
<b>Actitudinal</b>	Entendida como la capacidad de plantear y asumir posiciones comportamentales y críticas, frente a situaciones o fenómenos, que impacten la naturaleza humana y social del individuo.
<b>Procedimental o práctico</b>	Describe el conocimiento de los “cómo” o los “qué hacer”, sin interesar o importar las razones científicas o la fundamentación para ello. Algunas veces es la manifestación de una habilidad aprendida o innata.
<b>Circunstancial o contextual</b>	Describe el conocimiento de los “cuándo”, los “dónde”, los “bajo cuáles condiciones”. Es una forma de integración de la competencia declarativa y procedimental.
<b>Aplicativo</b>	Describe el conocimiento de los “para qué”, los “con qué fin”, los “con qué objetivos”. Es la integración competencias declarativa y procedimental, de forma tal que a través de las competencias circunstanciales constituyan la utilización y aplicación del conocimiento.

Verbos sugeridos por Bloom para la elaboración de reactivos<sup>18</sup>

<b>Conocimiento</b>	<b>Comprensión</b>	<b>Aplicación</b>
Recordar información	Interpretar información poniéndola en sus propias palabras	Usar el conocimiento o la generalización en una nueva situación
Organizar Definir Duplicar Rotular Enumerar Parear Memorizar Nombrar Ordenar Reconocer Relacionar Recordar Repetir Reproducir	Clasificar Describir Discutir Explicar Expresar Identificar Indicar Ubicar Reconocer Reportar Re-enunciar Revisar Seleccionar Ordenar Decir Traducir	Aplicar Escoger Demostrar Dramatizar Emplear Ilustrar Interpretar Operar Preparar Practicar Programar Esbozar Solucionar Utilizar
<b>Análisis</b>	<b>Síntesis</b>	<b>Evaluación</b>
Dividir el conocimiento en partes y mostrar relaciones entre ellas	Juntar o unir, partes o fragmentos de conocimiento para formar un todo y construir relaciones para situaciones nuevas	Hacer juicios con base en criterios dados
Analizar Valorar Calcular Categorizar Comparar Contrastar Criticar Diagramar Diferenciar Discriminar Distinguir Examinar Experimentar Inventariar Cuestionar Examinar	Organizar Ensamblar Recopilar Componer Construir Crear Diseñar Formular Administrar Organizar Planear Preparar Proponer Trazar Sintetizar Redactar	Valorar Argumentar Evaluar Atacar Elegir Comparar Defender Estimar Evaluar Juzgar Predecir Calificar Otorgar puntaje Seleccionar Apoyar Valorar

<sup>18</sup> ¿Cómo se establece el propósito de los objetivos de aprendizaje? p.4. En: Eduteka.  
[http://www.newton.k12.ma.us/Bigelow/academic\\_programs/classes/eagan/tfp/articles/Bloom\\_tax\\_SPAN.pdf](http://www.newton.k12.ma.us/Bigelow/academic_programs/classes/eagan/tfp/articles/Bloom_tax_SPAN.pdf) [Recuperado 13/XII/2009].

Por su parte, Robert Marzano ha propuesto lo que él llama *Una nueva taxonomía de objetivos educativos* (2000). Está diseñada para responder al contexto actual del aprendizaje basado en los programas oficiales de estudio (o estándares). El modelo de destrezas del pensamiento de Marzano incorpora un amplio rango de factores relacionados con el modo en que piensan los estudiantes, y provee una teoría más fundamentada en la investigación, para ayudar a los docentes a mejorar el pensamiento de sus estudiantes.

### **Taxonomía de Marzano<sup>19</sup>**

Marzano (1997) propone la enseñanza de habilidades, a las cuales llama conocimiento procesal. Las habilidades son muy importantes para la realización de cualquier actividad práctica, existen personas muy habilidosas en algo y con frecuencia emplean estrategias complejas que, en esencia, son combinaciones de habilidades organizadas, de tal manera que aprender cómo se relacionan, da al usuario una gran capacidad para resolver cualquier tipo de problemática.

**Las competencias** son un conjunto de capacidades reales de la persona, relacionadas con aspectos socio-afectivos y con habilidades cognoscitivas y motrices, que le permiten llevar a cabo una actividad o función, con calidad y que son utilizadas en forma pertinente cuando son sometidas a prueba en la resolución de situaciones concretas, críticas y públicas.

**Los casos** son otro tipo de conocimiento importante. Los expertos en cualquier ámbito poseen toda una colección de casos que les permiten saber los detalles de un área del conocimiento. Un caso, es una narración acerca de uno o más eventos que comprenden un todo. Los casos típicamente sirven para ilustrar puntos acerca de cómo comportarse o cómo funciona el mundo. Cada punto ilustrado por un caso tiene más significado si puede ser generalizado a otras situaciones.

**Los procesos** son habilidades de alto nivel; tienden a tener una naturaleza muy abstracta; por su complejidad el sistema escolar sólo puede perseguir con éxito algunos procesos de manera proactiva y, por eso, se deben elegir los verdaderamente importantes. Los procesos deben enseñarse de manera indirecta, es decir, deben estar incluidos en escenarios que estén dirigidos principalmente a enseñar habilidades y casos.

En consecuencia, Robert Marzano propone una taxonomía bidimensional: la primera dimensión se refiere a los procesos cognitivos que incluye seis niveles de la taxonomía; la segunda dimensión corresponde a los tres dominios o campos del conocimiento. La siguiente tabla ejemplifica dicha división.

Los seis niveles del proceso cognitivo tienen las siguientes características:

#### **Nivel 1. Recuperación de la información**

En este nivel se pueden recordar los elementos simples de un conocimiento o la manera de ejecutarlo. Se divide en:

- 1.1 Reconocimiento.** Recordar detalles de la información, aunque no se cuente con un dominio de ella. En este caso se trata de recordar la terminología, hechos, eventos, relaciones de causa-efecto, etcétera.
- 1.2 Recuerdo.** Reproducir o reconocer sin hacer modificaciones ni parafrasear la información.
- 1.3 Ejecución.** Realizar una actividad o efectuar una destreza sin errores significativos.

---

<sup>19</sup> Marzano, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. p. 67 Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

## **Nivel 2. Comprensión**

En este nivel, las personas pueden reducir el conocimiento a sus elementos principales. Se relaciona con la síntesis, con el resumen y con la representación.

**2.1 Integración.** Distinguir y generalizar las características de una clase de objetos, sin tener que llegar a definir dichas características. También consiste en identificar, organizar y ordenar los pasos requeridos para realizar un proceso o demostrar una destreza.

**2.2 Representación o simbolización.** Interpretar o traducir los conocimientos, procesos mentales o procedimientos psicomotores a una forma simbólica o no verbal.

## **Nivel 3. Análisis**

En este nivel, la persona es capaz de examinar y generar nuevas conclusiones.

**3.1 Identificación.** Distinguir semejanzas o diferencias entre estructuras parecidas, aislar un principio o generalización que contenga características similares o diferentes de otros principios o generalizaciones.

**3.2 Clasificación.** Organizar grupos o categorías de objetos o conceptos, de acuerdo con un criterio que se indique. Identificar categorías superiores.

**3.3 Análisis de error.** Encontrar errores lógicos de un razonamiento o procedimiento, errores al ejecutar un proceso que involucra información falsa o inexacta. Determinar cuando se construye en forma lógica un nuevo ejemplo, una generalización o una aplicación de algún principio.

**3.4 Generalización.** Inferir nuevas generalizaciones y principios a partir de información previa.

**3.5 Especificación.** Predecir lo que puede pasar en una situación dada, así como identificar características ciertas o falsas dependiendo del conjunto de condiciones en las que suceden.

## **Nivel 4. Utilización del conocimiento**

La persona es capaz de emplear conocimientos en situaciones específicas.

**4.1 Toma de decisiones.** Usar la información, el proceso mental o psicomotor, para decidir de la mejor manera posible.

**4.2 Solución de problemas.** Ponderar las restricciones, obstáculos o limitaciones que existen para utilizar un cierto conocimiento en la solución de un problema.

**4.3 Experimentación.** Proponer y probar una hipótesis acerca de un fenómeno específico, físico o psicológico.

**4.4 Investigación.** Examinar una situación para investigar sobre una información, un proceso mental o psicomotor.

## **Nivel 5. Metacognición**

A este nivel, el alumno es capaz de manipular y de controlar estrategias de aprendizaje.

**5.1 Especificación de objetivos.** Proponer objetivos específicos o metas a alcanzar para la comprensión o destreza de un tipo de conocimiento.

**5.2 Monitoreo de proceso.** Determinar la efectividad de un proceso o procedimiento durante su ejecución en tiempo real.

**5.3 Monitoreo de claridad.** Determinar la claridad con que se presentan los aspectos específicos del conocimiento. Puede reconocer las fases o situaciones más difíciles o que más trabajo le cuestan en su aprendizaje.

**5.4 Monitoreo de la exactitud.** El estudiante puede determinar qué tan correcta es la comprensión de un conocimiento específico. Puede realizar juicios específicos que le permiten decir qué tan correcto es lo que aprende.

**Nivel 6. Autosistema de pensamiento**

Este sistema tiene relación con las dimensiones afectiva y conativa del aprendizaje y consiste en examinar los pensamientos de cuatro formas:

**6.1 Importancia.** Analizar qué tanta relevancia tienen los conocimientos para el aprendizaje, atender detalles o componentes, juzgar en qué se basa su importancia para llegar a aprender ciertos conocimientos.

**6.2 Eficacia.** Evaluar qué tan efectivos son los elementos que permiten la comprensión de un conocimiento o incrementar una competencia. Pueden determinar las justificaciones de por qué ciertas acciones ayudan al incremento del aprendizaje de conocimientos y habilidades.

**6.3 Emotividad.** Identificar el origen y la magnitud de las emociones que se producen con un conocimiento específico de una información, un proceso mental o psicomotor.

**6.4 Motivación.** Comprender la motivación general que ayuda a mejorar una competencia dada.

Nivel	Clasificación	Definición	Verbos sugeridos
1	Conocimiento/ recuerdo/(recuperación)	Usa una variedad efectiva de estrategias de razonamiento complejas. Traduce ediciones efectivamente y situaciones a tareas manejables con propósitos claros.	Reconocer, recordar, ejecutar
2	Comprensión	Usa una variedad de técnicas reunidas de información y recursos efectivos. Interpreta y sintetiza la información efectivamente. Asesora exactamente el valor de la información. Reconoce dónde y cómo los proyectos pueden beneficiarse con información adicional.	Integrar, simbolizar
3	Análisis	Expresa ideas claras. Comunica efectivamente con diversas audiencias. Comunica efectivamente en una variedad de formas. Comunica efectivamente en una variedad de propuestas. Crea productos con calidad.	Asociar, clasificar, Analizar errores, generalizar, especificar
4	Utilización del conocimiento	Trabaja hacia logros de las metas del grupo. Usa habilidades interpersonales efectivamente. Contribuye al mantenimiento de un grupo. Realiza una variedad de roles efectivamente.	Tomar decisiones, resolver problemas, experimentar, investigar
5	Metacognición	Autorregulación Es consciente del pensamiento propio. Hace planes efectivos. Es conciente y usa los recursos necesarios. Es sensible a la retroalimentación. Evalúa la efectividad de sus propios actos.	Trazar, lograr, conseguir (algo que se pretende) Evaluar, determinar qué tan bien ha hecho algo, y qué tan efectivo es
6	Sistema interno (Consciencia del ser)	Compromete intensivamente en tareas aun cuando las respuestas o soluciones no aparecen inmediatamente. Empuja al límite del propio conocimiento y habilidades. Genera, confía y mantiene sus propios estándares de evaluación. Genera nuevos puntos de vista a situaciones fuera de límite de los estándares convencionales.	Mejorar, calificar el propio desempeño

### Formas de recuperar el contenido según la taxonomía de Marzano

Para que los estudiantes utilicen estrategias cognitivas, se debe propiciar el uso de hábitos para pensar en términos de procesos, así como la adquisición de habilidades intelectuales para un desarrollo independiente.

Este modelo supone la participación activa del alumno, la mediación, guía y monitoreo por parte del profesor; el uso de materiales de apoyo en la enseñanza para el monitoreo; el aprovechamiento de los errores y la retroalimentación como fuentes de aprendizaje, así como la secuencia de la enseñanza para obtener el metaconocimiento.

<b>Informativas o declarativas</b> a) vocabulario b) hechos c) secuencia de tiempo d) generalidades e) principios	Se efectúan a partir del conocimiento adquirido con el tiempo y dominadas por la práctica.
<b>Procedimientos mentales</b>  <b>a) Procesos</b> 1. macroprocedimientos  <b>b) Habilidades</b> 1. tácticas 2. algoritmos 3. reglas simples	a) Se efectúan a partir de la ejecución de acciones controladas.  b) Se ejecutan repetidas veces hasta que la práctica permite automatizar o se ejecutan con la activación de un mínimo de pensamiento consciente.
<b>Procedimientos psicomotores</b>	Se almacenan en la memoria como cualquier otro tipo de procedimiento mental, se refieren a las destrezas corporales adquiridas durante la vida.

### Verbos sugeridos por Marzano para la elaboración de reactivos

En el proceso de evaluación, los maestros deben usar una diversidad de técnicas para valorar el dominio cognitivo. Los verbos utilizados para transmitir la intención de los objetivos de aprendizaje proporcionan información útil para seleccionar técnicas de evaluación específicas. Por ejemplo:

<b>Conocimiento/ recuerdo</b>	<b>Comprensión</b>	<b>Análisis</b>
Reconocer Recordar Ejecutar Nombrar Identificar Reconocer Realizar un procedimiento	Integrar Simbolizar Ubicar Sintetizar Representar Presentar	Relacionar Asociar, Identificar Analizar Generalizar Clasificar , Analizar errores, Especificar Identificar
<b>Utilización del conocimiento</b>	<b>Metacognición</b>	<b>Conciencia del ser</b>
Tomar decisiones Resolver problemas Experimentar Investigar Utilizar Generar Evaluar Conducir	Trazar Lograr Conseguir (algo que se pretende) Monitorear Evaluar Especificar Determinar (qué tan bien se ha hecho algo y qué tan efectivo es)	Mejorar, calificar (el propio desempeño) Evaluar (la importancia del conocimiento adquirido; la eficacia, las emociones y la motivación)



## Modelo de Marzano



Modelos didácticos: Tradicional, Conductual, Cognitivo, Constructivista y Pragmático-Competencias Laborales.

## Comparación del sistema cognitivo de las taxonomías de Bloom y Marzano

Autor	CATEGORÍAS							
Bloom	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6		
	Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis	Evaluación		
Marzano	Recuperación	Comprensión		ANÁLISIS			Metacognición	Autosistematización Conocimiento del ser
			UTILIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO					

Otra taxonomía es la de **E. Frabonni**,<sup>20</sup> quien integra una escala para clarificar desde un mismo enfoque el nivel al que corresponden las capacidades que se pretenden desarrollar: elementales, intermedias, superiores convergentes, superiores divergentes, lo cual permite determinar el nivel de complejidad y seleccionar las estrategias de aprendizaje y las técnicas de evaluación de acuerdo con los aprendizajes esperados.

<b>I. Aprendizajes elementales</b> El saber (saber de...)	<b>1. Términos</b>
<p>Aprendizaje como fijación-reproducción de informaciones provenientes del exterior.</p> <p>El alumno sabe recordar, reconocer y repetir un contenido (términos, hechos, conceptos, principios) de manera similar a la que han sido presentados</p>	<b>Aislados:</b> Vocabulario, fechas, sucesos, personas, fenómenos, convencionalismos-letras, símbolos, abreviaturas.
	<b>En cadena:</b> Clasificaciones, sucesiones, cadenas, lenguajes (reglas gramaticales).
	<b>2. Información</b>
	<b>Adicional</b> de conocimientos aislados (colocación espacio-temporal y lógico espacial de términos).
	<b>Información</b> adicional de conocimientos en cadena. Frases, estadios, ciclos. Forma, colocación, espacio-temporal y lógico categorial de los datos de una cadena.
	<b>3. Principios teóricos</b>
	<b>Primer nivel:</b> Relaciones entre conceptos concretos y/o abstractos: criterios.
	<b>Segundo nivel:</b> Relaciones entre principios de primer nivel: reglas.
	<b>4. Conceptos</b>
	<b>Concretos:</b> Generalizaciones de términos y hechos concretos.
	<b>Abstractos:</b> Generalizaciones de términos y hechos abstractos.
<b>II. Aprendizajes intermedios</b> Comprender (saber sobre)	<b>1. Descripción</b>
	<b>Traducción:</b> De código (cambia la forma, pero permanece igual el contenido). Capacidad de escoger el lenguaje más adecuado a cada dato concreto.

<sup>20</sup> <http://www.upch.edu.pe/faedu/documentos/materiales/disdidactico/silabo/5taxono.pdf> [Recuperado 18/I/2010].

<p>El aprendizaje como primera elaboración de la información adquirida.</p> <p>El alumno sabe utilizar y aplicar los conocimientos adquiridos a diversos lenguajes, modelos interpretativos y aplicativos: Es el saber del historiador, matemático, científico, geógrafo, etc.</p>	<p><b>Interpretación:</b> Capacidad de parafrasear (ejemplificar términos, describir hechos, ilustrar conceptos, principios y un contenido disciplinar en un lenguaje corriente).</p> <p><b>Extrapolación:</b> Capacidad de justificar las fases internas de un proceso, de explicitar sus premisas, de indicar las posibles implicaciones, consecuencias y efectos de un contenido dado.</p> <p><b>2. Aplicación</b></p> <p><b>Ejecución:</b> Capacidad de utilizar fórmulas, técnicas, criterios, métodos y teorías de cada una de las disciplinas.</p> <p><b>Resolución:</b> Capacidad de responder a un interrogante cognitivo planteado utilizando diversos instrumentos para resolverlo.</p>
<p><b>III. Aprendizajes superiores convergentes</b> <b>Descomponer / Integrar</b></p>	<p><b>1. Análisis</b></p>
<p>Proceso de descubrimiento de aspectos cognitivos inéditos, invención de diversas soluciones para un mismo problema.</p> <p>Análisis y síntesis en periodos a corto tiempo.</p>	<p><b>A. Descomponer:</b> Contenidos (hechos, conceptos, principios), cualidades formales, lenguajes, estructuras lógicas.</p> <p><b>B. Seleccionar:</b> Relaciones entre hechos, conceptos, principios, métodos, captando sus características no notorias. Individualización e hipótesis de problemas.</p> <p><b>2. Síntesis</b></p> <p><b>A. Poner en marcha procedimientos:</b> Capacidad de plantear y resolver problemas dados siendo capaz de utilizar esquemas de resolución no conocidos.</p> <p><b>B. Proyectar:</b> Capacidad de indicar los planes de organización, las posibles ideas y esquemas de integración, los procesos mentales y operativos interiorizados necesarios para construir una síntesis conceptual o tridimensional. Saber pensar y saber juzgar.</p>
<p><b>IV. Aprendizajes superiores divergentes: Descubrir / Proyectar</b></p> <p>Proceso de descubrimiento de aspectos cognitivos inéditos, invención de diversas soluciones para un mismo problema.</p> <p>Análisis y síntesis en periodos a corto tiempo.</p>	<p><b>1. Análisis</b></p> <p><b>Intuir:</b> Iluminación repentina que refleja una organización interna espontánea o una representación inédita del conjunto.</p> <p><b>Inventar:</b> Aptitud para la composición literaria y para la invención de soluciones originales de pruebas, de experimentos, problemas, etcétera.</p> <p><b>Creación artística:</b> Aptitud para la libre elaboración de secuencias y estructuras gráfico-pictóricas, musicales, mímicas, plásticas, etcétera.</p>

## LA PRUEBA ENLACE

La prueba ENLACE aplicada en la Educación Media Superior fue creada con la intención de proporcionar un diagnóstico general de fortalezas y debilidades en el desarrollo de habilidades básicas para la vida en estudiantes del nivel medio superior, de tal forma que esos datos sean útiles para mejorar la calidad de este tramo educativo que resulta trascendente en la vida profesional y académica de los individuos.

Las actividades de preparación para la prueba ENLACE son importantes por dos motivos: en primer lugar, los docentes y directivos tienen la oportunidad de elaborar diagnósticos sobre las habilidades de sus alumnos, reforzar contenidos y buscar el desarrollo de habilidades en las cuales consideran que sus alumnos tienen más deficiencias. En segundo lugar, la preparación induce resultados más precisos en la evaluación, reflejando mejor el nivel de dominio de los alumnos en las habilidades evaluadas, puesto que se suprime el efecto de un bajo desempeño provocado por la falta de conocimiento en el examen.

La prueba ENLACE es uno de los instrumentos contruidos para alcanzar el primer objetivo de evaluación del ámbito de alumnos del SEMS, ya que se desarrolló con el fin de generar información para cada alumno sobre su capacidad de responder a las exigencias de la vida cotidiana tanto al ingresar como al egresar de la EMS, de tal forma que se proporcionen elementos para contribuir a la mejora del sistema educativo (incluyendo maestros, planteles, padres de familia, etcétera). Esta evaluación se hace mediante el diagnóstico general del nivel de dominio de dos habilidades básicas para la vida: habilidad lectora y habilidad matemática.

### Propósitos

Los propósitos de la prueba ENLACE Media Superior son:

- Generar información del nivel de desempeño de cada alumno, en las habilidades básicas.
- Proveer elementos para contribuir a la mejora del sistema educativo.
- Proveer información útil para el plantel, los profesores y los padres de familia.

### A quién evalúa

La prueba está dirigida a los alumnos de toda la República Mexicana que cursan el último ciclo de bachillerato (cuatrimestre, semestre, año, etcétera) en la modalidad escolarizada de los diferentes subsistemas de las instituciones de Educación Media Superior (bachilleratos generales, bachilleratos tecnológicos y profesional técnico), tanto de sostenimiento público como privado.

### Características

La prueba ENLACE Media Superior se caracteriza por ser:

- **Objetiva**, porque su calificación no depende del evaluador; siempre hay una única respuesta correcta;
- **Estandarizada**, porque se aplica y califica manteniendo las mismas condiciones para todos los sustentantes evaluados;

- **Con referencia a criterio**, ya que el desempeño de un individuo es independiente de lo que responden otros individuos, a diferencia de la **evaluación referente a la norma**, la cual compara el resultado del individuo con los resultados de una población o grupo al que pertenece. La **evaluación criterial** permite identificar con precisión, en relación con un criterio previamente fijado, el rendimiento de un sustentante en función de su desempeño o dominio de las habilidades evaluadas al resolver la prueba. El criterio de comparación está establecido en el perfil referencial.
- **Con cuatro niveles de dominio**, que se definen con base en el contenido de la prueba establecido en el perfil referencial, lo cual es congruente con el tipo de evaluación criterial;
- **Con reactivos de opción múltiple**, debido a que incluye preguntas o problemas que se acompañan de tres distractores verosímiles y una respuesta correcta. La elección de este tipo de reactivo se debe a su flexibilidad, ya que los reactivos de opción múltiple se adaptan a la complejidad de los contenidos que se pretenden evaluar; a su versatilidad, ya que los reactivos de este tipo permiten medir la comprensión de nociones fundamentales y la habilidad del sustentante para razonar y aplicar lo aprendido; y por la facilidad de calificación, ya que estas pruebas pueden ser calificadas de manera rápida y exacta, lo que resulta indispensable cuando se requiere evaluar poblaciones numerosas y ofrecer resultados rápidamente.

La prueba ENLACE Media Superior, por sus características, no está considerada para aplicarse a alumnos con necesidades especiales o con una lengua diferente al español.

### **Descripción de las habilidades que evalúa**

La prueba ENLACE se organiza alrededor de la resolución de problemas, lo cual constituye un tipo de tarea educativa que debe ocupar una posición destacada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en general (Castro, 2004:117). Para la resolución de una tarea se requiere poner en práctica habilidades que implican el dominio de conocimientos y destrezas diferentes.

Las habilidades son procedimientos o estrategias generales y/o específicas que utiliza una persona para resolver problemas. Son pasos o componentes mentales que pueden ser aplicados a un amplio rango de conocimientos, porque no son específicos a un determinado dominio.

La concepción de que el alumno aprende con sus habilidades (procesos cognitivos) y el profesor, como mediador del aprendizaje, debe identificarlas y tratar de desarrollarlas por medio de contenidos sustenta la decisión de que la prueba ENLACE Media Superior evalúe habilidades en distintos campos o contenidos generales.

A continuación, se describe brevemente el marco conceptual de la prueba ENLACE Media Superior; después se presenta la forma en que estos conceptos se trasladaron a definiciones de tipo “operacional”, es decir, que responden directamente a las necesidades de la evaluación.

Para determinar las definiciones operacionales de la prueba ENLACE Media Superior se revisaron diversos estudios e investigaciones que señalan las características e indicadores indispensables al evaluar habilidad lectora, habilidad matemática, ciencias experimentales y ciencias sociales.

## 1. Habilidad lectora

Leer es una de las actividades de mayor importancia en el desarrollo académico y personal del individuo, de ahí que resulte importante evaluar la habilidad lectora del alumnado en el nivel medio superior, pues el estudiante requiere contar con un nivel de dominio suficiente para responder a las exigencias de su entorno.

### Definición operacional

Para la prueba ENLACE Media Superior se definió la Habilidad Lectora como la capacidad de un individuo para comprender, utilizar y analizar textos escritos, con el fin de alcanzar sus propias metas, desarrollar el conocimiento y el potencial personal, y participar en la sociedad.

## 2. Habilidad matemática

En casi todas las situaciones de la vida cotidiana están involucrados conceptos y tareas de tipo matemático, de ahí que poder manejarlos satisfactoriamente se considera una habilidad para la vida. Su evaluación se ha abordado de diferentes modos, en algunas ocasiones se realizan las pruebas a través de tareas que pertenecen a las áreas de la matemática como son álgebra, geometría, estadística, probabilidad o cálculo, pero otras aproximaciones de evaluación se basan en la presentación de situaciones que dan pie a organizar y estructurar la información presente en el problema, identificar los aspectos matemáticos relacionados con dicha tarea y descubrir, entre otras cosas, relaciones, regularidades y estructuras. A este proceso se le conoce como *matematización* (Freudenthal, 1999:372).

En la prueba ENLACE, la Habilidad Matemática se evalúa, por un lado, con los contenidos matemáticos que engloban los temas o elementos conceptuales en los que un estudiante debe basarse para resolver un problema y, por el otro, con los procesos matemáticos en los que se agrupan las tareas cognitivas que el estudiante utiliza para responder un cuestionamiento o solucionar un problema.

### Definición operacional

Se definió como la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, con razonamientos bien fundados, utilizando y participando en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. La definición implica que el estudiante que cuenta con habilidad matemática es capaz de valorar el papel que juegan las matemáticas en su vida y, de esta forma, aplicarlas en la solución de problemas en diferentes contextos.

Se decidió evaluar la habilidad matemática a través de operaciones matemáticas simples y complejas, con ejercicios parecidos a los que se plantean en el aula, pero también con problemas menos comunes o estructurados, similares a los que enfrentará el alumno en diferentes contextos y en los que tendrá que analizar el procedimiento y la técnica matemática necesarios para solucionarlos.

## 3. Ciencias experimentales

La comprensión científica individual y el uso de ese conocimiento permite identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, para explicar los fenómenos científicos y extraer evidencias y conclusiones basadas en cuestiones relacionadas con la ciencia, la comprensión de los rasgos característicos

de la ciencia como una forma de conocimiento humano y de la investigación, el conocimiento de cómo la ciencia y la tecnología dan forma a nuestro material, intelectual y entornos culturales, y la voluntad de participar en las cuestiones relacionadas con la ciencia, y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo.

La comprensión científica se define como la habilidad de usar el conocimiento científico y procesos; esto es, no es suficiente entender el mundo natural sino participar en decisiones que lo afectan:

- **Los conocimientos o conceptos científicos** constituyen los vínculos que ayudan a comprender la relación de los fenómenos ocurridos en el entorno. Aunque los conceptos empleados por la prueba ENLACE son los habituales de los campos de la física, la química, las ciencias biológicas, y las ciencias del espacio y la tierra, en el momento de realizar los ejercicios habrá que aplicarlos, pues no basta su reproducción memorística.
- **Los procesos científicos** se centran en la capacidad para adquirir, interpretar y actuar partiendo de pruebas.

Hay tres procesos presentes en ENLACE que se refieren a: 1. describir, explicar y predecir los fenómenos científicos, 2. la comprensión de la investigación científica, y 3. la interpretación de la evidencia científica y las conclusiones.

- **Las situaciones o contextos** se refieren a la aplicación de los conocimientos científicos y la utilización de los procesos científicos. El marco identifica tres áreas principales: la ciencia en la vida y la salud, la ciencia en la Tierra y el medio ambiente, la ciencia y la tecnología.

#### 4. Ciencias sociales

Su objeto de estudio son los aspectos del comportamiento y actividades de los seres humanos. Examinan manifestaciones tanto materiales como inmateriales de las sociedades y de los individuos. Observan, analizan e interpretan los hechos humanos para formular predicciones cualitativas; por tanto, no establecen leyes de alcance universal.<sup>21</sup>

Están conformadas por varias disciplinas que estudian el origen y el desarrollo de la sociedad, de las instituciones y de las relaciones e ideas que configuran la vida social.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias\\_sociales](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_sociales) [Recuperado 28/ I /2010].

<sup>22</sup> [http://www.miaulavirtual.com.mx/ciencias\\_sociales/](http://www.miaulavirtual.com.mx/ciencias_sociales/) [Recuperado 28/1/2010].

## EJERCICIOS

### Ciencias experimentales

#### Química

##### Texto 1

##### Los elementos químicos en los seres vivos

Más de 97% de la masa de la mayor parte de los organismos se debe sólo a seis elementos: oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, fósforo y azufre. El agua ( $H_2O$  que tiene un peso molecular de 18 g/mol) es el compuesto más común en los seres vivos, formando por lo menos 70% de la masa de la mayor parte de las células. El carbono es el elemento más frecuente que se encuentra en los componentes sólidos de las células. Los átomos de carbono se encuentran en una amplia variedad de moléculas orgánicas en las que los átomos de carbono están unidos entre sí o a átomos de otros elementos, principalmente H, O, N, P y S, formando compuestos importantes como las proteínas, azúcares y lípidos, entre otras. Además, se han encontrado otros 23 elementos en diversos organismos vivos. Cinco son iones, que todos los organismos requieren:  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^{-1}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^{+1}$  y  $Na^{+1}$ . Los iones calcio, por ejemplo, se necesitan para formar los huesos y también intervienen en la transmisión de señales en el sistema nervioso; los iones cloruro, como otro ejemplo, ayudan a la regulación de la presión sanguínea. Los otros 18 elementos (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, B, F, Al, Si, As, Se, Sn y I) sólo se necesitan en cantidades muy pequeñas, por lo que se llaman elementos “traza”. Por ejemplo, necesitamos cantidades diminutas de cobre en nuestra dieta para apoyar la síntesis de la hemoglobina, pero el cobre es tóxico.

Con base en la información del texto anterior contesta correctamente las siguientes preguntas:

1. Se puede inferir que el elemento más abundante en la masa en los seres vivos es el oxígeno.

SÍ / NO

2. El carbono es el elemento de mayor abundancia en los componentes sólidos de los seres vivos.

SÍ / NO

3. En nuestro organismo una cantidad baja de hemoglobina causa anemia, entre otras afecciones. Por otro lado, las sales de cobre son tóxicas. Explica qué pasaría en cada una de las siguientes situaciones:
  - a) En los alimentos de nuestra dieta diaria no se encuentra presente el cobre.
  - b) En los alimentos de nuestra dieta diaria hay un exceso de cobre.
4. Menciona los seis elementos indispensables que se encuentran en gran cantidad en la mayoría de los seres vivos.



5. Es el elemento en forma de ión que ayuda a la transmisión de señales en el sistema nervioso:
- a)  $\text{Na}^+$
  - b)  $\text{K}^+$
  - c)  $\text{Cl}^-$
  - d)  $\text{Ca}^{2+}$
  - e)  $\text{Mg}^{2+}$

**Texto 2**

**El metano**

El metano  $\text{CH}_4$  es un ejemplo característico de compuesto con enlaces covalentes. En la tierra el metano existe en abundancia como el principal componente del gas natural; también existe en los yacimientos de carbón. Las mezclas de aire y metano son explosivas y han causado muchos accidentes en las minas de carbón. Aunque no es venenoso, puede causar la muerte por asfixia. Se forma por la acción de bacterias sobre sedimentos recién depositados de materia vegetal en el fondo de mares y lagos. Hay registros de su uso por los chinos y persas desde el año 900 a. de C.

Los automóviles que usan gas natural como combustible producen una tercera parte menos de bióxido de carbono que los que usan gasolina, además el motor sufre menor desgaste. El problema del uso de gas natural como combustible de vehículos es que requieren de un recipiente o contenedor muy grande o que resista grandes presiones.

Actualmente se puede obtener el metano por la digestión anaeróbica bacteriana de excremento en contenedores llamado biodigestores. El uso del metano ya es de uso común en algunos países europeos y en México existen proyectos para producir energía eléctrica a partir de este combustible.

Con base en la lectura anterior, contesta lo siguiente. Puede haber más de una respuesta acertada.

1. El metano puede ser mortal para el ser humano porque...
  - a) Al mezclarlo con el agua es explosivo.
  - b) Puede entrar al sistema respiratorio y causar muerte por envenenamiento.
  - c) Sustituye al aire y evita que el oxígeno llegue al torrente sanguíneo ocasionando asfixia.
  - d) Puede provocar explosiones en las minas.
2. Si todos los automóviles usaran gas natural como combustible...
  - a) Los motores tendrían menos desgaste.
  - b) Se emitiría menos  $\text{CO}_2$  hacia la atmósfera y, por ende, un gas de efecto invernadero.
  - c) Se podrían usar tanques de combustible más chicos.
  - d) Los automóviles serían más veloces.

3. Los biodigestores son:
- Minas de carbón que contiene metano.
  - Gases que sustituyen a los gases que provocan el efecto invernadero.
  - Automóviles modificados para el uso de gas metano como combustible.
  - Recipientes en los que bacterias llevan a cabo la digestión de materia orgánica como el excremento para la obtención de gas natural.

**Texto 3**

**Las celdas de combustibles que producen energía a partir de hidrocarburos**

El advenimiento del automóvil eléctrico como medio práctico de transporte tiene las dificultades de hallar una fuente de energía idónea. Las baterías que pueden construirse con un costo razonable pueden ser demasiado pesadas y sólo alcanzan para viajar distancias “cortas” antes de tener que recargarlas. La celda de combustible, en la que una reacción química proporciona energía directamente, es una alternativa de la batería. Al inicio estas celdas requerían hidrógeno como combustible, teniendo el inconveniente de la seguridad en su almacenamiento y su costo. Nuevas celdas utilizan sales de hidrógeno como hidruros de litio y otros metales que son más seguros.

Se han encontrado actualmente combustibles más baratos y más seguros como butano, etanol y diesel para producir electricidad en una celda de combustible, aunque con mayor contaminación (producen bióxido de carbono y vapor de agua) que el combustible de hidrógeno (como residuo sólo genera vapor de agua). Estas celdas utilizan un electrodo de cobre que cataliza la combustión en la reacción electroquímica.

Las empresas automovilísticas han optado por un motor híbrido, en el que parte de la potencia generada proviene de un motor con consumo moderado de gasolina y de un motor eléctrico catalítico alimentado por una batería química recargada por el frenado constante del carro, por lo que lo hace un auto ideal para las ciudades con mucho tráfico en el que no se requiere de mucha potencia, dando un “alto kilometraje” por litro de consumo de combustible haciendo a la larga “más barato” el coche (precio inicial mayor al de uno sin motor eléctrico y con consumo de gasolina).

**Con base en la información contenida en el texto anterior, contesta correctamente las siguientes preguntas (puede darse el caso de tener que marcar más de un inciso para considerar correctamente contestada la pregunta).**

Valor 3 aciertos

- El uso de autos eléctricos no contaminantes por parte del público ha ido en aumento debido a:
  - El encarecimiento de los combustibles usuales como gasolina y gas.
  - La conciencia ecológica de las personas por no contaminar su medio ambiente.
  - La escasez de derivados de petróleo en muchos países industrializados.
  - A un precio cada vez menor de los autos.
  - A que existe mucho hidrógeno formando las moléculas de agua.
- El usar autos híbridos evita que se contamine.

SÍ / NO

3. El uso reducido de autos contribuye a la disminución de la contaminación, por lo que se deberían usar medios de transporte alternos en vez de comprar autos menos contaminantes:

SÍ / NO

4. ¿Cuál es el significado de “alto kilometraje” referido en la lectura?

**Texto 4**

**Uso de isótopos radiactivos**

La utilización de los isótopos ofrece grandes servicios al hombre. Se emplean para diagnosticar y localizar tumores. La principal aplicación médica es en el tratamiento contra el cáncer a través de los rayos gama que provienen del cobalto-60, los cuales destruyen las células malignas. Además de la medicina nuclear, los isótopos se emplean en la agricultura para controlar plagas y modificar genéticamente ciertas especies vegetales con el fin de conseguir mejores cosechas. Se utilizan también en la conservación de alimentos, pues cuando se les irradia se destruyen los gérmenes que producen la descomposición. Varios isótopos radiactivos naturales se utilizan para reconstruir cronologías arqueológicas. En la restauración de pinturas artísticas se usan para determinar qué químicos se usaron para dar color y cuál es la antigüedad de la tela. En paleontología y antropología sirven para medir el carbono-14 que todavía posee un fósil, una tela o un hueso con el objeto de calcular su antigüedad. El método de datación\* por radiocarbono es la técnica más fiable para conocer la edad de muestras orgánicas de menos de 60 mil años y está basada en la ley de decaimiento de los isótopos radiactivos.

\*Son métodos usando isótopos radiactivos para determinar la edad de la tierra, de los materiales geológicos fósiles.

Con base en la lectura anterior contesta correctamente las siguientes preguntas escribiéndola o escogiendo los incisos adecuados según corresponda:

1. El uso de isótopos en la agricultura indica que no causan daño al hombre.

SÍ / NO

2. Al usar isótopos radiactivos en la restauración de pinturas artísticas para determinar qué químicos utilizaron permite que se pueda “copiar” exactamente el pigmento original.

SÍ / NO

3. ¿Qué significa el método de datación por radiocarbono mencionado?

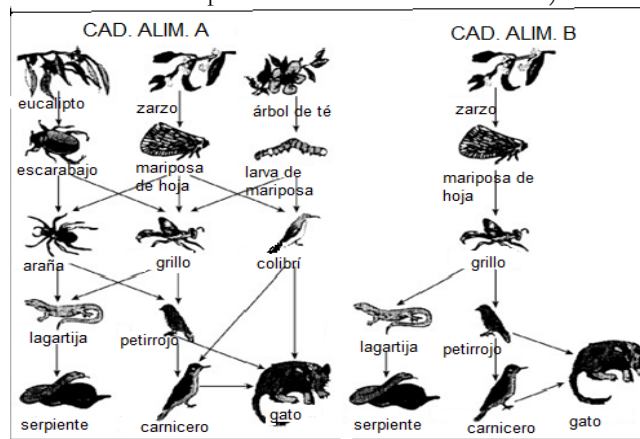
4. El significado de cobalto-60 es...
- a) Este elemento se descubrió en los años sesenta.
  - b) La primera vez que se utilizó en medicina fue en los años sesenta.
  - c) Es el isótopo de cobalto con peso atómico de sesenta.
  - d) Es el elemento cobalto con número atómico de sesenta.

5. La prueba de carbono-14 se utilizó para saber la antigüedad de varias muestras (escoge los incisos en los que es adecuada esta prueba).
- Un hueso de mamut.
  - Un jarrón de porcelana de la época Ming.
  - Una sábana de la edad media.
  - Un fósil de tiranosaurio.
  - Una momia egipcia.
  - Un cesto (de hojas de maíz) maya del siglo VII d.C
6. El que se puedan utilizar isótopos radiactivos para la conservación de alimentos nos indica que...
- La radiación utilizada no se mantiene en los alimentos tratados.
  - No es conveniente consumir mucho estos alimentos por su contenido radiactivo.
  - Sólo se puede usar en la conservación de alimentos para ganado.
  - Es usado para alimentos sólidos solamente.

### Texto 5

#### La biodiversidad es la clave para controlar el medio ambiente

Un ecosistema que mantiene una alta diversidad biológica (es decir, una amplia variedad de seres vivos) es mucho más fácil de adaptarse a los cambios causados por los humanos sobre el medio ambiente, que un ecosistema que tiene pocos. Considere las dos cadenas alimentarias que se muestran en el diagrama. Las flechas apuntan desde el organismo que se come a la que se lo come. Estas redes alimentarias son muy simples en comparación con las redes tróficas en los ecosistemas reales, pero todavía muestran una diferencia clave entre los ecosistemas más diversos y menos diversos. La cadena alimenticia B representa una situación con biodiversidad muy baja, donde en algunos niveles de la ruta de los alimentos comprende sólo un tipo de organismo. La cadena alimenticia A es representada con un ecosistema más diverso y como consecuencia, con muchas más vías alternativas de alimentación. Generalmente, la pérdida de la biodiversidad debe ser considerada en serio, no sólo porque los organismos que se han extinguido representan una gran pérdida por razones tanto éticas como utilitarias (beneficios, sino también porque los organismos que siguen se han vuelto más vulnerables –expuestos– a la extinción en el futuro).



El texto afirma que la “cadena alimenticia A representa un ecosistema más diverso y como consecuencia, con muchas más vías alternativas de alimentación”.

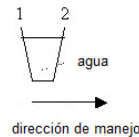
Observa a la red alimentaria A. Sólo dos animales de esta red de alimentos tiene tres fuentes directas (inmediatas) de alimento.

1. ¿Cuáles son estos dos animales?
  - a) Gato y grillo
  - b) Gato y pájaro carnívoros
  - c) Grillo y mariposa de hoja
  - d) Araña y colibrí
2. Las cadenas alimenticias A y B están en lugares diferentes. Imagínese si la mariposa de hoja murió en ambos lugares. ¿Cuál de estos lugares tiene la mejor predicción y la explicación del efecto que esto tendría en las redes alimenticias?
  - a) El efecto sería mayor en una red de alimentos porque el grillo sólo tiene una fuente de alimento en la red B
  - b) El efecto sería mayor en una red de alimentos porque el grillo tiene varias fuentes de alimentos en la red A
  - c) El efecto sería mayor en la red alimenticia B porque el grillo sólo tiene una fuente de alimento en la red B.
  - d) El efecto sería mayor en la red alimenticia A porque el grillo sólo tiene una fuente de alimento en la red A.

### Texto 6

#### Autobuses

Un autobús se está conduciendo a lo largo de un tramo recto de la carretera. El conductor del autobús, llamado Ray, tiene una taza de agua en reposo en el salpicadero. De repente Ray tiene que pisar el freno.



1. ¿Qué es lo que más fácilmente le sucederá al agua del vaso?
  - a) El agua permanecerá horizontal.
  - b) El agua se derrama sobre la cara 1.
  - c) El agua se derrama sobre la cara 2.
  - d) El agua permanecerá sin moverse.
2. El autobús de Ray, como la mayoría de los autobuses, es propulsado por un motor de gasolina. Estos autobuses contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

En algunas ciudades tienen trolebuses: los cuales son propulsados por un motor eléctrico. La tensión necesaria para estos motores eléctricos es proporcionada por los cables aéreos (como los trenes eléctricos). La electricidad es suministrada por una central de energía que utiliza combustibles fósiles. Los partidarios del uso de trolebuses en la ciudad dicen que estos autobuses no contribuyen a la contaminación del medio ambiente. ¿Es correcta la afirmación de los partidarios? Explique su respuesta.

#### **Texto 7**

##### **Las moscas**

Un granjero estaba trabajando con ganado lechero en una estación de experimentación agrícola. La población de moscas en el establo donde el ganado vivía era tan grande que la salud de los animales se vio afectada. Entonces el granjero roció el establo y al ganado con una solución de insecticida A. El insecticida mató a casi todas las moscas. Algún tiempo después, sin embargo, el número de moscas era de nuevo grande. El granjero otra vez roció con el insecticida. El resultado fue similar a la de la primera aplicación. La mayoría, pero no todas, las moscas murieron. Roció una vez más con el insecticida, pero en poco tiempo la población de moscas creció, se volvieron a rociar con el insecticida. Esta secuencia de eventos se repite cinco veces: entonces se hizo evidente que el insecticida A, era cada vez menos eficaz para matar las moscas. El agricultor señaló que se había fabricado un gran lote de insecticida, y ese mismo se ha utilizado en todas las fumigaciones. Por lo tanto, sugirió la posibilidad de que el insecticida se descompone con el tiempo.

Con base en la información del texto anterior, da respuesta a los cuestionamientos siguientes:

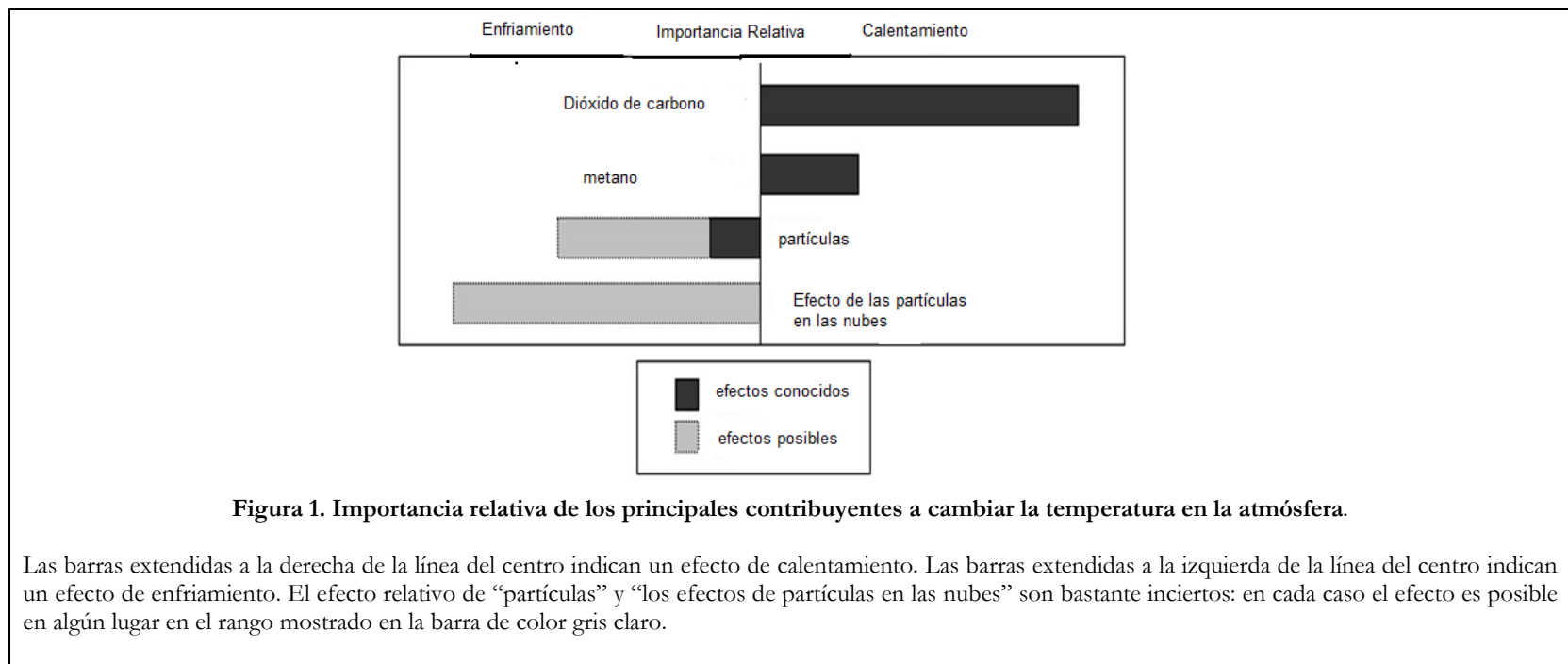
1. Determina si el granjero está correcto en su inferencia o si pueden existir otras posibilidades para la reproducción continua de las moscas.
2. ¿Cabe la posibilidad de que el insecticida tenga una fecha de caducidad? Fundamenta tu respuesta.
3. ¿Puede haber reacción química entre los componentes del insecticida una vez que se ha etiquetado para su venta?

#### **Texto 8**

##### **Cambio climático**

##### **¿Qué actividades humanas contribuyen al cambio climático?**

La quema de carbón, petróleo y gas natural, así como la deforestación y diversas prácticas agrícolas e industriales, están alterando la composición de la atmósfera y contribuyen al cambio climático. Estas actividades humanas han llevado a incrementar las concentraciones de partículas y gases causantes del efecto invernadero en la atmósfera. La importancia relativa de los principales contribuyentes al cambio de temperatura se muestra en la figura 1. El aumento de las concentraciones de dióxido de carbono y el metano, tienen un efecto de calentamiento. El aumento de las concentraciones de partículas tiene un efecto de enfriamiento de dos maneras, las denominadas “Partículas” y “Los efectos de partículas en las nubes”.



1. Use la información de la figura 1 para desarrollar un argumento en apoyo de la reducción de emisiones de dióxido de carbono que provienen de las actividades humanas mencionadas.

**Texto 9**

**Clones de terneros**

**Lea el siguiente artículo sobre el nacimiento de cinco crías.**

En febrero de 1993 un equipo de investigación del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Bresson-Villiers (Francia) consiguió producir cinco clones de terneros. La producción de los clones (animales con el mismo material genético, aunque nacidos de cinco vacas diferentes), fue un proceso complicado.

En primer lugar los investigadores obtuvieron unos treinta óvulos de una vaca (digamos que el nombre de la vaca era Blanca 1). Los investigadores extrajeron el núcleo de cada uno de los óvulos tomados de Blanca 1. Luego, los investigadores tomaron un embrión de otra vaca (digamos Blanca 2). Este embrión contiene una treintena de células. Los investigadores separaron el núcleo de células de Blanca 2 en células individuales.



Cada núcleo fue inyectado por separado, en cada una de las treinta células que provienen de Blanca 1 (células de las que los núcleos habían sido retirados). Por último, los treinta óvulos inyectados se implantaron en treinta vacas de alquiler. Nueve meses después, cinco de las vacas de alquiler dieron a luz a los clones de terneros. Uno de los investigadores dijo que una aplicación a gran escala de esta técnica de la clonación podría ser económicamente beneficiosa para los criadores de ganado.

1. ¿Para cuáles de las siguientes afirmaciones la respuesta es afirmativa o negativa?

Declaración	SÍ / NO
Los cinco terneros tienen el mismo tipo de genes	
Los cinco terneros tienen el mismo sexo	
El pelo de los cinco terneros tienen el mismo color	

2. ¿Qué otras preguntas pueden formularse a partir del texto anterior?

#### Texto 10

#### Chocolate

Un artículo de periódico contaba la historia de una joven estudiante, de 22 años, de nombre Jéssica, que tiene una “dieta del chocolate”. El artículo afirma que está sana, y en un peso estable de 50 kg, mientras come 90 barras de chocolate a la semana y deja fuera todos los alimentos, y solamente consume una buena comida cada cinco días. Un experto en nutrición comentó: “Estoy sorprendido de que alguien pueda vivir con una dieta como ésta. Las grasas le dan energía para vivir, pero ella no está recibiendo una dieta equilibrada. Hay algunos minerales y nutrientes en el chocolate, sin embargo, ella no está recibiendo suficientes vitaminas. Se podrían presentar serios problemas de salud en su vida posterior.

Tabla 1

Contenido nutricional en 100 g de chocolate

Proteínas (g)	grasas (g)	Carbohidra- tos (g)	Minerales		Vitaminas			Energía total (kJ)
			Calcium (mg)	Iron (mg)	A	B (mg)	C	
5	32	51	50	4	-	0.20	-	2142



De acuerdo con la tabla anterior, 100g de chocolate contienen 32 g de grasa y proporcionan 2142 kJ (kilojoules) de energía. Los nutriólogos dijeron: “La grasa le da energía para vivir”

En un libro de valores nutricionales se mencionan los siguientes datos sobre el chocolate. Supongamos que todos estos datos son aplicables al tipo de chocolate que Jéssica está comiendo todo el tiempo. Supongamos también que las barras de chocolate que come tienen un peso de 100 gramos cada una.

1. Si alguien come 100 g de chocolate, ¿toda la energía (2141kJ) viene de los 32 gr de grasa? Explica tu respuesta usando la tabla de datos.
2. Los expertos en nutrición dijeron que Jéssica “... no está consiguiendo suficientes vitaminas”. Una de las vitaminas faltantes en el chocolate es la vitamina C. Quizá ella debería compensar esa deficiencia incluyendo un alimento que contenga un alto porcentaje de vitamina C, en la comida que toma cada cinco días.

Aquí hay una lista de alimentos, selecciona la respuesta correcta.

1. Pescado
2. Fruta
3. Arroz
4. Vegetales

¿Cuál de los dos tipos de alimentos de esta lista deberían ser recomendados en orden a Jéssica para darle una oportunidad de compensar su bajo nivel de vitamina C?

- a) 1 y 2
- b) 1 y 3
- c) 3 y 4
- d) 2 y 3

## FÍSICA

### Texto 1

#### Nanotecnología y nanociencia

La palabra “nanotecnología” es usada generalmente para definir las ciencias y técnicas que se aplican a un nivel de nanoescala, es decir, unas medidas extremadamente pequeñas, “nanos”, lo que permite trabajar y manipular las estructuras moleculares y sus átomos.

Una definición de nanotecnología es ésta: La nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia, así como la explotación de fenómenos y propiedades de ésta a nanoescala.

Su propósito es crear nuevas estructuras y productos que tendrán gran impacto en la industria, la medicina (nanomedicina), etcétera.

Estas nuevas estructuras con precisión atómica, tales como nanotubos de carbón o pequeños instrumentos para el interior del cuerpo humano, pueden introducirnos en una nueva era.

La nanociencia es el estudio de átomos, moléculas y objetos cuyo tamaño se mide sobre la escala nanométrica. Está unida en gran medida a la “nanotecnología molecular”, esto es, la construcción de nanomáquinas hechas de átomos y que son capaces de construir ellas mismas otros componentes moleculares.

Entre algunas de sus aplicaciones, se encuentran avances importantes para la industria y nuevos materiales con propiedades extraordinarias; nuevas aplicaciones informáticas con componentes increíblemente más rápidos o sensores moleculares capaces de detectar y destruir células cancerígenas en las partes más delicadas del cuerpo humano como el cerebro, así como materiales más fuertes que el acero, pero con sólo 10% de su peso.

Según los estudios científicos más recientes, las diez tecnologías avanzadas que cambiarán al mundo son las siguientes: redes de sensores sin cables, ingeniería inyectable de tejidos, nano-células solares, mecatrónica, sistemas informáticos GRID, imágenes moleculares, litografía de nano-impresión, software fiable, glucomicas y criptografía quantum.

Selecciona la respuesta correcta:

1. En el Sistema Internacional de Unidades, ¿a cuánto equivale un nanómetro?
  - a) 0.001 m
  - b) 0.000001 m
  - c) 0.000000001 m
  - d) 0.000000000001 m
2. ¿Cuál es el objeto de estudio de la nanociencia?
  - a) La energía
  - b) Los átomos y las moléculas
  - c) Los microorganismos
  - d) Los cuerpos en movimiento

3. Selecciona los ejemplos que correspondan a aplicaciones de la nanociencia.
- a) Máquinas de combustión interna
  - b) Mecatrónica
  - c) Motores fuel inyection
  - d) Sensores moleculares
4. ¿Qué aspectos de la nanotecnología consideras dañinos para la humanidad?

**Texto 2**

**Movimiento**

El movimiento es el cambio de posición de un objeto, es decir, si el objeto no se mueve es porque no se ha cambiado de lugar. Sin embargo, el movimiento es relativo; es decir, que lo que para uno está en reposo, visto desde otro punto de referencia puede estar en movimiento. Por ejemplo, el libro de física que está sobre tu banca, se puede decir que está en reposo (sin movimiento) y efectivamente lo está respecto al salón de clases en el que te encuentras; pero si pensamos que la Tierra gira sobre su propio eje, que gira alrededor del Sol, que el Sol gira alrededor del centro de nuestra Galaxia, y que además el Universo está en expansión, nos daremos cuenta de lo relativo que es el reposo de tu libro. Por eso, es importante fijar un sistema de referencia desde el cual medir la posición y el movimiento de los objetos. Este sistema de referencia puede ser cualquiera, pero debe escogerse adecuadamente según el tipo de problema que se analice.

Elige la opción correcta y márcala en la hoja de respuestas.

1. Un observador situado en la Tierra constituye un sistema de referencia en reposo.
- a) Falso
  - b) Verdadero

Justifica tu respuesta.

---

---

2. ¿Cuáles son los elementos indispensables para describir el movimiento?
- a) Sistema de referencia y trayectoria
  - b) Sistema de referencia y móvil
  - c) Desplazamiento
  - d) Trayectoria y desplazamiento

3. Subraya los enunciados que consideres correctos.
- a) Trayectoria y desplazamiento significan lo mismo.
  - b) El desplazamiento coincide con el espacio recorrido cuando la trayectoria es rectilínea.
  - c) La trayectoria que caracteriza un movimiento concreto es única.
  - d) El reposo o movimiento de un sistema de referencia influye en la trayectoria trazada.
4. El lugar desde donde se observa un movimiento se denomina:
- a) Punto de observación
  - b) Observador
  - c) Desplazamiento
  - d) Sistema de referencia
5. La forma que describe el cuerpo en su movimiento se llama:
- a) Punto de observación
  - b) Trayectoria
  - c) Desplazamiento
  - d) Sistema de referencia

Lee el siguiente texto. Posteriormente, responde los cuestionamientos.

### Texto 3

#### Isaac Newton

El 25 de diciembre de 1642 en Woolsthorpe, Lincolnshire, Inglaterra, nació Isaac Newton, mismo año en que murió Galileo Galilei. Desde el momento de su nacimiento prematuro, la vida de Newton estuvo presidida por la agitación. Su primera educación la recibió en las escuelas de los pueblos cercanos. A los doce años fue inscrito en la escuela primaria de Grantham, una ciudad a diez kilómetros de su hogar. Sus estudios universitarios los realizó en Cambridge.

La rápida mente de Newton sacaba de quicio a sus compañeros de clase. Años más tarde, los habitantes de Grantham recordarían los inventos mecánicos que realizaba mientras los demás chicos jugaban: construyó un pequeño molino de viento de madera; hizo un carrito que podía propulsar haciendo girar un torno mientras se sentaba en él; diseñó una linterna plegable de papel que utilizaba para iluminar su camino a la escuela en las mañanas oscuras. Cautivado por el principio de los relojes de sol, aprendió a calcular la hora, el día del mes, y a predecir acontecimientos como los solsticios y los equinoccios. Incluso el viento lo fascinaba. Un día, cuando tenía 16 años, se alzó una gran tormenta; mientras la gente buscaba refugio, Newton realizó lo que sería su primer experimento científico: primero saltó con el viento, luego contra él. Comparando las distancias de los dos saltos, estimó la fuerza del viento.

Es el más grande astrónomo inglés y un gran físico y matemático. Fue uno de los inventores del cálculo diferencial e integral. Estableció las leyes de la mecánica clásica y, partiendo de la ley de gravitación universal, dedujo las leyes de Kepler en forma más general. Construyó el telescopio de reflexión, que usaba un espejo curvo en vez de lentes para enfocar la luz.

Su gran tratado *Principios matemáticos de la filosofía natural*, de 1687, presenta sus estudios durante más de 20 años en relación con la mecánica terrestre y celeste. Allí enuncia la ley de la gravitación universal. Además, presenta sus tres leyes de la mecánica:

1. Todo cuerpo permanece en reposo o continúa su movimiento en línea recta con velocidad constante si no está sometido a una fuerza exterior.
2. El cambio de movimiento de un cuerpo es proporcional a la fuerza exterior, inversamente proporcional a la masa del cuerpo y tiene lugar en la dirección de la fuerza.
3. A toda acción se opone una reacción igual y de sentido contrario.

1. Una parte del artículo dice: “la ley de gravitación universal”, ¿qué establece dicha ley?

---

---

2. El tratado “Principios matemáticos de la filosofía natural”, ¿corresponde a?

- a) Galileo Galilei
- b) Johannes Kepler
- c) Isaac Newton
- d) René Descartes

3. Menciona tres inventos que realizó Newton durante su etapa estudiantil en Grantham.

---

---

## FISIOLOGÍA

Lee el siguiente texto y responde correctamente las preguntas formuladas.

### Texto 1

#### Fármacos

Los fármacos utilizados en la terapia oncológica tienen un efecto citotóxico sobre las células durante la fase proliferativa del ciclo celular. El número de células en la fase de síntesis de DNA y mitosis varía a lo largo de las 24 horas, de tal manera que los mecanismos responsables de esta regulación circadiana actúan sobre los factores de crecimiento, receptores de membrana y/o sobre sistemas enzimáticos; por ejemplo: la enzima timidilato-sintetasa, esencial para la síntesis de DNA, es la única enzima que sintetiza de nuevo al nucleótido desoxitimidilato monofosfato, requerido para la síntesis del DNA. La inhibición de esta enzima detiene la división celular y es el mecanismo de acción fundamental del 5-Fluoracilo (5FU), que debería darse en dosis bajas por la noche y altas en el día, sin olvidar que lo ideal sería darlo en el momento de menos mitosis (Nadir) del ritmo circadiano del tejido sano o en su caso durante el pico máximo mitótico del cáncer en cuestión. Así se dañaría menos a las células sanas y sería más agresivo contra las células cancerosas. La relevancia clínica de estos experimentos se apoya en la documentación de los ritmos en tumores humanos. La síntesis de DNA en células tumorales presenta cambios diarios con un rango máximo entre las 12 y las 16 horas.

1. Si las bacterias son susceptibles a algunos antibióticos con mecanismo de acción semejante a los medicamentos anticancerosos, el éxito del tratamiento de algunas enfermedades infecciosas podría fundamentarse en alguna de las siguientes afirmaciones.
  - a) Los antibióticos deberán ser administrados tomando en cuenta los ciclos de reproducción de las bacterias responsables de las infecciones a tratar.
  - b) Los antibióticos pueden administrarse en cualquier momento de la multiplicación bacteriana tomando en cuenta la dosis y el horario de administración del medicamento.
  - c) Es importante conocer el mecanismo de acción de los antibióticos, así como la manera de multiplicación bacteriana para administrar el antibiótico de forma correcta en caso de una infección.
  - d) Es irrelevante conocer el mecanismo de acción de los antibióticos en el tratamiento de una infección.
2. Se aconseja a las personas que padecen una probable enfermedad infecciosa y a sus familiares, no automedicarse, en virtud de que no saben qué bacteria está ocasionando la infección, y tampoco conocen el ciclo de multiplicación de dicha bacteria.

Bacteria	Velocidad de multiplicación	Tratamiento antibiótico
Salmonella Típhy	Cada 15 a 20 min	Antibiótico de acción prolongada Administración cada 12 horas

- a) ¿Por qué estarías de acuerdo con este esquema de tratamiento?
- b) ¿Por qué no estarías de acuerdo con este esquema de tratamiento?

3. Se puede decir que al tomar en cuenta los horarios de mayor multiplicación celular, para el tratamiento tanto en los procesos cancerosos, como en los procesos infecciosos, se pone de manifiesto la importancia de los ritmos biológicos, y en estos casos se pueden utilizar términos como cronoterapia y cronofarmacología (marca con una X la opción correcta).

SÍ ( )      NO ( )

¿Por qué?

---

---

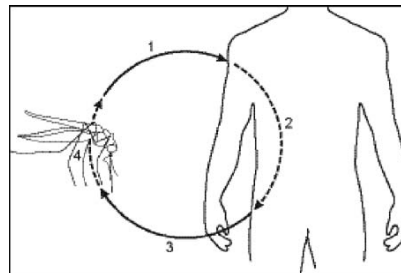
**Lee el siguiente texto y responde correctamente cada pregunta**

**Texto 2**

**La malaria**

La malaria es una enfermedad que causa de más de un millón de muertes cada año. La lucha contra la malaria está frecuentemente en crisis. Los mosquitos transmiten el parásito de la malaria de persona en persona. La malaria transmitida por el mosquito ha sido resistente a muchos pesticidas. También las medicinas contra el parásito de la malaria están siendo menos efectivas. El ciclo de vida del parásito de la malaria es:

- 1° El parásito de la malaria se transmite a los humanos a través del piquete de la hembra mosquito.
- 2° El parásito se reproduce en el cuerpo humano y causa los primeros síntomas de la infección.
- 3° El parásito es transferido a otro mosquito que pica a la persona infectada.
- 4° El parásito también se reproduce en el cuerpo del mosquito, pero el mosquito no es afectado.



A continuación se presentan tres métodos para prevenir el contagio.

Método para prevenir la malaria	Etapas del ciclo de vida del parásito que se ven afectadas
Dormir debajo de un mosquitero	1 2 3 4
Tomar medicamentos contra la malaria	1 2 3 4
El uso de pesticidas contra el mosquito	1 2 3 4

1. ¿Cuáles de las etapas en el ciclo de vida del parásito de la malaria están directamente afectadas por cada método?

Encierra con un círculo las etapas correspondientes a cada método. Considera que más de una etapa puede verse afectada en un solo método.



## GEOGRAFÍA

Lee el texto siguiente y responde correctamente cada pregunta.

### Texto 1

#### Viaje al centro de la Tierra

Desde la superficie hasta el centro, la Tierra tiene una profundidad de 6,340 km. Está formada por cuatro capas dispuestas concéntricamente como en una cebolla que reciben de afuera hacia adentro los siguientes nombres: corteza, manto, núcleo externo y núcleo interno. En la corteza se sustenta la vida, las aguas y el aire. Los movimientos del manto forman y desplazan los continentes y los fondos oceánicos. El núcleo externo es metálico; en él se genera el campo magnético de la Tierra. Finalmente el núcleo interno es sólido, allí la fuerza de gravedad desaparece.

1. ¿Cuáles son las capas que forman la Tierra?
  - a) Corteza externa, manto externo, manto interno y núcleo.
  - b) Corteza, manto, núcleo externo y núcleo interno.
  - c) Corteza interna, manto externo, núcleo interno y manto interno.
  - d) Corteza externa, manto interno, núcleo externo y manto externo
2. ¿Qué se genera en el núcleo externo de la Tierra?

---
3. Según el texto, ¿qué hacen los movimientos del manto?

---

---
4. ¿En cuál capa desaparece la fuerza de gravedad?
  - a) En la corteza
  - b) En el manto.
  - c) En el núcleo externo.
  - d) En el núcleo interno.
5. ¿Cuál es la diferencia entre el núcleo interno y el núcleo externo?

---

---

6. ¿Los movimientos del manto desplazan a los continentes?  
(      ) SÍ                      (      ) NO

**Lee el siguiente texto y responde correctamente cada pregunta**

**Texto 2**

La geología es el estudio del planeta Tierra, de los materiales de los cuales está constituido, de los procesos que actúan sobre esos materiales, de los productos formados, de la historia del planeta y de sus formas de vida. La geología considera las fuerzas físicas que actúan sobre la Tierra, la química de sus materiales constituyentes y la biología de sus habitantes pasados revelada por los fósiles. El conocimiento obtenido es puesto a servicio de la humanidad para ayudar al descubrimiento de yacimientos minerales y energéticos en la corteza terrestre, para identificar sitios geológicamente estables para presas, edificios de gran magnitud, y para prever los peligros asociados con las fuerzas móviles de una tierra dinámica. Como ciencia, la geología está relacionada estrechamente con otras disciplinas como la geografía, la química o la física.

1. Según el texto, ¿qué es la geología?

---

---

2. ¿Con cuáles ciencias se relaciona la geología?

- a) Con la química, la física y la geografía
- b) Con las matemáticas y la biología.
- c) Con todas las ciencias
- d) Ciencia naturales, geografía, ciencias de la Tierra

3. ¿Cómo se relaciona la geología con la biología?

- a) Por sus yacimientos
- b) Por los fósiles
- c) Por las fuerzas que actúan sobre la Tierra.
- d) Por los seres vivos que habitan la Tierra

4. ¿Por qué es importante la relación de la geología con otras ciencias?

---

---

## BOTÁNICA

Lee el siguiente texto y responde correctamente las preguntas

### Texto 1

#### Características y clasificación general de las plantas

La mayoría de las personas tienen un conocimiento limitado del mundo natural y se relacionan principalmente con los organismos que influyen en sus propias vidas. Los biólogos se enfrentan con la enorme tarea de clasificar, determinar e intercambiar información acerca de la vasta diversidad de organismos con la que los seres humanos, recién llegados en un sentido evolutivo, compartimos el planeta. Para esto, los biólogos deben disponer de un sistema de clasificación que les permita nombrar y agrupar a las especies descritas de una manera lógica, objetiva, económica y no redundante. La construcción de un sistema como éste no es trivial si consideramos que, como mínimo, existe un número de especies sin clasificar similar al número de especies ya descritas —alrededor de 1 millón y medio—. Por siglos, los naturalistas han intentado describir y explicar la diversidad del mundo natural. A esta tarea se la ha denominado sistemática.

Designadas con un nombre genérico y un adjetivo modificador, las especies son las unidades básicas de clasificación biológica. Aunque en latín especie simplemente significa “tipo” y, por lo tanto, en el sentido más simple, las especies son tipos diferentes de organismos, se utiliza el término especie en sentidos distintos.

El área del conocimiento encargada de establecer las reglas de una clasificación es la taxonomía. De este modo, la sistemática biológica utiliza la taxonomía para establecer una clasificación.

La clasificación debe representar en buena medida la filogenia de todos los seres vivos que han surgido en este planeta. La sistemática evolutiva intenta no sólo hacer buenas clasificaciones sino hacerlas de manera objetiva y sin arbitrariedades. La filogenia de un grupo de especies cualesquiera puede representarse en forma de árbol ramificado. Este tipo de diagrama representa una hipótesis de las relaciones de ancestralidad y descendencia de las especies que contiene.

Un Reino de seres vivos es el *Plantae*. Del cual se mencionarán algunos datos:

Las plantas son organismos fotosintéticos multicelulares adaptados a la vida terrestre. Entre sus adaptaciones están una cutícula cerosa, poros a través de los cuales intercambian gases, capas protectoras de células que rodean a las células reproductoras y retención del esporofito joven dentro del gametofito femenino durante el desarrollo del embrión.

Las células eucariotas de la mayor parte de las plantas poseen plástidos fotosintéticos, sin embargo, ésta no es una característica exclusiva ni general de las plantas. A diferencia de los animales —cuyas células son en su mayoría diploides— y fungi —cuyas células son haploides o dicarióticas— las plantas alternan de manera ordenada un estadio haploide o de gametofito —donde se producen gametas por mitosis— y otro diploide o de esporofito —donde se producen gametas por meiosis—. En las plantas con flores, el esporofito domina el ciclo de vida y el gametofito, en lugar de producir una nueva planta independiente, se reduce a unas pocas células dentro de la flor.

Todas las plantas parecen haber surgido de las algas verdes (división Chlorophyta). A diferencia de los animales que claramente han colonizado la Tierra firme repetidas veces a lo largo de su evolución, la colonización de la Tierra por las plantas parece haber sido un evento único en la historia de la vida.

Las plantas modernas se pueden clasificar en diez divisiones separadas. A partir de un antecesor común, divergieron dos linajes principales: los briofitos y las plantas vasculares.

La mayoría de los briofitos carece de tejidos vasculares especializados y todas carecen de hojas verdaderas, aunque el cuerpo de la planta se diferencia en tejidos fotosintéticos, de almacenamiento, de alimento y de fijación. Aunque los briofitos parecen haber cambiado poco en el curso de su historia evolutiva, las plantas vasculares han sufrido una gran diversificación.

Las principales tendencias que se observan en la evolución de las plantas vasculares incluyen sistemas de conducción más eficientes, una reducción progresiva en el tamaño del gametofito y la aparición de la semilla. Las nueve divisiones de plantas vasculares pueden agruparse informalmente en las plantas vasculares sin semillas (divisiones Psilophyta, Lycophyta, Sphenophyta y Pterophyta) y las plantas con semilla. Las plantas con semilla pueden agruparse en gimnospermas, o plantas con semillas desnudas (divisiones Coniferophyta, Cycadophyta, Ginkgophyta y Gnetophyta) y las angiospermas, o plantas que tienen semillas protegidas que dan flores (división Antophyta).

Entre las plantas vasculares actuales sin semilla, los helechos (división Pterophyta) son los más numerosos. Están caracterizados por hojas grandes, a menudo finamente divididas, llamadas frondes.

Las plantas vasculares con semilla comprenden las gimnospermas y las angiospermas. Las gimnospermas modernas más numerosas son las coníferas.

Las angiospermas se caracterizan por la flor y el fruto. Las flores atraen a los polinizadores y los frutos facilitan la dispersión de las semillas.

Las angiospermas son las plantas predominantes del paisaje moderno que suministran una diversidad de hábitat y alimentos para los animales terrestres.

**Selecciona la respuesta correcta y escríbela en el paréntesis de la izquierda de cada pregunta.**

1. ( ) Es la categoría taxonómica natural, incluye organismos que comparten un acervo genético; por lo general son interfértiles:
  - a) Género
  - b) Clase
  - c) Familia
  - d) Especie
  
2. ( ) En la nomenclatura binomial para designar a las especies, los términos indican en orden:
  - a) Género y especie
  - b) Especie y género
  - c) Familia y género
  - d) Especie y subespecie

3. ( ) Son características que comparten los organismos del Reino *Plantae*
- a) Unicelulares o pluricelulares, autótrofos, eucariotas
  - b) Pluricelulares, fotoautótrofos, eucariotas
  - c) Pluricelulares, autótrofos, procariotas
  - d) Pluricelulares o unicelulares, quimioautótrofos, eucariotas
4. ( ) Dentro de los componentes bióticos de un ecosistema, las plantas ocupan el siguiente nivel trófico:
- a) Consumidoras primarias
  - b) Degradadoras o desintegradoras
  - c) Productoras de compuestos orgánicos
  - d) Productoras de compuestos inorgánicos.
5. ( ) Actualmente, se han encontrado evidencias que indican que la colonización de la tierra por las plantas fue un solo evento y se cree que esas primeras plantas tienen como ancestro directo a:
- a) Los musgos
  - b) Las Chlorophytas
  - c) Los hongos
  - d) Las bacterias
6. ( ) Las plantas tienen alternancia de generaciones entre un gametofito y un esporofito. ¿Cuál es la división celular que hace posible la formación de los gametos?
- a) Mitosis
  - b) Bipartición
  - c) Esporulación
  - d) Meiosis
7. ( ) Las plantas actuales se dividen esencialmente en dos linajes. Estos son:
- a) Plantas con flores y sin flores
  - b) Plantas vasculares y no vasculares
  - c) Plantas con semillas y sin semillas
  - d) Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas
8. ( ) Son características que comparten las plantas conocidas como musgos (Briofitas)
- a) Pluricelulares, sin tejido vascular especializado, sin raíces verdaderas
  - b) Pluricelulares, con xilema y floema, con raíces y rizoides
  - c) Pluricelulares o unicelulares, sin tejido vascular, sin raíces verdaderas
  - d) Unicelulares, sin xilema ni floema, con rizoides

9. ( ) Son características constantes de las plantas clasificadas como angiospermas o *anthophytas*.
- a) Semillas desnudas en estróbilos
  - b) Flores con sexos separados
  - c) Flores y frutos
  - d) No presentan semillas ni flores
10. ( ) Son angiospermas originarias de México, base de la alimentación de los pueblos prehispánicos, se difundieron por el mundo después de la conquista.
- a) Pinos, oyameles, frijol, maíz
  - b) Ahuehuetes, calabazas, trigo, arroz
  - c) Trigo, arroz, cebada, maíz
  - d) Maíz, calabazas, frijol, chile.

## BIOLOGÍA 1

Lee el siguiente texto y responde correctamente las preguntas.

### Texto 1

#### El origen de la vida según Carl Sagan

El origen y la evolución de la vida están relacionados del modo más íntimo con el origen y la evolución de las estrellas. En primer lugar, la materia misma de la cual estamos compuestos, los átomos que hacen posible la vida fueron generados hace mucho tiempo y muy lejos de nosotros en estrellas rojas gigantes. Los átomos pesados de la tierra nos indican que hubo una explosión de supernova cerca de nosotros poco antes de formarse el sistema solar.

1. ¿El origen de la vida viene del espacio exterior?

(    ) SÍ    (    ) NO

2. ¿Dónde se originaron los átomos que constituyen a los seres vivos?

---

---

3. ¿Con qué está relacionada la evolución de la vida?

a) Con los átomos      b) Con una explosión      c) Con la evolución de las estrellas      d) Con la formación de nuevos compuestos

4. ¿Qué nos indican los átomos pesados de la Tierra?

---

---

5. ¿Según la información contenida en el texto, el origen de la vida se inició después de formarse el sistema solar?

(    ) SÍ    (    ) NO

Lee el siguiente texto y responde correctamente cada pregunta

**Texto 2**

**La célula**

La célula es la unidad básica de la vida. Es la estructura más pequeña capaz de realizar por sí misma las tres funciones vitales: nutrición, respiración y reproducción. Todos los organismos vivos están formados por células. Algunos organismos microscópicos, como las bacterias y los protozoos, son unicelulares, lo que significa que están formados por una sola célula. Las plantas, los animales y los hongos son organismos pluricelulares, es decir, están formados por numerosas células que actúan de forma coordinada. La célula representa un diseño extraordinario y eficaz con independencia de si es la única célula que forma una bacteria o si es una de los billones de células que componen el cuerpo humano. La célula lleva a cabo miles de reacciones bioquímicas cada minuto y origina células nuevas que perpetúan la vida.

1. ¿Cuántas células componen el cuerpo humano?
  - a) Una
  - b) Un millón
  - c) Mil
  - d) Billones
  
2. ¿Qué tipo de organismos son los animales?
  - a) Unicelulares
  - b) Pluricelulares
  - c) Polinucleares
  - d) Mononucleares
  
3. ¿Cuáles son las funciones vitales que realiza una célula?

---
  
4. ¿Qué tipo de reacciones lleva a cabo la célula?
  - a) Físicas
  - b) Bioquímicas
  - c) Nucleares
  - d) Químicas
  
5. ¿Cuál es la definición de célula?

---



6. ¿Qué tipo de organismos son las bacterias?
- a) Pluricelulares
  - b) Macroscópicos
  - c) Ciliados
  - d) Unicelulares
7. ¿Cómo están formados los organismos pluricelulares?
-

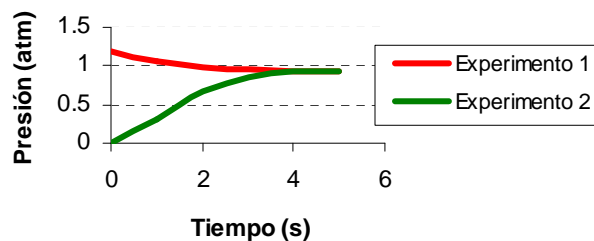
## FISICOQUÍMICA

Lee el siguiente texto.

### Texto 1

#### EQUILIBRIO QUÍMICO

La reacción química  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$  bajo ciertas condiciones de temperatura y volumen genera la siguiente gráfica de presión parcial del dióxido de nitrógeno en función del tiempo de reacción para dos experimentos. En estos experimentos se sabe que la presión inicial del  $\text{N}_2\text{O}_4$  en el experimento 1 era de 0 y en el segundo experimento era de 0.61 atm y que la presión que alcanza el  $\text{NO}_2$  es de 0.94 atm



Contesta los siguientes planteamientos marcando el inciso correcto (en algunos casos deberás marcar más de un inciso para que tu respuesta se considere correcta).

1. La gráfica nos indica que:
  - a) La reacción del primer experimento es más rápida que el experimento 2
  - b) La presión parcial del  $\text{NO}_2$  disminuye conforme se alcanza el equilibrio
  - c) La presión del  $\text{NO}_2$  se ve detenida por la presión del  $\text{N}_2\text{O}_4$
  - d) El equilibrio se alcanza hasta la misma presión parcial de  $\text{NO}_2$  sin importar si se empezó con una concentración de 0 o de 1.2 atm de  $\text{NO}_2$  con las concentraciones de  $\text{N}_2\text{O}_4$  indicadas en el enunciado
2. El lugar donde se juntan las dos curvas de los dos experimentos es cuando:
  - a) La reacción alcanza el equilibrio
  - b) La reacción se hace reversible
  - c) La energía de la reacción se acaba
  - d) La temperatura se mantiene constante

3. Si al momento del equilibrio se tiene una presión parcial de  $\text{N}_2\text{O}_4$  de 0.14 atm
- a) La reacción tenderá a que se descomponga más  $\text{N}_2\text{O}_4$  en  $\text{NO}_2$ , por lo que la presión del dióxido aumentará
  - b) La reacción tiene una constante de equilibrio de 6.3
  - c) Se evitan los choques moleculares
  - d) La presión de  $\text{NO}_2$  bajará hasta alcanzar 0.14 atm
4. Si en un tercer experimento en el que se mantuvieron las mismas condiciones de volumen y temperatura de los otros dos experimentos, pero cambiando las concentraciones iniciales de los dos gases, se encuentra que en el equilibrio queda una presión parcial de  $\text{NO}_2$  de 0.74 atm, entonces:
- a) La presión de  $\text{N}_2\text{O}_4$  que se alcanza en el equilibrio es de 0.09 atm
  - b) No se lleva a cabo una reacción reversible
  - c) La presión de  $\text{N}_2\text{O}_4$  será mayor a 0.74 atm
  - d) La reacción seguirá teniendo el mismo valor de la constante de equilibrio que en los otros dos experimentos ( $K=6.3$ )

## HABILIDAD LECTORA

Instrucciones: Lee con atención el texto siguiente. Posteriormente, subraya el inciso que responda correctamente al planteamiento.

Sábado 18 de julio de 2009

### **Obesidad en México se incrementa de 60 a 70 Aumentó 10 puntos sobrepeso y obesidad en México**

**Las más afectadas son las mujeres debido a que su organismo trabaja generalmente a base de hormonas; además, tienden a generar más tejido adiposo y lo acumulan en el abdomen o en la cadera. Sáb, 11/07/2009**



**Estimaciones señalan que para 2010 en el mundo existirán mil 500 millones de personas con sobrepeso** Foto: Especial

[1]

México. De 2000 a la fecha, el porcentaje de adultos mayores de 20 años con problemas de sobrepeso y obesidad aumentó 10 puntos, al pasar de 60 a 70 por ciento del total, alertó Dolores Patricia Delgado Jacobo, investigadora de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza.

[2]

En un comunicado, indicó que las más afectadas son las mujeres, pues si bien este padecimiento afecta a dos tercios de la población, el sector femenino es el predominante, con casi 72 por ciento, en comparación con 68 por ciento de los varones.

[3]

La experta detalló que eso se debe a las características de cada sexo; el organismo de las mujeres generalmente trabaja a base de hormonas; además, tienden a generar más tejido adiposo y lo acumulan en el abdomen o en la cadera.

[4]

Advirtió que estimaciones serias señalan que para 2010 en el mundo existirán mil 500 millones de personas con sobrepeso, y de esta cifra 20 por ciento serán niños y adolescentes. Ello debido a que sus vidas son más sedentarias que antaño, porque pasan mayor tiempo frente a la computadora, los videojuegos y la televisión.

[5]

Según la Organización Mundial de la Salud, expuso Delgado Jacobo, para 2015 habrá unos dos mil 300 millones de adultos con sobrepeso y más de 700 millones con obesidad. “Eso significa que si no se desarrollan estrategias adecuadas para limitar estos factores de riesgo, aumentará el número de casos”.

[6]

Expuso que para combatir esas afecciones es preciso lograr un equilibrio energético hasta alcanzar un peso normal; reducir la ingesta de calorías procedentes de grasa; cambiar el consumo de grasas saturadas a insaturadas y aumentar el consumo de frutas, verduras, legumbres, granos integrales y frutos secos.

[7]

La experta argumentó que entre el ejercicio y una dieta adecuada se debe producir una pérdida de entre siete y ocho kilos, pero no de una manera rápida, sino paulatina. Y es que, expuso, un individuo que baja de peso adecuadamente debe disminuir entre 200 y 500 gramos por mes.

[http://bariatria-obesidad.blogspot.com/2009\\_07\\_12\\_archive.html](http://bariatria-obesidad.blogspot.com/2009_07_12_archive.html) [ Recuperado 3/II/2010]

1. En la estructura interna de la nota, el enunciado *Obesidad en México se incrementa de 60 a 70. Aumentó 10 puntos sobrepeso y obesidad en México* cumple la función de...
  - a) Entrada o lead
  - b) Titular o encabezamiento
  - c) Cuerpo o desarrollo
  - d) Remate o fin
2. Por la información contenida, se trata de una nota informativa de tipo...
  - a) Afirmativa
  - b) Negativa
  - c) Consumada
  - d) Futura o probable
3. Citar las palabras de las autoridades en materia de sobrepeso y obesidad proporciona a la información...
  - a) Confiabilidad
  - b) Veracidad
  - c) Seguridad
  - d) Confirmación
4. ¿Cuál es el hecho tratado?
  - a) Las mujeres son más propensas a subir de peso
  - b) El ejercicio y la dieta apoyan la reducción de peso
  - c) Incremento de sobrepeso y obesidad en México
  - d) Estrategias adecuadas para prevenir la obesidad
5. El origen de las fuentes de la información se menciona en los párrafos...
  - a) 1 y 5
  - b) 1 y 7
  - c) 4 y 5
  - d) 6 y 7

6. De acuerdo con las declaraciones de la investigadora, la población femenil es la más afectada debido a que...
  - a) Hacen menos actividad física
  - b) El funcionamiento hormonal es diferente
  - c) Su metabolismo es lento
  - d) No equilibran su consumo energético
  
7. ¿Qué población se ubica en 20% de los mil 500 millones de personas que en el mundo tienen sobrepeso?
  - a) Mujeres mayores de 20 años
  - b) Personas de la tercera edad
  - c) Niños y adolescentes
  - d) Mujeres y hombres de más de 40 años
  
8. Entre el sector femenino y el masculino, ¿cuál es el porcentaje de diferencia en el incremento?
  - a) 2 puntos
  - b) 4 puntos
  - c) 7 puntos
  - d) 10 puntos
  
9. En cinco años, a la población mundial con sobrepeso se agregarán ...
  - a) 300 millones de personas
  - b) 500 millones de personas
  - c) 700 millones de personas
  - d) 800 millones de personas
  
10. ¿Cuál de los siguientes grupos de actividades apoyaría un programa para bajar de peso?
  - a) Atletismo, gimnasia, videojuegos
  - b) Caminata, computadora, pilates
  - c) Aeróbicos, ciclismo, rondas infantiles
  - d) Deportes, televisión, montañismo
  
11. ¿Cuál de las siguientes opciones es consecuencia de bajar de peso rápidamente?
  - a) Se quema grasa y se gana músculo
  - b) Se aprende a comer en forma nutritiva
  - c) Se vuelve lento el metabolismo
  - d) Se practica alguna actividad física

12. Los puntos y comas del párrafo 6 son empleados para indicar ...
- a) Separar oraciones cuyo sentido es próximo
  - b) Separar enumeraciones simples que integran una enumeración compleja
  - c) Separar o marcar la oración que resume lo expresado
  - d) Marcar la conjunción adversativa porque el párrafo es extenso.
13. La preposición “para” del 4 párrafo indica tiempo, mientras que en el párrafo 5 señala...
- a) Destino
  - b) Fin
  - c) Movimiento
  - d) Relación
14. En el enunciado “Ello debido a que sus vidas son más sedentarias que antaño.”, el término antaño significa...
- a) Antes de este año
  - b) En otro tiempo
  - c) En otoño
  - d) En tiempos inmemorables
15. En este texto, el antónimo más adecuado del adjetivo “sedentarias” es...
- a) Movidas
  - b) Inquietas
  - c) Activas
  - d) Errantes

## HABILIDAD MATEMÁTICA

Lee cada pregunta y marca la respuesta correcta

1. ¿Cuál es el resultado de la siguiente operación de fracciones?

$$\left(3\frac{2}{5}\right)\left(\frac{7}{9}\right) \div \frac{7}{5} + \frac{1}{9} =$$

- a)  $1\frac{3}{5}$
- b) 2
- c) 3
- d)  $3\frac{1}{7}$

2. ¿Qué resultado se obtiene al convertir  $15^{\circ} 30'$  a grados decimales?

- a)  $15.3^{\circ}$
- b)  $4.5^{\circ}$
- c)  $4.3^{\circ}$
- d)  $15.5^{\circ}$

3. El área de un círculo es  $2\pi$ . ¿Cuál es su radio?

- a)  $\sqrt{2}$
- b) 2
- c) 4
- d)  $\frac{1}{2}$

4. Es un cuerpo volumétrico con todas sus caras iguales y planas.

- a) Poliedro
- b) Esfera
- c) Prisma
- d) Pirámide



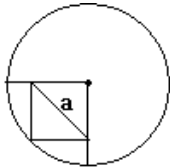
5. Si en todo triángulo, cada lado debe ser menor a la suma de los otros dos. ¿Qué magnitudes no llevan a formar un triángulo?

- a) 8, 7, 14
- b) 3, 3, 2
- c) 10, 12, 19
- d) 12, 15, 30

6. El hermano del hijo de la hermana de mi mamá, es de mi mamá su:

- a) Primo
- b) Hermano
- c) Sobrino
- d) Hijo

7. Observa la figura, y responde la siguiente pregunta.



¿Cuánto mide a, si el diámetro del círculo es de 20 cm?

- a) 8.4 cm
- b) 9 cm
- c) 9.5 cm
- d) 10 cm

8. Se le ha asignado la tarea de pintar una barda a tres jóvenes, dos de ellos pintan únicamente de la mitad de la barda, un tercio y tres quintos respectivamente de esa parte. ¿Qué porción del total de la barda le toca pintar al tercer joven?

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{7}{15}$
- c)  $\frac{8}{15}$
- d)  $\frac{1}{3}$

9. La suma de los cien primeros números naturales es:

- a) 5000
- b) 5500
- c) 6000
- d) 6500

10. Un plomero tiene un tubo de 30 m, si diariamente corta un tramo de 2 m. ¿En cuántos días terminará de cortar dicho tubo?

- a) 15
- b) 14
- c) 28
- d) 30

11. Julio apuesta su dinero y gana el triple, posteriormente pierde 50 pesos quedándole un total de 100. ¿Cuánto dinero tenía Julio antes de la apuesta?

- a) 50
- b) 75
- c) 100
- d) 120

12. Lucy tiene una caja grande con 4 cajas medianas dentro, 3 chicas en cada una de las medianas y 6 todavía más pequeñas en cada una de las chicas. ¿Cuántas cajas tiene en total Lucy?

- a) 13
- b) 23
- c) 89
- d) 102

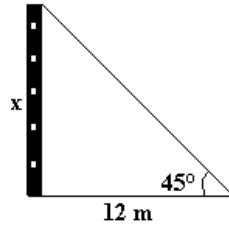
13. Un recipiente tarda en llenarse 60 minutos con la llave de agua fría abierta y 30 minutos si se llena con agua caliente, y se vacía en 80 minutos. ¿Cuánto tardará en llenarse teniendo ambas llaves y el desagüe abiertos?

- a) 14 minutos
- b) 16 minutos
- c) 18 minutos
- d) 20 minutos

14. Un jardín rectangular tiene el doble de largo que de ancho y su área mide  $4,050 \text{ m}^2$ . ¿Cuáles son las dimensiones del jardín?

- a) 3 m y 1,350 m
- b) 16 m y 32 m
- c) 37.5 m y 75 m
- d) 45 m y 90 m

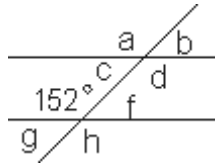
15. Un edificio X proyecta una sombra de 12 m cuando la inclinación de los rayos solares es de  $45^\circ$ , como se muestra en la figura.



¿Cuál es la altura del edificio?

- a) 12 m
  - b) 11 m
  - c) 10 m
  - d) 9 m
16. Se necesita terminar un edificio en 20 días, y por tanto, un mayor número de personas para lograrlo. Si en este momento se cuenta con 36 personas para terminarse en 30 días; ¿Cuántas personas más se requieren para lograr el objetivo?
- a) 54
  - b) 40
  - c) 18
  - d) 10
17. ¿Qué probabilidad hay para que el premio mayor del próximo sorteo de la lotería termine en nueve?
- a) 0.05
  - b) 0.10
  - c) 0.20
  - d) 0.50
18. Las hermanas Aurora, Luz y Karime compraron en una tienda artículos iguales, Aurora por 3 lápices y una goma pagó 12 pesos, Luz compró una goma y le sobraron dos pesos, Karime compró un lápiz y también le sobraron 2 pesos. Si el dinero que tenía Luz era el doble que tenía Karime, ¿Cuánto fue el costo del lápiz y la goma?
- a) Lápiz: 2 pesos, goma: 5 pesos
  - b) Lápiz: 5 pesos, goma: 2 pesos
  - c) Lápiz: 2 pesos, goma: 6 pesos
  - d) Lápiz: 6 pesos, goma: 2 pesos

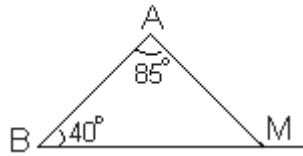
19. Observa la siguiente figura.



¿Cuánto mide el ángulo b?

- a)  $28^\circ$
- b)  $125^\circ$
- c)  $152^\circ$
- d)  $48^\circ$

20. De acuerdo con la información de la figura.



¿Cuál es la medida del ángulo exterior M?

- a)  $55^\circ$
- b)  $95^\circ$
- c)  $120^\circ$
- d)  $125^\circ$

## CIENCIAS SOCIALES

**Instrucción: Anota una X según sea falso o verdadero el planteamiento.**

Son características de la investigación multidisciplinaria:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Se identifica una problemática de tal importancia que rebasa el alcance de una disciplina específica.                                    | Falso (        ) Verdadero (        ) |
| 2. Los representantes de diferentes disciplinas estudian cada quien por su cuenta los elementos que se requieren para entender el fenómeno. | Falso (        ) Verdadero (        ) |
| 3. Cada científico prepara individualmente diferentes marcos conceptuales y objetos de estudio según su especialidad.                       | Falso (        ) Verdadero (        ) |

**Instrucción: Lee el siguiente párrafo. Posteriormente, subraya la respuesta correcta a cada uno de los planteamientos.**

"Llamamos globalización al proceso económico, político, social y ecológico que está teniendo lugar actualmente a nivel planetario, por el cual cada vez existe una mayor interrelación económica entre unos lugares y otros, por alejados que estén, bajo el control de las grandes empresas multinacionales; cada vez más ámbitos de la vida son regulados por el 'libre mercado', la ideología neoliberal se aplica en casi todos los países con cada vez más intensidad, las megacorporaciones consiguen cada vez más poder a costa de los estados y los pueblos" (p. 75).

1. En el marco de la globalización las compañías funcionan a un nivel:
  - a) Local
  - b) Nacional
  - c) Multinacional
  
2. Los mercados tienden a ser regulados por:
  - a) Los gobiernos nacionales
  - b) El "libre mercado"
  - c) Organismos internacionales como la ONU
  
3. Las mega corporaciones adquieren más poder a partir de:
  - a) El sometimiento económico de estados y pueblos
  - b) Convencimiento de las bondades de la globalización
  - c) Donaciones voluntarias
  
4. Es un ejemplo del efecto de la globalización en el área sociocultural:
  - a) Las empresas nacionales sucumben ante la competencia de las grandes empresas multinacionales
  - b) Cada vez más personas escuchan música extranjera en detrimento de las músicas regionales
  - c) Europa tiene una moneda única: el euro

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Allende, M. de y D. G. Morones (2006). *Glosario de términos vinculados con la cooperación académica*. México, ANUIES.
- Bloom, B. S. (1965). "Taxonomy of Educational Objectives". Handbook I: Cognitive Domain. New York, Mackay
- Bolívar, A. *et al.* (2007). *Competencias básicas*. Revista Escuela núm. 1. Madrid.
- Castro M., E. (2004). *Resolución de Problemas. Ideas, tendencias e influencias en España*. Dep. Didáctica de la Matemática: Universidad de Granada. Granada: Comares.
- Cázares, L. y J. Cuevas (2007). *Planeación y evaluación basados en competencias*. México, Trillas.
- DeSeCo (2005). *The definition and selection of key competencies Executive Summary*. OCDE.
- Díaz, M. A., G. Flores y F. Martínez (2007). *PISA 2006 en México*. México, INEE.
- Freudenthal (1999). Analysis of ATR Problem Complexity and Scalability, with Ben Goldberg of NYU, John Wissinger and Bill Irving of Alphatech, and Tom Ryan of SAIC.
- Jiménez, J. R. (2006). Competencias básicas. REDES, en *Tándem*, vol. 1, núm. 1, núm. 23.
- Krumm G., R. (2008). *Curso Taller para la formulación de reactivos y pruebas objetivas*. Guadalajara, México, SEP.
- Marina, J. A., Bernabeu, R. (2007). *Competencia social y ciudadana*. Madrid, Alianza.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona, Gedisa.
- Ramírez J. *et al.* (2003). *Instrumentos de evaluación a través de competencias*. Santiago de Chile, Kinesis.
- Ramírez, M. *et al.* (2009). *Guía para evaluar por competencias*. México, Trillas.
- Ruiz, M. (2009). *Cómo evaluar el dominio de competencias*. México, Trillas.
- SEP/SMS/DGB. (2005). *La evaluación pedagógica*. México.
- Tobón, S. (2008) *Formación basada en competencias*. Bogotá, ECOE Ediciones.
- Tristán López, Agustín (1995). Modelo para el análisis de reactivos objetivos por computadora. en: *Memorias Foro Nacional de Evaluación Educativa*, México, Cooperativa Editorial Magisterio.

Zabala, A. (2007). Título. *11 Ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. México, Graó.

## En la WEB

*¿Cómo se establece el propósito de los objetivos de aprendizaje?*

[http://www.newton.k12.ma.us/Bigelow/academic\\_programs/classes/eagan/TFP/articles/Bloom\\_tax\\_SPAN.pdf](http://www.newton.k12.ma.us/Bigelow/academic_programs/classes/eagan/TFP/articles/Bloom_tax_SPAN.pdf) [Recuperada 23/XI/2009]

Instituto Mexicano de Orientación y Evaluación Educativa.

[www.orienta.org.mx/docencia/Docs/Sesion-](http://www.orienta.org.mx/docencia/Docs/Sesion-) [Recuperado 14/ I /2010]

Marzano, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Pag 67 Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

<http://www.upch.edu.pe/faedu/documentos/materiales/didactico/silabo/5taxono.pdf>

Millar, R. (2006). Science in education: Implications for formal education? In J. Turney, (ed.). *Engaging Science. Thoughts, deeds, analysis and action* (pp. 68-73)  
London: Wellcome Trust.

<http://www.enlace.sep.gob.mx/gr/?p=quees> [Recuperado 10/XII/2009]

Pifarré, Lluís. *Inteligencia emocional*. Cap. 12 La competencia emocional.

<http://www.mailxmail.com/curso-inteligencia-emocional1/competencia-emocional> [Recuperado 12/ I /2010]

Ruiz Iglesias, M. *Enseñar en términos de competencias en las universidades tecnológicas*.

<http://cgut.sep.gob.mx/Temas%20destacados/cursosut> [Recuperado 17/ I /2010].

SIMCE (2005). Diseño de instrumentos con metodología de enseñanza de habilidades. Chile. Copiapó.

<http://www.simce.cl/index.php?id=-1>

Viteri, Telmo. *La educación por competencias*.

<http://pedagogia.wordpress.com/2007/08/13/la-educacion-por-competencias-segun-telmo-viteri/> [Recuperado 12/ I /2010]

<http://ceneval.edu.mx> [Recuperado 17/XI/09]

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias\\_sociales](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_sociales)

[http://www.miaulavirtual.com.mx/ciencias\\_sociales/](http://www.miaulavirtual.com.mx/ciencias_sociales/)