

PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL COMPONENTE  
PROPEDÉUTICO DEL MARCO CURRICULAR COMÚN DE LA  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR.

CAMPO DISCIPLINAR DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

BACHILLERATO TECNOLÓGICO ESTATAL

ASIGNATURA: **TEMAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES (enfoque STEM)**

AGOSTO DE 2018



*Elaboración de Programa de estudios de Temas de Ciencias Experimentales.*

*Ing. Salvador Barrón Torres, CBT Marcos Moshinsky, Zumpango.*

*Mtro. León Salvador González Islas, CBT No. 2, Lic. Carlos Pichardo Pagaza, Tecámac*

*Mtro. Hilario Antonio Hernández Ramos, CBT Dr. Carlos Graef Fernández, Jaltenco*

*Mtro. Celso Ortega Álvarez, CBT Emiliano Zapata, Nopaltepec*

*Mtro. Pedro Osorio, CBT Dr. Alfonso León de Garay, Tequixquiac*

*Mtra. Eleazar Reyes Castro, CBT José Antonio Álzate, Temascalapa*

*Mtra. Rosa María Trejo Macías, CBT No. 2, Lic. Carlos Pichardo Pagaza, Tecámac*

*Coordinadoras del equipo de trabajo.*

*Mtra. Minerva Salazar García, Subdirección de Bachillerato Tecnológico.*

*M. Doc. Juana Alejandra Sánchez Amaya, CBT No. 2, Hueypoxtla.*

## ÍNDICE.

<b>1. Presentación.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Datos de identificación.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Propósito formativo del campo disciplinar de Ciencias experimentales. ....</b>	<b>14</b>
<b>5. Propósito de la asignatura. ....</b>	<b>15</b>
<b>6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales.....</b>	<b>17</b>
<b>7. Estructura del Cuadro de contenidos. ....</b>	<b>19</b>
<b>8. Dosificación del programa de Temas de Ciencias Experimentales.....</b>	<b>24</b>
<b>9. Transversalidad.....</b>	<b>30</b>
<b>10. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados. ....</b>	<b>42</b>
<b>11. Consideraciones para la evaluación.....</b>	<b>47</b>
<b>12. Los profesores y la red de aprendizajes.....</b>	<b>53</b>
<b>13. Uso de las TIC para el aprendizaje. ....</b>	<b>55</b>
<b>14. Recomendaciones para implementar la propuesta. ....</b>	<b>58</b>
<b>15. Bibliografía recomendada .....</b>	<b>73</b>
<b>16. Ejemplo de planeación de secuencia didáctica de la asignatura de Temas de ciencias experimentales.....</b>	<b>75</b>

## 1. Presentación.

Nuestro país, como otras naciones en el mundo, se encuentra impulsando una reforma Educativa de gran calado, cuyo objetivo central es el lograr que todos los niños y jóvenes ejerzan su derecho a una educación de calidad, y reciban una enseñanza que les permita obtener los aprendizajes necesarios para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En el diseño de la Reforma se establece como obligación la elaboración de los planes y programas de estudio para la educación obligatoria, para que encuentre una dimensión de concreción pedagógica y curricular en las aulas. En el Nuevo Modelo Educativo, dada la relevancia que la sociedad ve en la educación como potenciadora del desarrollo personal y social, un elemento clave es el desarrollo de los nuevos currículos para la educación obligatoria en general y para la educación Media Superior (EMS) en lo particular, así como los programas por asignatura.

Como bien señalan Reimers y Cárdenas (2016), es en la definición de las competencias que se incorporan en el currículo donde se observa la articulación, pertinencia y vertebración con las metas nacionales educativas que se fijan los sistemas educativos como el mexicano.

Existe evidencia de que el Modelo Educativo de la Educación Media Superior vigente no responde a las necesidades presentes ni futuras de los jóvenes. Actualmente, la enseñanza se encuentra dirigida de manera estricta por el profesor, es impersonal, homogénea y prioriza la acumulación de conocimientos y no el logro de aprendizajes profundos; el conocimiento se encuentra fragmentado por semestres académicos, clases, asignaturas y se prioriza la memorización, y la consecuente acumulación de contenidos desconectados; el aprendizaje se rige por un calendario estricto de actividades en las que se les dice a los estudiantes, rigurosamente, qué hacer y qué no hacer, y se incorporan nuevas tecnologías a viejas prácticas. Todo ello produce conocimientos fragmentados con limitada aplicabilidad, relevancia, pertinencia y vigencia en la vida cotidiana de los estudiantes, así como amnesia post-evaluación en lugar de aprendizajes significativos y profundos.

Hoy en día, los jóvenes de la EMS transitan hacia la vida adulta, interactúan en un mundo que evoluciona de la sociedad del conocimiento hacia la sociedad del aprendizaje y la innovación (Joseph Stiglitz, 2014; Ken Robinson, 2015; Richard Gerver, 2013; y Marc Prensky, 2015; entre otros); procesan enormes cantidades de información a gran velocidad y comprenden y utilizan, de manera simultánea, la tecnología que forma parte de su entorno cotidiano y es relevante para sus intereses.

Por lo anterior, en la Educación Media Superior debe superarse la desconexión existente entre el currículo, la escuela y los estudiantes, ya que la misma puede producir la desvinculación educativa de éstos, lo cual, incluso puede derivar en problemas educativos como los bajos resultados, la reprobación y el abandono escolar.

Para ello, en primer lugar, hay que entender que los jóvenes poseen distintos perfiles y habilidades (no son un grupo homogéneo) que requieren potenciar para desarrollar el pensamiento analítico, crítico, reflexivo, sintético y creativo, en oposición al esquema que apunte sólo a la memorización; esto implica superar, asimismo, los esquemas de evaluación que dejan rezagados a muchos estudiantes y que no miden el desarrollo gradual de los aprendizajes y competencias para responder con éxito al dinamismo actual, que los jóvenes requieren enfrentar para superar los retos del presente y del futuro.

En segundo lugar, se requiere un currículo pertinente y dinámico, en lugar del vigente que es segmentado y limitado por campo disciplinar, que se centre en la juventud y su aprendizaje, y que ponga énfasis en que ellos son los propios arquitectos de sus aprendizajes.

La escuela, en consecuencia, requiere transformarse de fondo para lograr incorporar en el aula y en la práctica docente las nuevas formas en que los jóvenes aprenden, y lo seguirán haciendo (Gerver, 2013; Prensky, 2013); de no hacerlo, quedará cada día más relegada de la realidad.

Es innegable que, en los últimos años, los planes y programas de estudio se han ido transformando y que la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) cumplió su propósito inicial; sin embargo, los resultados de las evaluaciones nacionales e

internacionales dan cuenta de que el esfuerzo no ha sido el suficiente y que no se ha progresado en el desarrollo de competencias que son fundamentales para el desarrollo de las personas y de la sociedad.

Por ello, la Secretaría de Educación Pública (SEP), por conducto de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), se propuso adecuar los programas de las asignaturas del componente de formación básica del Bachillerato General y del Bachillerato Tecnológico en todos los campos disciplinares que conforman el currículo de la EMS<sup>1</sup>.

El trabajo se realizó con base en una visión integral y transversal del conocimiento y aprendizaje, entendido como un continuo en oposición a la fragmentación con la que ha sido abordado adicionalmente. Así, se coloca a los jóvenes en el centro de la acción educativa y se pone a su disposición una Red de Aprendizajes, denominados “Aprendizajes Clave”, que se definen para cada campo disciplinar, que opera en el aula mediante una Comunidad de Aprendizaje en la que es fundamental el cambio de roles: pasar de un estudiante pasivo a uno proactivo y con pensamiento crítico; y de un profesor instructor a uno que es «guía del aprendizaje».

Este cambio es clave porque los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados; en contraste con clases centradas, principalmente, en la exposición del profesor, en las que es más frecuente que los estudiantes estén pasivos.

De esta manera, los contenidos de las asignaturas se transformaron para que sean pertinentes con la realidad de los jóvenes y con ello lograr la conexión entre éstos, la escuela y el entorno en el que se desarrollan.

Es importante mencionar que en la elaboración del Nuevo Currículo de la Educación Media Superior se consideraron y atendieron todas las observaciones y recomendaciones de las Academias de Trabajo Colegiado Docente de todo el país, que participaron en el proceso de consulta convocado por la SEP con el propósito de recuperar sus experiencias. Además, se han considerado las

---

<sup>1</sup> No se incluye la asignatura Inglés porque la adecuación de los problemas correspondientes está en proceso, enmarcada en la revisión de los contenidos y secuencia curricular, dentro de la Estrategia Nacional de Fortalecimiento para el Aprendizaje del inglés de la Educación Obligatoria.

recomendaciones vertidas en los foros de consultas nacionales y estatales, y en la consulta en línea. Confiamos en haber dado respuesta a todas las preocupaciones e inquietudes que se manifestaron.

El consenso mundial indica que el propósito de la educación no es solamente memorizar contenidos curriculares de las asignaturas, sino que los jóvenes lleguen a desarrollarse como personas competentes y flexibles, que logren potenciar sus habilidades y alcancen las metas que se hayan establecido. Y para ello, deben formarse de tal manera que aprendan a aprender, a pensar críticamente, a actuar y a relacionarse con los demás para lograr retos significativos, independientemente del área de conocimiento que se encuentren estudiando (Prensky, 2013).

Los contenidos de las asignaturas son importantes porque propician y orientan el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas; sin embargo, en el currículo vigente, se han dejado de lado aspectos fundamentales que permiten a los jóvenes responder a los desafíos del presente y prepararse para el futuro.

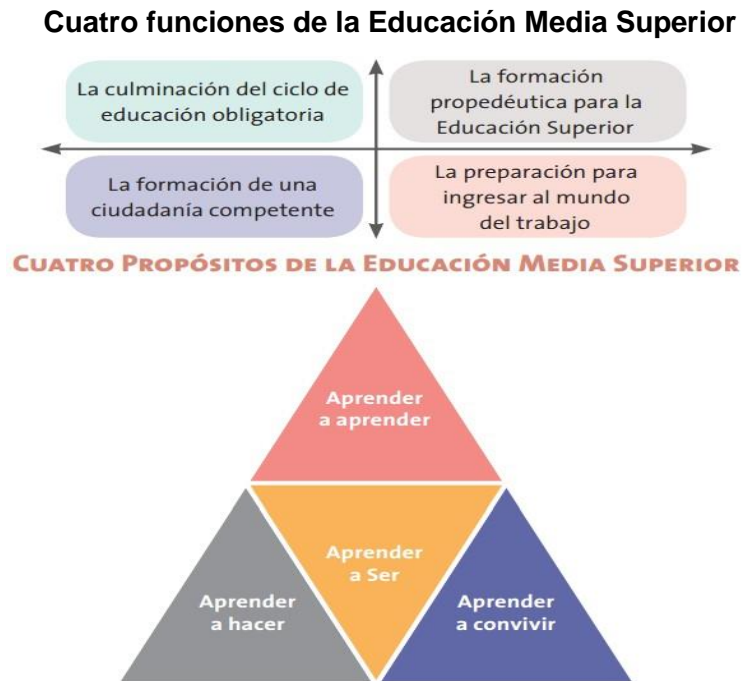
Diversos autores han dedicado muchas páginas en listar las competencias, destrezas y habilidades que deben desarrollar para responder a los desafíos del presente. En este sentido, son coincidentes en la necesidad de promover la colaboración, la creatividad, la comunicación, el espíritu emprendedor, la resolución de problemas, la responsabilidad social, el uso de la tecnología, la perseverancia, la honestidad, la determinación, la flexibilidad para adaptarse a entornos cambiantes, el liderazgo y la innovación.

En la sociedad existe la percepción de que la educación es cada vez más importante para el desarrollo de las personas y de las sociedades. Con base en una encuesta internacional referida en el estudio Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países (2016), un porcentaje mayor de las economías en desarrollo, comparadas con las ya desarrolladas, considera que una buena educación «es importante para salir adelante en la vida» (Reimers y Chung, 2016).

Para favorecer la concreción de esta percepción acerca de la relevancia social de la educación, es impostergable que la experiencia de los jóvenes en la escuela sea pertinente. Por ello, la Educación Media Superior, a través de un currículo actualizado, pone el

aprendizaje de los estudiantes al centro de los esfuerzos institucionales, impulsa el logro de las cuatro funciones propósitos de este nivel educativo:

Para conocer mejor el contexto en que se enmarcan los cambios curriculares para la Educación Media Superior, se sugiere consultar el “Modelo Educativo para la Educación Obligatoria” que se presentó el 13 de marzo de 2017.





## 2. Introducción.

El programa Temas de Ciencias Experimentales se presenta como una Unidad de Aprendizaje Curricular, en el sexto semestre, que permite al estudiante apropiarse de la realidad con una visión científica, para comprender y adaptarse a su medio, vivenciar los procesos de investigación, validación y socialización del conocimiento científico incorporando herramientas como Web Quest y la lecto-escritura de textos de divulgación de forma inter, trans y multidisciplinaria.

En este documento, como en otros del campo disciplinar, se propone una organización curricular alrededor de preguntas generadoras que permitan enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el análisis de las problemáticas de la realidad incorporando un enfoque metodológico que pretende educar para innovar: STEM<sup>2</sup> dado que, en palabras de John Rudolph (2019)<sup>3</sup>:

"... Los maestros (de ciencias) deben intentar pensar '¿Qué necesita entender un ciudadano o un miembro del público en general?' Y creo que eso tiene que ver más con el funcionamiento de la ciencia que con el contenido de las disciplinas científicas" pues "lo que yo argumentaría es que los estudiantes tengan una variedad de métodos de la ciencia, y que comprendan que diferentes fenómenos usan diferentes tipos de metodologías y técnicas científicas, y aprecien que la ciencia es muchas cosas, no solo una", esto se logra con un enfoque transversal establecido en STEM.

Para identificar las preguntas rectoras alrededor de las cuales construir y desarrollar este pensamiento se consideraron diferentes propuestas (Nieda y Macedo (1998), De León (2007)) concluyendo que se deberá promover la aplicabilidad del conocimiento en

---

<sup>2</sup> STEM, se define como una disciplina que propone proyectos interdisciplinarios (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) aprovechando los elementos comunes entre las asignaturas. Se incluyen también los contextos y situaciones que pueden encontrar los alumnos en su día a día y los materiales necesarios (Pascual, 2016), en: [https://retamac.org.mx/docs/educ\\_superior/1.6-%20INNOVACION%20TECNOL%20GICA%20TRANSFERENCIA%20DEL%20CONOCIMIENTO.pdf](https://retamac.org.mx/docs/educ_superior/1.6-%20INNOVACION%20TECNOL%20GICA%20TRANSFERENCIA%20DEL%20CONOCIMIENTO.pdf)

<sup>3</sup> Citado por Paulette Delgado, en: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/es-hora-de-hablar-sobre-ciencia-y-como-se-esta-ensenando-mal-en-las-escuelas>, Sep.2, 2019.

entornos reales mediante cuestionamientos que permitan al estudiante acceder al razonamiento científico que le permita ser un “amigo de la ciencia”<sup>4</sup>

- **¿Qué es la ciencia?**
- **¿cómo sabemos si un conocimiento es científico?**
- **¿Qué pasos son necesarios para un nuevo conocimiento científico?**
- ¿quién elige los nuevos conocimientos?
- ¿Influye la ciencia en la forma de ver el mundo?
- ¿cómo se expresa la ciencia?
- ¿cómo se relacionan la ciencia y la tecnología?
- ¿qué normas y valores guían a la ciencia y la tecnología?

Por otra parte, consideramos importante el ejercicio de la comunicación científica ya que compartir las nuevas ideas, las investigaciones que se realizan o las tendencias de carácter científico que se generan en la actualidad, corresponde a una obligación moral de hacer llegar estos conocimientos a la sociedad pues en ello se encuentran las posibilidades de progreso.

En los Centros de Bachillerato Tecnológico, debido al perfil Técnico y Científico que se genera en éstos, se debe proveer de un lenguaje en el mismo sentido del perfil trabajado: Acercar a los estudiantes en el manejo de los conceptos que se consideren indispensables para el desarrollo de sus conocimientos. Sin embargo, se deben tener ciertas características para que los textos realizados puedan ser comprendidas por la sociedad en general, no se puede caer en un sentido epistemológico, sino que las ideas deben llegar de una manera clara y sencilla. Por lo tanto, es necesario que, en la Educación Media Superior se prepare a los jóvenes para que tengan las cualidades oportunas para realizar la importante tarea de divulgar los avances científicos generados a través de ellos mismos.

---

<sup>4</sup> Delors, J. (1996.): “Los cuatro pilares de la educación” en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103.

En relación con el docente, se busca que éste posea características STEM, como:

- Asumir un rol de gestor de conocimientos y metodologías, para lo que deberá estar dispuesto a adquirir una formación continua e interdisciplinar.
- Estar dispuesto a trabajar con los profesores de otros campos disciplinares para construir conjuntamente los centros de aprendizaje de manera conjunta. Pues reconoce que no domina todas estas áreas de conocimiento.
- Realizar adecuaciones pedagógicas considerando temas que afectan a los alumnos en su día a día de manera que el contenido motive al estudiante a querer saber más, a llegar a sus propias conclusiones y a diseñar sus propias investigaciones desarrollando pensamiento crítico al descartar la información que no apoye su análisis.
- Ser capaz de incorporar aprendizaje práctico a sus procesos de planeación considerando que las clases deben incluir investigación y exploración; y de diseñar instrumentos de evaluación en los que se recupere al error como una experiencia de aprendizaje
- Eficientar el uso de los recursos con que cuenta la institución y los estudiantes a través de ser claro, conciso y consistente en las instrucciones, tareas, estándares de evaluación, fechas de vencimiento y horarios de atención.

### 3. Datos de identificación.

La Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico se encuentra establecida en el *Acuerdo Secretarial 653*<sup>2</sup>; la malla curricular del bachillerato tecnológico está integrada por tres componentes de formación: básico, propedéutico y profesional.

El componente de formación básica es parte del currículo de la Educación Media Tecnológica, y junto con el propedéutico y el profesional se integra y entrelaza, y constituye una totalidad. Se articula con el nivel de formación precedente –secundaria–, aborda los conocimientos esenciales de la ciencia, la tecnología y las humanidades, y es obligatorio. La formación básica aporta fundamentos a la propedéutica y a la profesional. Sus asignaturas se abordan principalmente en los cuatro primeros semestres, y se distribuyen en cinco campos disciplinares (Matemáticas, Ciencias experimentales, Ciencias sociales, Comunicación y Humanidades).

El componente de formación propedéutica enlaza al Bachillerato Tecnológico con la Educación Superior, y pone énfasis en una profundización de los conocimientos que favorezca el manejo pluridisciplinario e interdisciplinario, de tal modo que se logre una mejor incorporación a los estudios superiores.

El componente de formación profesional permite contar con una oferta de especialidades agrupada en campos de formación profesional. Dichos campos se determinan con base en la identificación de procesos de trabajo similares que pueden ser definidos en función del objeto de transformación y las condiciones técnicas y organizativas que les caracterizan. Las especialidades de formación profesional evolucionan de manera continua en respuesta a las demandas sociales de educación tecnológica, así como a la dinámica productiva y de empleo que caracterizan a las diferentes regiones del país y de la entidad. Cada especialidad se diseña a partir de las competencias profesionales que corresponden a los sitios de inserción laboral a los que se dirige, y en todos los casos se observará el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y de protección al medio ambiente.

En el caso del Bachillerato Tecnológico Estatal, la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales es la Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC), que concluye la trayectoria científico-experimental del joven bachiller y se ubica dentro del componente propedéutico, con carácter introductorio al genérico previo a cursar la carrera técnica.

De la anterior estructura curricular se derivan en el Bachillerato Tecnológico estatal:

- 29 asignaturas del componente básico.

- 7 asignaturas del componente propedéutico.
- 1 asignatura común del componente profesional.
- 5 módulos de formación por cada carrera técnica articulados al Subsistema del Bachillerato Tecnológico estatal

**Componente de formación: Propedéutico**

**Semestre: sexto**

**Horas semana/semestre: 5**

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6
ÁLGEBRA 4	GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA 4	GEOMETRÍA ANALÍTICA 4	CÁLCULO DIFERENCIAL 4	CÁLCULO INTEGRAL 5	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 5
INGLÉS I 3	INGLÉS II 3	INGLÉS III 3	INGLÉS IV 3	INGLÉS V 5	
QUÍMICA I 4	QUÍMICA II 4	BIOLOGÍA 4	FÍSICA I 4	FÍSICA II 4	TEMAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES 5
			ECOLOGÍA 4		
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN I 3	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN II 3	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN III 2	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN IV 2		
LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA I 4	LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA II 4	LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA III 2	LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA IV 2		LITERATURA 5
CONVIVENCIA, PAZ Y CIUDADANÍA 4	EMPRESIMIENTO 2			CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y VALORES 4	TEMAS DE CIENCIAS SOCIALES 5
				ECONOMÍA Y GLOBALIZACIÓN 2	
LÓGICA 4		ÉTICA 4		LIDERAZGO 2	TEMAS DE FILOSOFÍA 5
DINÁMICAS PRODUCTIVAS REGIONALES 4	MÓDULO PROFESIONAL I 17	MÓDULO PROFESIONAL II 17	MÓDULO PROFESIONAL III 17	MÓDULO PROFESIONAL IV 12	MÓDULO PROFESIONAL V 12

Componente Propedéutico

Componente Básico

Componente de Formación Profesional

<sup>5</sup> Diario Oficial de la Federación (2012). Acuerdo número 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico.

#### 4. Propósito formativo del campo disciplinar de Ciencias experimentales.

Las competencias disciplinares básicas de Ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno.

Tienen un enfoque práctico se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

## 5. Propósito de la asignatura.

A través de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales se busca desarrollar en los jóvenes del siglo XXI, la comprensión del mundo en el que vive identificando las características, composición y comportamiento de la materia a través de los métodos de las ciencias. Asimismo, establecer con fundamentos científicos y consideraciones éticas, las interrelaciones y el impacto en la vida cotidiana entre la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

De manera específica, se desarrollan los siguientes propósitos:

- **Identificar** y establecer la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
- **Expresar** opiniones fundamentadas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
- **Identificar** problemas, formular preguntas de carácter científico y plantear las hipótesis necesarias para responderlas.
- **Obtener**, registrar y sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes de información relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- **Contrastar** los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunicar sus conclusiones.
- **Valorar** las preconcepciones personales o de sentido común sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
- **Hacer** explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
- **Diseñar** modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
- **Relacionar** las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

De igual manera, se desarrollarán los Aprendizajes Clave que se refieren a continuación:

<b>Aprendizajes Clave de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales</b>		
<b>Eje</b>	<b>Componente</b>	<b>Contenido central</b>
Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.	Las revoluciones científicas
Utiliza escalas y magnitudes para registrar y sistematizar información en la ciencia.	La metodología en las ciencias	El método científico
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.		Socialización del conocimiento científico



## 6. Ámbitos del Perfil de egreso a los que contribuye la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales.

El Perfil de egreso de la Educación Media Superior, expresado en ámbitos individuales, define el tipo de estudiante que se busca formar.

A través del logro de los aprendizajes esperados de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales, gradualmente se impulsará el desarrollo de los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social	Obtiene, registra y sistematiza información, consultando fuentes relevantes, y realiza los análisis e investigaciones pertinentes. Comprende la interrelación de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente en contextos históricos y sociales específicos. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
Pensamiento crítico y solución de problemas	Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta a entornos cambiantes.
Cuidado del medio ambiente	Comprende la importancia de la sustentabilidad y asume una actitud proactiva para encontrar soluciones sostenibles. Piensa globalmente y actúa localmente. Valora el impacto social y ambiental de las innovaciones y avances científicos.
Atención al Cuerpo y la salud	Asume el compromiso de mantener su cuerpo sano, tanto en lo que toca a su salud física como mental. Evita conductas y prácticas de riesgo para favorecer un estilo de vida activo y saludable.
Pensamiento Matemático	Construye e interpreta situaciones reales, hipotéticas o formales que requieren de la utilización del pensamiento matemático. Formula y resuelve problemas, aplicando diferentes enfoques. Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos o analíticos.

Adicionalmente, de forma transversal se favorecerá el desarrollo gradual de los ámbitos señalados en la siguiente tabla:

Ámbitos transversales del Perfil de egreso que atiende la asignatura.

Ámbito	Perfil de egreso
<b>Lenguaje y Comunicación</b>	Se expresa con claridad de forma oral y escrita tanto en español como en lengua indígena en caso de hablarla. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. Se comunica en inglés con fluidez y naturalidad.
<b>Habilidades socioemocionales</b>	Es autoconsciente y determinado, cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones, tiene capacidad de afrontar la diversidad y actuar con efectividad, y reconoce la necesidad de solicitar apoyo. Fija y proyecta metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos. Toma decisiones que le generan bienestar presente, oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros.
<b>Colaboración y trabajo en equipo</b>	Trabaja en equipo de manera constructiva, participativa y responsable, propone alternativas para actuar y solucionar problemas. Asume una actitud constructiva.
<b>Habilidades digitales</b>	Utiliza adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.

## 7. Estructura del Cuadro de contenidos.

Con el propósito de brindar especificidad al currículo y lograr una mayor profundidad de los aprendizajes en los estudiantes, se han considerado en el diseño seis elementos de organización curricular:

### Elementos de organización curricular

Concepto	Definición
Eje	Organiza y articula los conceptos, habilidades y actitudes de los campos disciplinares y es el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar.
Componente	Genera y/o, integra los contenidos centrales y responde a formas de organización específica de cada campo o disciplina.
Contenido central	Corresponde al aprendizaje clave. Es el contenido de mayor jerarquía en el programa de estudio.
Contenido específico	Corresponde a los contenidos centrales y, por su especificidad, establecen el alcance y profundidad de su abordaje.
Aprendizaje esperado	Descriptor del proceso de aprendizaje e indicadores del desempeño que deben lograr los estudiantes para cada uno de los contenidos específicos.
Producto esperado	Corresponde a los aprendizajes esperados y a los contenidos específicos, es la evidencia del logro de los aprendizajes esperados.

Todos los elementos mencionados pueden observarse, de manera integral, en la tabla siguiente, donde se asocian los aprendizajes clave con los contenidos centrales y específicos, y se establecen los aprendizajes esperados que deben alcanzar los estudiantes al cursar la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales. Se precisan, también, las evidencias del logro de los aprendizajes, en términos de productos esperados.

EJE	COMPONENTES	CONTENIDO CENTRAL	CONTENIDOS ESPECÍFICOS	APRENDIZAJES ESPERADOS	PROCESO DE APRENDIZAJE	PRODUCTOS ESPERADOS
<p>Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.</p>	<p>Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.</p>	<p>Las revoluciones científicas</p>	<p>¿Cómo sabemos si un conocimiento es científico?</p> <p>¿Qué es la ciencia?</p>	<p>Reconoce los niveles de generación del conocimiento (del empírico al científico) y de su utilidad (de lo artesanal a lo industrial)</p> <p>Recapitula el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico.</p> <p>Comprende que cada disciplina permite interpretar el suceso o problema de manera distinta.</p> <p>Reconoce el campo y método de estudio de las distintas disciplinas científicas</p>	<p>Aprendizaje colaborativo y Aprendizaje basado en investigación.</p>	<p>Organizador mental: tipos de conocimiento.</p> <p>Cuadro sinóptico: clasificación de las ciencias.</p>



<p>información en la ciencia.</p>			<p>¿Qué pasos son necesarios para un nuevo conocimiento científico?</p>	<p>del conocimiento tradicional. Identifica zonas de oportunidad en su contexto susceptibles de ser problematizadas (observación)</p> <p>Establece problemáticas dignas de ser solucionadas en función de sus intereses y necesidades.</p> <p>Expresa soluciones posibles a la problemática determinada y les llama hipótesis.</p> <p>Identifica la metodología de colecta de datos como fundamental para la indagación y experimentación científica.</p> <p>Aplica principios de ciencia mediante el uso de recursos tecnológicos a la</p>	<p>proyectos, en investigación y/o Web Quest.</p>	<p>Planteamiento del problema.</p> <p>Planteamiento de hipótesis.</p> <p>Modelado experimental o elaboración de prototipo.</p>
-----------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.</p>			<p>¿Cómo se expresa la ciencia?</p>	<p>solución del problema (diseño de experimentos o prototipos)</p> <p>Demuestra, por medio de argumentos científicos o desarrollos tecnológicos, la solución encontrada.</p> <p>Redacta textos expositivos y demostrativos para divulgar los resultados obtenidos.</p> <p>Comparte los aprendizajes adquiridos en espacios sociales.</p>		<p>Reportes de desarrollo.</p> <p>Redacción del informe en forma de texto expositivo de divulgación.</p> <p>Feria del conocimiento científico.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 8. Dosificación del programa de Temas de Ciencias Experimentales.

En el marco del Nuevo Modelo Educativo, la jerarquización de los contenidos académicos de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales tiene una importancia significativa, con la cual se pretende el desarrollo del pensamiento científico y el favorecimiento de la concepción teórica a partir de casos prácticos de la vida cotidiana de los estudiantes. De la misma forma, se incorporan las Habilidades Socioemocionales (HSE) al Marco Curricular Común en el Nuevo Modelo Educativo, lo cual, se concreta desde las asignaturas. Así, en el caso de las asignaturas del Sexto Semestre, se promoverá el Desarrollo de la Dimensión *Elige T* del Ámbito de Desarrollo Socioemocional. El abordaje de las HSE, a lo largo del Bachillerato Tecnológico, se llevará a cabo de la siguiente manera:

### Habilidades Socioemocionales en el Nuevo Modelo Educativo.

DIMENSIÓN	HABILIDADES GENERALES	SEMESTRE EN QUE SE ABORDA
<i>Conoce T</i>	Autoconocimiento	Primer semestre
	Autorregulación	Segundo semestre
<i>Relaciona T</i>	Conciencia social	Tercer semestre
	Colaboración	Cuarto semestre
<i>Elige T</i>	Toma de decisiones responsables	Quinto semestre
	Perseverancia	Sexto semestre

En función de lo anterior, en la planeación de las actividades del semestre escolar, se debe considerar que, de las 100 horas destinadas a la enseñanza de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales, el docente tiene el siguiente margen de actuación:



- 75% del tiempo; es decir, 75 horas, se programan para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan en logro de los aprendizajes esperados.
- 7% del tiempo, 7 horas, se destinan para promover el desarrollo de Habilidades socioemocionales. Durante el semestre escolar se impartirán 12 lecciones de HSE Dimensión *Conoce T*, Habilidad de Perseverancia, para lo cual se deben destinar 20 minutos semanales.
- 18% del tiempo restante, 18 horas, será utilizado para Asesorías de reforzamiento para abordar temas que, desde el punto de vista del docente, sean de mayor dificultad para el alumno, destacando que deben existir evidencias de las actividades desarrolladas.

En las siguientes tablas se muestran ejemplos de dosificación, las cuales son de carácter orientativo, más no prescriptivo, mismas que servirán al docente para apoyar su planificación didáctica a lo largo del semestre.

Dosificación orientativa de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales.

SEMANA		1					2					3					4					5					6					7					8							
SESIÓN		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	HSE (7 HRS)												X									X									X									X				
	REFUERZO ACADÉMICO (7 HRS)														X								X																					
	ENCUADRE (15 HRS.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																												
	Reconoce los niveles de generación del conocimiento (del empírico al científico) y de su utilidad (de lo artesanal a lo industrial)													X	X	X	X																											
	Recapitula el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico. Comprende que cada disciplina permite interpretar al suceso o problema de manera distinta. Reconoce el campo y método de estudio de las distintas disciplinas científicas experimentales y su interdisciplinariedad.														X						X																							
	Reconoce la legitimación social del conocimiento científico mediante escuelas y academias científicas. Explica las revoluciones científicas como precursoras del desarrollo científico y tecnológico actual.																				X	X																		X	X	X	X	
	Recapitula las megatendencias de la agenda 2030 susceptibles de ser atendidas por las ciencias experimentales.																																					X	X	X	X	X	X	

SEMANA		9					10					11					12					13					14					15					16				
SESIÓN		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
APRENDIZAJES ESPERADOS	HSE	X				X					X					X					X					X					X					X					
	REFUERZO ACADÉMICO		X									X											X											X							
	Reconoce el uso de recursos naturales en cada región y entorno partiendo del conocimiento tradicional	X	X	X																																					
	Identifica zonas de oportunidad en su contexto susceptibles de ser problematizadas																																								
	Establece problemáticas dignas de ser solucionadas en función de sus intereses y necesidades				X	X	X	X	X	X	X	X																													
Expresa soluciones posibles a la problemática determinada y les llama hipótesis											X	X	X	X																											
Aplica principios de ciencia mediante el uso de recursos tecnológicos a la solución del problema (diseño y desarrollo de experimentos o prototipos)																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

SEMANA		17					18					19					20																								
SESIÓN		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
APRENDIZAJES ESPERADOS	HSE	X					X					X					X																								
	REFUERZO ACADÉMICO							X																																	
	Demuestra, por medio de argumentos científicos o desarrollos tecnológicos, la solución encontrada.	X	X	X																																					
	Redacta textos expositivos y demostrativos para divulgar los resultados obtenidos.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
	Comparte los aprendizajes adquiridos en espacios sociales.																																								

Respecto de las **Asesorías para el reforzamiento de los aprendizajes** que presentan mayor complejidad en los estudiantes, los docentes deben considerar que existen contenidos que requieren reforzamiento para alcanzar los aprendizajes esperados. De este modo, a continuación, se proporcionan sugerencias para el abordaje de algunos contenidos.

Sugerencias de actividades de reforzamiento.

Contenidos	Actividad sugerida para el logro de Aprendizajes Esperados	Evidencias
Las revoluciones científicas	Para que el estudiante logre construir opiniones científicamente fundamentadas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas, y para que argumente la importancia de la ciencia y del conocimiento científico, se sugieren las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas que le permitan identificar diversos tipos de argumentos</li> <li>• Organizadores gráficos</li> <li>• Sesión bibliográfica</li> </ul>	Subrayado de lecturas.  Mapas mentales.  Cuestionarios.
El método científico	Para que los estudiantes puedan vivenciar la experiencia científica será necesario que el docente aporte diversas estrategias de aproximación como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de experimentos</li> <li>• Modelado</li> <li>• Análisis estadísticos</li> </ul>	Reportes

Es importante mencionar que cada docente, con la experiencia y profesionalismo que lo caracteriza, y con el apoyo colegiado de su academia; deberá diseñar situaciones de aprendizaje acordes a los estilos de aprendizaje de sus estudiantes y del contexto escolar. El ejercicio anterior es sólo un ejemplo de los contenidos que pueden ser reforzados y no es limitativo; por el contrario, busca orientar el desarrollo de las asesorías de reforzamiento.

## 9. Transversalidad.

La transversalidad de los aprendizajes es fundamental para el desarrollo de las competencias que permitirán, a los jóvenes que egresen de la EMS, enfrentar con éxito los desafíos de la sociedad futura.

Las propuestas metodológicas para favorecer la transversalidad son:

- **Conectar** los conceptos y teorías de la asignatura entre sí para favorecer la comprensión de las relaciones entre los diferentes ejes y componentes.
- **Incorporar** métodos de enseñanza que contribuyan al desarrollo de competencias en argumentación y comunicación, tanto oral como escrita.
- **Contextualizar** los contenidos de estudio, a partir de situaciones que sean realista y abordables en el aula, pero a la vez cognitivamente cercanas y retadoras.

Se consideran dos relaciones de transversalidad:

- La que se logra con la articulación de los contenidos y aprendizajes esperados de las asignaturas que se imparten en el mismo semestre escolar (primer semestre); en la que se requiere apuntar hacia la construcción de actividades o proyectos para que el aprendizaje sea pertinente, relevante e interesante para los estudiantes, lo cual demanda evitar la presencia de repeticiones innecesarias de contenidos.
- La que se refiere a los aprendizajes como un continuo articulado a lo largo de la malla curricular del Bachillerato Tecnológico y que se promueve entre asignaturas de distintos semestres y/o entre las asignaturas del campo disciplinar.

En ambas relaciones, para hacer efectiva y real la transversalidad en el aula, es condición indispensable que se modifique sustancialmente la forma en que trabajan los profesores para enfrentar los problemas de aprendizaje. Ello implica que los cuerpos docentes y directivos en las escuelas, se transformen en líderes pedagógicos que, mediante el trabajo colegiado y transversal, construyan soluciones

fundamentadas a las problemáticas de aprendizaje de los estudiantes y no sólo respecto de los contenidos de las asignaturas. En este sentido, deberán tener presente que no existe una única alternativa ni tratamiento.

En un ejemplo concreto de transversalidad entre diferentes asignaturas de distintos semestres, se puede observar la siguiente tabla donde la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales se apoya de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el manejo responsable de la información, al examinar las limitaciones, veracidad y aportaciones de distintas fuentes de información en la red. Por su parte, Álgebra al igual que Temas de Ciencias Experimentales, comparte el uso de simbología y expresiones que parten de enunciados verbales. En cuanto a la asignatura de Lectura, Expresión Oral y Escrita I, brinda diversos elementos que permitan al alumno la elaboración de textos, los que utilizará en diversos momentos al establecer relación con la asignatura de Lógica para elaborar los argumentos pertinentes que permitan al estudiante explicar la realidad.

**Ejemplo de transversalidad entre asignaturas del semestre.**

Siguiendo las recomendaciones para la elaboración de un ejercicio de *transversalidad horizontal*, se analizan los aprendizajes esperados durante el sexto semestre y se analiza el potencial de transversalidad de cada uno de ellos **vinculándolos por medio de colores como se presenta a continuación:**

<b>Temas de Ciencias Experimentales</b>	<b>Probabilidad y Estadística</b>	<b>Literatura</b>	<b>Temas de Filosofía</b>	<b>Temas de Ciencias Sociales</b>	<b>Taller de Estrategias para el aprendizaje</b>	<b>Taller de Apreciación artística</b>	<b>Taller de Habilidades socioemocionales</b>
Reconoce los niveles de generación del conocimiento (del empírico al científico) y de su utilidad (de lo artesanal a lo industrial)	Usa un lenguaje propio para situaciones que necesiten del estudio con elementos de estadística y probabilidad.	Reactiva aprendizajes previos de LEOyE I, II, III y IV y comparte experiencias literarias con sus compañeros.	Problematiza en torno a cuál es nuestra primera puerta de acceso al mundo.	Reconoce las características que forman su identidad como mexicano desde la época prehispánica hasta la actualidad para la toma de sus decisiones.	Desarrolla la habilidad de búsqueda de información como base para la solución de un problema de su vida cotidiana.	Identifica sus habilidades artísticas y capacidad de expresión ante los demás, de manera gráfica, auditiva y corporal a través de diversos procedimientos y técnicas del arte.	Identificar los elementos del curso que le ayudarán a mantener la motivación, el interés y el esfuerzo a lo largo del tiempo para alcanzar metas de largo plazo, a pesar de la adversidad y los retos que se puedan presentar.
Recapitula el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico.	Usa técnicas de conteo o agrupación en la determinación de probabilidades.	Identifica el papel de la literatura en las bellas artes.	Investiga para dar respuesta a esa y otras cuestiones filosóficas que, a partir de ella, se formulan.	Comprende la proyección de México al mundo a partir de los movimientos sociales para darle sentido a su presente.	Aplica los procesos básicos del pensamiento lógico, sistémico, crítico y creativo, como herramientas para conducir su proceso de aprendizaje.	Identifica el sonido, la imagen y el movimiento como elementos de comunicación y expresión de habilidades artísticas a través del trabajo colaborativo manifestando sus estados de ánimo en una actitud.	Distinguir las ventajas de reflexionar sobre el futuro, de establecer metas a largo plazo y las posibles implicaciones de no hacerlo.



						responsable de sí mismo.	
Comprende que cada disciplina permite interpretar al suceso o problema de manera distinta.	Organiza la información como parte de la estadística para el estudio de la probabilidad.	Reconoce la definición y características del texto literario y no literario.	Revisa la fundamentación de nuestras creencias, así como la evaluación de si alguna de ellas adquiere el rango de conocimiento.	Analiza la importancia de los cambios estructurales de la Carta Magna de 1917 y su impacto en la vida social contemporánea.	Expresa sus ideas y puntos de vista a través del lenguaje oral, respetando las opiniones compartidas por sus compañeros de una temática específica.	Desarrolla un pensamiento crítico, artístico y estético para emitir juicios a través de las diferentes expresiones artísticas; identificando y ejerciendo derechos culturales personales y sociales en su entorno.	Definir metas significativas y factibles a mediano y largo plazo, basadas en el reconocimiento de sus logros pasados y en una visión futura de sí mismo.
Reconoce el campo y método de estudio de las distintas disciplinas científicas experimentales y su interdisciplinariedad	Estudia el complemento que ofrece la estadística para la probabilidad.	Distingue las propiedades principales de los géneros y subgéneros literarios.	Identifica las características que compartimos como seres humanos que nos dan identidad personal.	Argumenta la trascendencia de las decisiones tomadas por el Poder Ejecutivo y las repercusiones que tiene en su vida cotidiana.	Diseña estrategias metacognitivas para regular su aprendizaje.	Expresa e interpreta libremente su identidad artística de manera corporal, auditiva, visual y gráfica produciendo arte.	Evaluar la posibilidad de lograr metas a largo plazo, como resultado de desarrollar una mentalidad de crecimiento, del esfuerzo sostenido y de un sentido de eficacia.
Reconoce la legitimación social del conocimiento científico mediante escuelas y academias científicas.	Reconoce la diversidad de situaciones que precisan de la incertidumbre en el tratamiento del riesgo.	Identifica los principales recursos que utiliza un género literario.	Valora el papel de la razón y los sentimientos en nuestras relaciones.	Evalúa la postura de pensamiento de los principales protagonistas y la trascendencia en la vida actual.			Analizar retos y situaciones adversas que ha superado, con el fin de prever escenarios y formas constructivas y flexibles de enfrentarlos, para favorecer la consecución de metas a largo plazo.

Explica las Revoluciones Científicas como precursoras del desarrollo científico y tecnológico actual	Modela con estadística y probabilidad el estudio de la información.	Utiliza los recursos literarios para la composición de un texto con sus propios recursos.	Reflexiona sobre experiencias estéticas.	Identifica las características de los regímenes de gobierno que ha tenido México.			Emplear estrategias de planeación que le permitan orientar sus esfuerzos para el logro de sus metas a largo plazo, considerando las de mediano y corto plazo.
Recapitula las megatendencias de la agenda 2030 susceptibles de ser atendidas por las ciencias experimentales.	Organiza la información recolectada de la situación estudiada.	Ubica un texto literario en un género, corriente y contexto cultural de acuerdo con la época en la que surge el movimiento literario al que pertenece.	Identifica las relaciones sociales: su necesidad, causas y consecuencias.	entiende la división de poderes en México (artículo 49 de la CPEUM)			Aplicar estrategias que favorezcan la creatividad, la flexibilidad de pensamiento y la motivación para afrontar constructivamente los retos que puedan comprometer la consecución de metas a largo plazo.
Reconoce el uso de recursos naturales en cada región y entorno partiendo del conocimiento tradicional.	Construye fórmulas de probabilidad.	Utiliza herramientas digitales, para consultar textos literarios.	Valora el proyecto de vida, las decisiones autónomas, el desarrollo pleno, la felicidad y las consecuencias del trabajo en la persona.	Reconoce y analiza el fundamento legal de la forma de gobierno en México (artículo 39 y 40 de la CPEUM)			Utilizar estrategias de revaloración cognitiva, de atención y de modificación conductual, para tolerar la frustración al enfrentar los fracasos y situaciones adversas que puedan presentarse en el logro de metas a largo plazo.
Identifica zonas de oportunidad en su contexto susceptibles de ser	Recolecta y ordena la información de alguna situación.	Emplea Tecnologías del Aprendizaje y		Analiza procesos de cambio social desde la			Distinguir los aprendizajes y beneficios que es posible obtener de

problematizadas (observación)		el Conocimiento (TAC), para intercambiar experiencias de las obras literarias leídas.		participación ciudadana.			las situaciones adversas y de los fracasos, con el fin de mantener el esfuerzo y motivación hacia metas de largo plazo.
Establece problemáticas dignas de ser solucionadas en función de sus intereses y necesidades.	Interpreta y analiza la información.			Comprende y relaciona la teoría Marxista con los fenómenos sociales actuales.			Practicar estrategias de autocontrol en situaciones hipotéticas que puedan comprometer sus metas significativas a largo plazo.
Expresa soluciones posibles a la problemática determinada y les llama hipótesis.	Representa la información.			Analiza los problemas sociales de su entorno a través de la sociedad líquida y sociedad de riesgo.			Determinar los aliados que encuentra en su familia, escuela y comunidad (personas o grupos) quienes serán fuente de inspiración y apoyo en el cumplimiento de sus metas a largo plazo.
Identifica la metodología de colecta de datos como fundamental para la indagación y experimentación científica.	Toma decisiones a partir del análisis de la información.			Genera un cambio social utilizando sus conocimientos en beneficio de su persona y de la sociedad que lo rodea.			Evaluar los aprendizajes obtenidos durante el curso que le permitan tomar decisiones de manera responsable y establecer estrategias para perseverar y alcanzar sus metas.
Aplica principios de ciencia mediante el uso de recursos	Calcula las medidas de tendencia			Comprende las particularidades de costumbre,			

tecnológicos a la solución del problema (diseño de experimentos o prototipos)	central, medidas de dispersión, medidas de forma y medidas de correlación.			familia, matrimonio y sociedad en su entorno.			
Demuestra, por medio de argumentos científicos o desarrollos tecnológicos, la solución encontrada.	Interpreta las medidas de tendencia central desde el análisis del gráfico estadístico, así como su variabilidad y representación de la situación contextual.			Conoce las características del funcionalismo.			
Redacta textos expositivos y demostrativos para divulgar los resultados obtenidos.	Toma decisiones a partir de las medidas de tendencia central y su representación con respecto a un conjunto de datos.			Identifica los principales conceptos del estructuralismo.			
Comparte los aprendizajes adquiridos en espacios sociales.				Entiende el papel del otro, como alguien diferente, para la creación de la identidad social.			
				Identifica las principales características del racionalismo.			
				Comprende las particularidades de acción y reacción social,			

				así como racionalidad, tipos de dominación y tipo ideal.			
				Entiende el sistema social.			
				Conoce los principales conceptos del Neomarxismo.			

Se observa que existen varias relaciones de transversalidad, sin embargo, por la experiencia previa se recomienda que no sólo se revise el enunciado del aprendizaje esperado sino también los contenidos central y específico para dar fortaleza al potencial de transversalidad; de allí surge la siguiente tabla transversal en la que se intuye el enfoque STEM:

Campo Disciplinar	Ciencias Experimentales	Matemáticas	C. Sociales	Apoyo al aprendizaje	
Asignatura	Temas de Ciencias Experimentales	Probabilidad y Estadística	Temas de Ciencias Sociales	Estrategias para el aprendizaje	Habilidades socioemocionales
<b>Contenido central</b>	El método científico.	Manejo de la información en situaciones de la vida cotidiana.	El análisis de algunos componentes de la sociedad actual: Desigualdad, desarrollo sustentable, medio ambiente.	Aprender de la vida real.	-Fortalezas -Oportunidades - Debilidades -Amenazas - Motivación -Tolerancia a la frustración.
<b>Contenido específico</b>	¿Qué pasos son necesarios para un nuevo conocimiento científico?	Estudio de la información. ¿Qué papel juegan las medidas de tendencia central?,	La sociedad líquida y sociedad de riesgo como resultado del desarrollo	¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)? ¿Para qué	Planeación -FODA - Flexibilidad -Resultado esperado -Curso de acción

		¿cómo representar la información en un gráfico estadístico?, ¿cómo estudiar un gráfico estadístico?	desmedido post modernidad.	sirve el ABP? ¿Cómo se realiza el ABP?	Frustración -Tolerancia - Entrenamiento de la atención - Revaloración cognitiva.
<b>Aprendizaje esperado</b>	Identifica la metodología de colecta de datos como fundamental para la indagación y experimentación científica.	Recolecta y ordena la información de alguna situación. Interpreta y analiza la información Representa la información. Toma decisiones a partir del análisis de la información.	Genera un cambio social utilizando sus conocimientos en beneficio de su persona y de la sociedad que lo rodea.	Desarrolla la habilidad de búsqueda de información como base para la solución de un problema de su vida cotidiana.	Emplear estrategias de planeación que le permitan orientar sus esfuerzos para el logro de sus metas a largo plazo, considerando las de mediano y corto plazo.  Utilizar estrategias de revaloración cognitiva, de atención y de modificación conductual, para tolerar la frustración al enfrentar los fracasos y situaciones adversas que puedan presentarse en el logro de metas a largo plazo.
<b>Producto esperado</b>	Modelado experimental o elaboración de prototipo	Construcción de distintos tipos de gráficos y emisión de opiniones derivadas de ellos	Proyecto de emprendimiento de desarrollo sustentable en su contexto, que pueda ser respaldado por las autoridades institucionales.	Proyecto de ABP	(Análisis FODA)  “Todo es posible en la vida”  Historietas

## Ejemplo de transversalidad en el campo de Ciencias Experimentales

Bajo la misma lógica se elaboró la siguiente tabla, que concentra aprendizajes esperados desarrollados en el eje de preservación del medio ambiente, ejemplificando su potencial de *transversalidad vertical*, al interior del campo.

Asignatura del campo disciplinar y semestre.	Aprendizaje esperado.	Aspectos que permiten establecer la relación.
Química 2 (segundo semestre)	Identifica la importancia para la vida del efecto invernadero en el planeta y entender los motivos.	Reconoce el impacto de las actividades sociales (uso de combustibles fósiles, quema y desertificación...) en las condiciones climáticas de su entorno.
Biología (tercer semestre)	Valora y ejemplifica el papel del conocimiento científico y biológico en diferentes situaciones de la vida.	Reconoce que las ciencias experimentales, en especial las biológicas, le permiten comprender la problemática identificada
Física 1 (cuarto semestre)	Concluye que en lo que consideramos cotidiano existen fuertes relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS).	Reconoce el impacto del desarrollo científico y tecnológico en el medio que le rodea como producto de una acción social.
Ecología (cuarto semestre)	Propone alternativas de solución a un problema ambiental de su entorno.	Imagina y propone alternativas para reducir o solucionar la problemática identificada.
<p>Actividad de articulación: <b>Práctica de campo</b> en un lugar de su entidad, que le permita realizar el diagnóstico de una problemática a resolver aplicando los métodos de la ciencia experimental, para la construcción de explicaciones o el desarrollo de nuevas tecnologías.</p>		

Es necesario destacar que, los docentes (y aún los estudiantes) pueden recuperar ejes de carácter más tecnológico como fuentes de energía verde, desarrollo biomecánico, nuevos materiales, entre otros temas similares. Por ejemplo:

<b>Asignatura del campo disciplinar y semestre</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Aspectos que permiten establecer la relación</b>
Química 1 (primer semestre)	Identifica que los usos que se les da a los materiales están relacionados con sus propiedades.	Caracteriza materiales empleados en líneas de transmisión y distribución para diferenciar sus usos domésticos e industriales, a partir de sus propiedades.
Física 1 (cuarto semestre)	Conoce las formas en las que se genera energía eléctrica en México	Identifica que el mayor porcentaje de energía eléctrica en México es producto del uso de combustibles fósiles y que los costos se incrementan por los procesos de transmisión y distribución.
Ecología (cuarto semestre)	Explica los impactos medioambientales que generan los procesos de producción de energía.	Reconoce los beneficios y perjuicios que genera la generación, transmisión, distribución y usos de la energía eléctrica.
Actividad de articulación: texto expositivo sobre la problemática energética en México y su comunidad que sustente un proyecto de solución.		



**Ejemplo de transversalidad vertical con otros campos disciplinares:**

Aunque en los análisis correspondientes, bajo el modelo citado anteriormente, se pueden encontrar más transversalidades verticales, un ejemplo bastante operativo y claro, se plantea en la siguiente tabla:

<b>Campo disciplinar.</b>	<b>Asignatura del campo disciplinar y semestre.</b>	<b>Aprendizaje esperado.</b>	<b>Aspectos que permiten establecer la relación.</b>
Comunicación	Tecnologías de la información y la comunicación 1 (primer semestre)	Aprueba, reconoce, comprende la importancia y deduce las consecuencias de interactuar en red, a través de la valoración de un caso concreto.	Al aplicar la metodología de la Web quest se fortalece este aprendizaje
	Lectura, expresión oral y escrita 2 (segundo semestre)	Emplea herramientas para el análisis de textos que le permitan extraer y procesar información, y los emplea en un tema de su interés (notas, síntesis, resumen, paráfrasis, sinopsis).	El trabajo de investigación documental requiere del manejo de estas herramientas para sustentar los diseños experimentales o de prototipos a desarrollar
	Tecnologías de la información y la comunicación 2 (segundo semestre)	Emplea herramientas para el procesamiento y análisis de modelos matemáticos	Al realizar los modelados se deberá recuperar el apoyo en herramientas como hojas de cálculo
Humanidades	Lógica (primer semestre)	Producir argumentos con diferentes intenciones de manera creativa y responsable.	En el proceso de socializar el resultado del trabajo se deberá argumentar de manera oral y por escrito los resultados obtenidos
	Ética (tercer semestre)	Evalúa criterios éticos para la prevención y control de riesgos en el uso de las ciencias y las tecnologías	El trabajo desarrollado deberá ser evaluado bajo criterios éticos y legales para poder ser considerado viable socialmente
Matemáticas	Álgebra (primer semestre)	Expresa, mediante símbolos, fenómenos de su vida cotidiana.	El uso de símbolos y lenguaje matemático facilitará la comunicación de los resultados dentro del ámbito académico en que se desenvuelve el estudiante
Actividad de articulación: Texto escrito (informe, ensayo, artículo) que sustente el texto oral (ponencia, conferencia, exposición) con que se socialice el resultado del proceso de investigación realizado a lo largo del curso.			

## 10. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados.

La siguiente tabla refiere la asociación de aprendizajes esperados con las competencias genéricas y disciplinares que se deben promover desde la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales. Dicha relación fue establecida para cubrir el Perfil de egreso de la EMS, de tal manera que cada asignatura tiene las competencias que obligatoriamente deben atender y respetar en su planeación, independientemente de las que el docente incorpore.

A manera de ejemplo, se indica que para alcanzar el Aprendizaje esperado “Construye interrelaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, en contexto histórico y sociales específicos” se deben promover el desarrollo de la competencia genérica 6, atributo 6.1 y la competencia disciplinar CE1.

### Asociación de aprendizajes esperados con las competencias genéricas y disciplinares de Temas de Ciencias Experimentales.

APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTOS ESPERADOS	COMPETENCIA GENÉRICA	ATRIBUTO	COMPETENCIA DISCIPLINAR
Reconoce los niveles de generación del conocimiento (del c. empírico al científico) y de su utilidad (de lo artesanal a lo industrial)	Organizador mental: tipos de conocimiento.	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas, según su relevancia y confiabilidad.	C.E.1 Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
Recapitula el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico.	Cuadro sinóptico: clasificación de las ciencias.		6.3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	C.E.5 Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.

APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTOS ESPERADOS	COMPETENCIA GENÉRICA	ATRIBUTO	COMPETENCIA DISCIPLINAR
Comprende que cada disciplina permite interpretar al suceso o problema de manera distinta.	Cuadro sinóptico: clasificación de las ciencias.	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.1. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas, según su relevancia y confiabilidad.	C.E.4 Obtiene registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter de científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos.
Reconoce el campo y método de estudio de las distintas disciplinas científicas experimentales y su interdisciplinariedad.				
Reconoce la legitimación social del conocimiento científico mediante escuelas y academias científicas.	Mapa conceptual: Los paradigmas en la ciencia experimental.			
Explica las Revoluciones Científicas como precursoras del desarrollo científico y tecnológico actual.			6.3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	C.E.2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y tecnología en su vida cotidiana asumiendo consideraciones éticas.
Recapitula las megatendencias de la agenda 2030 susceptibles de ser atendidas por las ciencias experimentales.	Redacta un texto expositivo sobre un tema de la agenda 2020 y cómo puede ser atendido desde las ciencias experimentales			

APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTOS ESPERADOS	COMPETENCIA GENÉRICA	ATRIBUTO	COMPETENCIA DISCIPLINAR	
Reconoce el uso de recursos naturales en cada región y entorno partiendo del conocimiento tradicional.	Diagnóstico de su contexto.	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.	C.E.4 Obtiene registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter de científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos.	
Identifica zonas de oportunidad en su contexto susceptibles de ser problematizadas (observación)					
Establece problemáticas dignas de ser solucionadas en función de sus intereses y necesidades.	Planteamiento del problema.				C.E.3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
Expresa soluciones posibles a la problemática determinada y les llama hipótesis.	Planteamiento de hipótesis.				
Identifica la metodología de colecta de datos como fundamental para la indagación y experimentación científica.	Proyecto.				C.E.9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

<p>Aplica principios de ciencia mediante el uso de recursos tecnológicos a la solución del problema (diseño de experimentos o prototipos)</p>		<p><b>5.</b> Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p>	<p><b>5.1</b> Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p>	<p><b>C.E.9</b> Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.</p> <p><b>C.E.4</b> Obtiene registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos.</p> <p><b>C.E.14</b> Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades en su vida cotidiana.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

APRENDIZAJE ESPERADO	PRODUCTOS ESPERADOS	COMPETENCIA GENÉRICA	ATRIBUTO	COMPETENCIA DISCIPLINAR
Aplica principios de ciencia mediante el uso de recursos tecnológicos a la solución del problema (desarrollo de experimentos o prototipos)	Reportes de desarrollo.	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	<b>C.E.4</b> Obtiene registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter de científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos. <b>C.E.14</b> Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades en su vida cotidiana.
Demuestra, por medio de argumentos científicos o desarrollos tecnológicos, la solución encontrada.	Redacción del informe en forma de texto expositivo de divulgación.	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	5.5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.	<b>C.E.5</b> Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
Redacta textos expositivos y demostrativos para divulgar los resultados obtenidos.		6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	
Comparte los aprendizajes adquiridos en espacios sociales	Feria del conocimiento científico			<b>C.E.2</b> Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y tecnología en su vida cotidiana asumiendo consideraciones éticas.

## 11. Consideraciones para la evaluación.

La evaluación en el ámbito educativo debe entenderse como un proceso dinámico, continuo, sistemático y riguroso que permite obtener y disponer de información continua y significativa, para conocer la situación del estudiante en diferentes momentos de su formación, formar juicios de valor con respecto a ese proceso y tomar las decisiones adecuadas para la mejora progresiva del proceso de enseñanza y aprendizaje.<sup>6</sup> El Plan de evaluación, en este sentido, es la ruta que se ha de trazar para atender todos los momentos, aspectos, actores, técnicas e instrumentos que permitirán monitorear el proceso de enseñanza y aprendizaje con principios pedagógicos.

En un sistema de evaluación por competencias se hacen valoraciones según las evidencias obtenidas de diversas actividades de aprendizaje, que definen si un estudiante alcanza o no los requisitos “recogidos” por un conjunto de indicadores, en un determinado grado. Asimismo, asume que puede establecer indicadores posibles de alcanzar por los estudiantes, que diferentes actividades de evaluación pueden reflejar los mismos indicadores y que el evaluador puede elaborar juicios fiables y válidos sobre estos resultados de aprendizaje.<sup>7</sup>

En el Nuevo Currículo de la Educación Media Superior, los aprendizajes esperados favorecerán el desarrollo de las competencias, mismas que se desarrollan gradualmente, en cada semestre y asignatura, siendo crucial el aseguramiento del logro de las competencias, una correcta evaluación.

El enfoque de la evaluación debe abandonar la evaluación centrada en los conocimientos e impulsar la evaluación de los aprendizajes logrados, “se trata entonces de evaluar el desempeño del estudiante, de cara a los problemas que enfrentará la vida” (Frade, 2013). Desde esta visión, aunque el examen es un instrumento muy útil debe dejar de verse como el único instrumento de evaluación de un sistema complejo que permite identificar en qué medida se logran las metas que se han propuesto en el aprendizaje,

---

<sup>6</sup> Retomado de: [www.lie.upn.mx/docs/.../Documento de Evaluacion en la LIE 2004.doc](http://www.lie.upn.mx/docs/.../Documento de Evaluacion en la LIE 2004.doc)

<sup>7</sup> Valverde, J.; Revuelta, F. y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias en la formación inicial del profesorado, en *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 60, pp. 51-62. Disponible en: [www.rieoei.org/rie60a03.pdf](http://www.rieoei.org/rie60a03.pdf)

por lo que será necesario que el docente se apoye en otros instrumentos de evaluación que le permitan obtener, de manera sistemática y objetiva, evidencias de aprendizaje como la participación individual en clase, participación en equipo, resúmenes, esquemas, mapas conceptuales, ejercicios, ensayos, reportes de proyectos, tareas, exposiciones, ente otros. En suma, todos los instrumentos empleados permitirán construir el resultado parcial y final de un estudiante en una asignatura.

El plan de evaluación de cada asignatura deberá diseñarse al principio del ciclo académico, nunca al final, porque la lógica del aprendizaje implica que, tanto el docente como el estudiante intervengan al inicio, durante el proceso y en el resultado final. De esta manera, se privilegia la participación de los estudiantes al interior de una evaluación específica eligiendo lo que sea acorde a sus características, necesidades e intereses, promoviendo potenciar su talento.

Para la evaluación educativa, deben considerarse aspectos con base en las siguientes necesidades:

- **Regular** la práctica evaluativa docente.
- **Establecer** mecanismos que aseguren, con certidumbre, el logro de las competencias y de los perfiles de egreso de los estudiantes.
- **Establecer** procesos que permitan el flujo de información de la práctica evaluativa docente en los distintos niveles de concreción.
- **Establecer** características de las técnicas, estrategias, procedimientos e instrumentos que permitan la obtención de información válida y confiable de las evidencias de los estudiantes en términos de logros y productos.

En este contexto las preguntas básicas para atender estas necesidades son:

- ¿Qué se evalúa?
- ¿Cómo se evalúa?
- ¿Con qué se evalúa?
- ¿A quién se evalúa?
- ¿Quién evalúa?



- ¿Dónde evalúa?
- ¿Cuáles son las condiciones en que evalúa?
- ¿Para qué se evalúa?
- ¿Cuándo se evalúa?
- ¿Cómo contribuye al perfil de egreso?
- ¿Cuál es el contexto inmediato anterior?

Además, algunos aspectos relevantes de la evaluación por competencias son:

- La evaluación será integral, incorporando evidencias de aprendizaje tanto en los saberes como en su aplicación y recolección de evidencias de todos los procesos involucrados en el desarrollo de competencias.
- La evaluación por competencias se centrará en los desempeños y productos del estudiante con el fin de verificar los logros que se alcanzan en situaciones próximas a la realidad.
- La evaluación será individualizada al no efectuar comparaciones entre los mismos estudiantes, sino en centrar el mecanismo en una comparación entre la tarea por cumplir y lo que el estudiante ha realizado.
- La evaluación será abierta al eliminar limitaciones y obstáculos tradicionales, y aprovechar la diversidad de interacciones de los participantes que se involucran en el proceso evaluativo, dando lugar a que el estudiante y sus pares intervengan en la recolección de evidencias y en su valoración final.
- La evaluación será flexible, requiriendo la promoción de estrategias didácticas que ayuden a la formación, desarrollo y valoración de las competencias requeridas para que el estudiante sea capaz de interactuar en su entorno personal, académico, social, cultural, económico y laboral.
- La evaluación será contextual, al centrarse en las diversas intervenciones didácticas del docente, lo cual visualiza todas las circunstancias que inciden en su quehacer y desempeño, por lo que se pueden identificar las buenas prácticas.

- La evaluación enfatizará la retroalimentación inmediata, oportuna y pertinente; por lo tanto, deberá ser significativa y motivadora para el estudiante, de forma tal que le oriente a la mejora continua a través del análisis y la introspección de su propia práctica.<sup>8</sup>

La evaluación tiene una función pedagógica y una función social, la primera está relacionada directamente a la comprensión, regulación y mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, y la segunda está relacionada con los usos que se den a los resultados de la evaluación, más allá del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En otras palabras, la función pedagógica permite obtener información sobre la eficiencia y eficacia de las estrategias de enseñanza, conocer la significatividad y las condiciones en que se desarrolla el proceso de aprendizaje del estudiante; así como, conocer los aprendizajes adquiridos para trazar la ruta de mejora del proceso. Y, la función social, fundamenta la promoción, acreditación y certificación<sup>9</sup>, y posibilita a las instituciones educativas tomar decisiones en torno a una determinada intervención en los ámbitos académico, institucional y de vinculación social.

En la ponencia magistral “Competencias en la educación del siglo XXI”<sup>10</sup>, el Dr. Sergio Tobón establece los cinco principios de la evaluación:

---

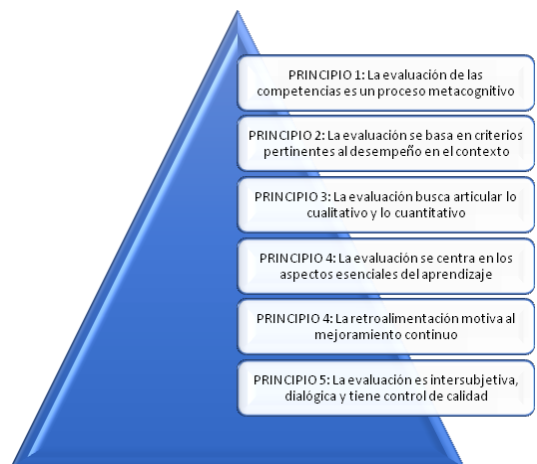
<sup>8</sup> SEMS-Cosdac (s.f.). Disponible en: <http://cosdac.sems.gob.mx/portal/index.php/docentes/formacion-profesional-tecnica1/lineamientos-1>

<sup>9</sup> Tobón, Pimienta y García (2010). *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson.

Disponible en: [http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales\\_de\\_apoyo\\_3/Tob%C3%B3n\\_secuencias%20didacticas.pdf](http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Tob%C3%B3n_secuencias%20didacticas.pdf)

<sup>10</sup> Disponible en: <https://es.slideshare.net/evaluacioncobaqroo/evaluacion-por-competencias-3411340>

## Principios para la evaluación.



Para llevar a cabo una evaluación efectiva y pertinente es fundamental conocer la utilidad de la técnica y el instrumento elegido.<sup>11</sup> Como referencia se presentan algunos instrumentos recomendados para la recolección de evidencias de aprendizaje y su utilidad.

---

<sup>11</sup> Cosdac (2012). *Lineamientos para la práctica evaluativa docente en la formación técnica*. Disponible en: <http://cosdac.sems.gob.mx/portal/index.php/docentes/formacion-profesional-tecnica-1/lineamientos-1>

## Guía sobre utilidad e instrumentos recomendados

Procedimiento de recolección de evidencias	Utilidad	Instrumento recomendado
<b>Observación</b>	Permite recolectar evidencias en el lugar de los hechos con la ventaja de poder utilizar los cinco sentidos, en caso de ser necesario.	Guía de observación. Escala de estimación de desempeño. Escala de estimación de actitudes. Rúbrica.
<b>Proyecto</b>	Permite la integración de varias competencias que satisfagan requisitos financieros, de calidad y de tiempo establecidos en el proyecto mismo.	Lista de cotejo. Rúbrica.
<b>Método de casos</b>	A partir de situaciones reales y prácticas se promueve el análisis de principios, causas y efectos, el establecimiento de procesos y la búsqueda de soluciones.	Lista de cotejo. Rúbrica.
<b>Diario reflexivo</b>	Permite explorar el progreso de desarrollo de actitudes, el proceso de autoanálisis y autoaprendizaje.	Lista de cotejo. Rúbrica.
<b>Bitácora</b>	Ofrece evidencias de procesos en un continuo de tiempo, acciones concretas realizadas y productos o artículos utilizados en pasos o etapas determinadas.	Lista de cotejo. Rúbrica.
<b>Portafolio</b>	Permite coleccionar evidencias de conocimientos, procesos y productos. En la construcción del portafolio de evidencias se integran todos los productos e instrumentos que el estudiante haya desarrollado en un periodo determinado.	Lista de cotejo. Rúbrica.

## 12. Los profesores y la red de aprendizajes.

El logro del Perfil de egreso de Educación Media Superior requiere de un compromiso institucional para contar con estrategias de enseñanza activas y diversificadas, que permitan el desarrollo integral de los estudiantes para que logren apropiarse del conocimiento y comprender la relación de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

El esfuerzo de los docentes para trabajar, de manera colegiada, debe permitir generar espacios y mecanismos para la mejora continua, para aprender, reaprender e innovar su práctica docente. El trabajo colegiado tiene, como su estrategia principal, al trabajo colaborativo, a través de la cual asegura la consulta, reflexión, análisis, concertación y vinculación entre la comunidad académica de los planteles.

A través de las redes de aprendizaje, en las escuelas se busca que los docentes integren equipos consolidados capaces de innovar prácticas educativas, no sólo desde el enfoque de la disciplina que atienden, sino con un enfoque integral, en que el todos asuman la responsabilidad de la formación de los estudiantes durante su trayectoria por el Bachillerato Tecnológico.

Se requiere entonces, de docentes conscientes que permitan la construcción de un proyecto de vida en los jóvenes que asisten a los centros escolares, en búsqueda de mejores oportunidades para el desarrollo de su vida. Se debe considerar que el aprendizaje trasciende el ambiente áulico, dado que se aprende en cualquier lugar y los docentes deben aprovechar los nuevos entornos de aprendizaje para trabajar de manera interdisciplinaria.

En ese sentido, será imprescindible sumar esfuerzos, en comunidad, mediante las Academias y/o Consejos Técnicos Académicos para encontrar los puntos de encuentro y relación con sus pares para ver la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales, de manera articulada con el resto de las disciplinas.

Para apoyar esta tarea, la Subsecretaría de Educación Media Superior cuenta con una Plataforma en la que los docentes tienen la posibilidad de integrarse a una red de aprendizaje en la que podrá interactuar con pares académicos del campo disciplinar y asignatura, la cual se encuentra disponible en:

- <http://experimentales.cosdac.sems.gob.mx/>

#### **Redes en la escuela:**

- Academias locales por asignatura.
- Academias interdisciplinarias por semestre escolar vigente.
- Academias por campo disciplinar.

De la misma forma, se recomiendan las siguientes redes sociales que existen en materia de educación, las cuales pueden apoyar de manera efectiva:

- **Edmodo:** Plataforma tecnológica, social, educativa y gratuita, que permite la comunicación entre los estudiantes y los profesores en un entorno cerrado y privado a modo de *microblogging*, creado para un uso específico en educación. <https://www.edmodo.com/?language=es>
- **Eduredes:** Red social en español, con fines predominantemente educativos, alojada en la popular plataforma Ning, donde se intercambian numerosas experiencias tanto en la administración de redes sociales educativas como del uso que los docentes dan a las redes, señalando posibilidades, marcando pautas y en general, conversando sobre todos los temas relacionados con el uso de las redes sociales con propósitos educativos. <http://eduredes.ning.com/>
- **Mexico X:** Plataforma educativa que tiene el objetivo de acercar a la gente a cursos masivos abiertos, en línea, los cuales serán impartidos por las más importantes instituciones educativas del país. <http://mexicox.gob.mx/>
- **Académica:** Plataforma interactiva, impulsada por TELMEX, que reúne contenidos educativos de prestigias Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación Internacionales, con quienes trabaja para compartir el conocimiento y hacerlo accesible a todo aquel que desea aprender y desarrollar su potencial. <http://academica.mx/#/>
- **Recursostic.educacion.es:** Servicio semántico para toda la comunidad educativa, concebido como el nodo nuclear de una red inteligente, social y distribuida, que se enmarca en un ecosistema educativo. <http://educalab.es/recursos>

### 13. Uso de las TIC para el aprendizaje.

Debemos tener presente que las Tecnologías de la Información y la Comunicación son una herramienta, y no un impedimento, para desarrollar el aprendizaje. De acuerdo con las tendencias actuales, los docentes deben poseer habilidades pedagógicas, de comunicación, emocionales y tecnológicas.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen una influencia cada vez mayor en la forma de comunicarse, de aprender y para el desarrollo de la vida misma.

El desafío consiste en utilizar eficazmente estas tecnologías para que estén al servicio de los intereses del conjunto de los estudiantes y de toda la comunidad educativa.

Existen diversas fuentes y recursos que pueden ser utilizados específicamente en el abordaje de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales para el desarrollo y reforzamientos de los aprendizajes esperados.

Algunos recursos sugeridos que los docentes pueden explorar son:

- Ciencias español: [http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/in\\_dice.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/in_dice.htm)
- UNAM: <http://quimica.dgenp.unam.mx/bachillerato/material-de-apoyo>
- Aula 21: <http://www.aula21.net/primer/paginaspersonales.htm>

Es importante enfatizar que las TIC deben ser usadas como un medio para la obtención de aprendizajes y no como un fin en sí mismas.

Galvis 2004, señala que al clasificar las TIC se están reconociendo sus propiedades fundamentales como medio e indicamos la posibilidad que tienen de apoyar el enfoque educativo al que son más cercanas, pero enfatizamos el papel vital que tiene quien facilita el proceso, y el enfoque que usa para hacerlo. (Giraldo, 2008)

De allí la necesidad de clasificar estos recursos, Marqués (2002), presenta una clasificación indicando lo siguiente: “Incluimos en el concepto TIC no solamente la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, sino también los medios de

comunicación de todo tipo: los medios de comunicación social ("mass media") y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono, fax..."

Tradicionalmente las TIC's pueden ser

a) Medios activos si buscan permitir que quien aprende actúe sobre el objeto de estudio y, a partir de la experiencia y reflexión, genere y afine sus ideas sobre el conocimiento que subyace a dicho objeto por ejemplo:

- Calculadoras portátiles, numéricas y gráficas.
- Traductores y correctores de idiomas, decodificadores de lenguaje natural.
- Herramientas de búsqueda y navegación en el ciberespacio.
- Herramientas de productividad: procesador de texto, hoja de cálculo, procesador gráfico, organizador de información usando bases de datos.

bases de datos.

b) Medios interactivos: buscan permitir que el aprendizaje se dé a partir de diálogo constructivo, sincrónico o asincrónico, entre co-aprendices que usan medios digitales para comunicarse:

- Juegos en la red, colaborativos o de competencia, con argumentos cerrados o abiertos, en dos o tres dimensiones.
- Sistemas de foros electrónicos.



Tipo	Nombre	Link	Descripción
Blog	EMPRENDEACONCIENCIA	<a href="https://emprendeaconciencia.com/disenio-prototipo">https://emprendeaconciencia.com/disenio-prototipo</a>	Blog para innovadores con herramientas y asesorías para diseño de emprendimientos (prototipos), requiere suscripción
Blog	NOEMAGICO	<a href="https://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigacion-experimental.php">https://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigacion-experimental.php</a>	Blog de acceso atractivo con temas sobre investigación.
Plantilla	Generator 1,2,3 tu WQ	<a href="http://www.aula21.net/Wqfacil/wbquest.htm">http://www.aula21.net/Wqfacil/wbquest.htm</a>	Plantilla con instructivo paso a paso para generar WQ y con ejemplos de diversos temas
Plantilla	WQ creator	<a href="http://www.webquestceys.com/majwq/inicio">http://www.webquestceys.com/majwq/inicio</a>	Plantilla para WQ, requiere registro y la wq se almacena para accesibilidad en todo momento
Plataforma educativa	Magnaplus.org	<a href="https://www.magnaplus.org">https://www.magnaplus.org</a>	Plataforma de registro gratuito con derecho a consultar hasta 3 artículos de divulgación de la ciencia al mes
Portal	Conacyt	<a href="https://www.conacyt.gob.mx">https://www.conacyt.gob.mx</a>	Portal de comunicación del CONACyT con acceso a materiales de divulgación para todo público
Revista electrónica de divulgación	¿cómo ves?	<a href="http://www.comoves.unam.mx/">http://www.comoves.unam.mx/</a>	Revista de divulgación, editada por la UNAM y encaminada a la divulgación de la ciencia y tecnología para bachilleres (algunos números requieren suscripción)
Revista electrónica de divulgación	Conversus	<a href="https://www.ipn.mx/cedicyt/conversus-electronica">https://www.ipn.mx/cedicyt/conversus-electronica</a>	Otra revista de divulgación, editada por el IPN de grato acceso para estudiantes de nivel medio superior
PORTAL	INSPIRATICS	<a href="https://www.inspiratics.org/es/proyectos-steam-crear-para-aprender">https://www.inspiratics.org/es/proyectos-steam-crear-para-aprender</a>	Portal para docentes con ejemplos de aplicación del enfoque STEM
PORTAL	OBSERVATORIO DE INNOVACION	<a href="https://observatorio.tec.mx/">https://observatorio.tec.mx/</a>	Portal del ITESM con información frecuente y apoyos para desarrollar el enfoque STEM, STEAM y STEM+H

## 14. Recomendaciones para implementar la propuesta.

### Planeación didáctica.

La planeación didáctica es un recurso que el docente utiliza para organizar y jerarquizar los temas y actividades a desarrollar en su asignatura; es decir, qué, para qué y cómo se va a enseñar y evaluar, considerando el tiempo y espacio, así como los materiales de apoyo para el aprendizaje bajo un enfoque constructivista.

En otras palabras, es la programación que realizar para trabajar los contenidos centrales y específicos con la finalidad de facilitar el logro de los aprendizajes esperados y la elaboración de los productos de aprendizaje para la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes en los estudiantes.

Por lo anterior, y para orientar el desarrollo exitoso de la enseñanza y el aprendizaje, es imprescindible considerar algunos elementos que guíen la planeación docente. Para ello, se proponen algunos rubros que pueden servir de referente.

#### **Datos generales**

- Institución
- Plantel
- CCT
- Asignatura
- Nombre de la o del docente
- Ciclo escolar
- Fecha
- Número de horas

### **Propósitos formativos**

- Propósito de la asignatura
- Eje
- Componente
- Contenido central
- Contenido específico
- Aprendizaje esperado
- Competencias genéricas y atributos
- Competencias disciplinares
- Habilidades socioemocionales

### **Actividades de aprendizaje**

- Descripción de las actividades (de enseñanza y de aprendizaje) o Apertura o Desarrollo o Cierre
- Productos esperados
- Tiempo estimado para el desarrollo de las actividades
- Evaluación o Tipo y agente o Instrumentos o Ponderación

### **Recursos**

- Equipo
- Material
  - Fuentes de información

### Estrategias didácticas.

Una estrategia consiste en un plan de acción fundamentado, organizado, formalizado y orientado al cumplimiento de un objetivo o al logro de un fin claramente establecido; su aplicación en la gestión pedagógica requiere del desarrollo de competencias para la planeación, la evaluación, el perfeccionamiento de procedimientos, técnicas y recursos, cuya selección, adaptación o diseño es responsabilidad del docente.

Una estrategia didáctica es, por lo tanto, el conjunto articulado de acciones pedagógicas y actividades programadas con una finalidad educativa, apoyadas en métodos, técnicas y recursos de enseñanza y de aprendizaje que facilitan alcanzar una meta y guían los pasos a seguir.

**Estrategia de enseñanza.** Es la planeación sistemática de un conjunto de acciones o recursos utilizada por los docentes y que se traduce en un proceso de aprendizaje activo, participativo, cooperativo y vivencial. Las estrategias de enseñanza como recursos de mediación pedagógica se emplean con determinada intención, y por lo tanto, deben estar alineadas con los contenidos y aprendizajes; así como con las competencias a desarrollar, siendo de trascendencia el papel del docente para crear ambientes de aprendizajes propicios para aprender.<sup>12</sup>

**Estrategia de aprendizaje.** Es la planeación sistemática de un conjunto de acciones que realizan los estudiantes, en el aula o fuera de ella, con el objeto de propiciar el desarrollo de sus competencias. El profesor es sólo un coordinador, un guía, un asesor, un tutor, un facilitador o un mediador estratégico de las actividades.

**Estrategia didáctica.** Es la **secuencia didáctica**, que en el ámbito educativo se refiere a todos aquellos procedimientos instruccionales realizados por el docente y el estudiante dentro de la estrategia didáctica, divididos en momentos y eventos orientados al desarrollo de habilidades, aspectos cognitivos y actitudinales (competencias) sobre la base de reflexiones metacognitivas.

---

<sup>12</sup> Nolasco, M. (s.f.). *Estrategias de Enseñanza en Educación*. Consultado el 04 de julio de 2017 en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e8.html>

Para el desarrollo de la secuencia de una estrategia didáctica se deben considerar tres etapas o momentos<sup>13</sup>:

### 1. Apertura

La apertura se realiza con la intención de que los sujetos del proceso educativo (estudiantes y profesor) identifiquen cuáles son los saberes previos del estudiante que se relacionan con los contenidos de la estrategia didáctica, que contribuyen a la toma de decisiones sobre las actividades que se realizarán en la etapa de desarrollo. Y para que el estudiante, en el desarrollo o el cierre, contraste sus saberes previos con los adquiridos en la estrategia didáctica y reconozca lo que aprendió.

Además, la apertura es el momento para que el estudiante relacione sus experiencias con los contenidos, se interese en ellos, genere expectativas acerca de los mismos, y experimente el deseo de aprenderlos.

Las actividades de la fase de apertura permiten identificar en los estudiantes:

- Habilidades y destrezas.
- Expectativas.
- Saberes previos.
- La percepción de la carrera, módulo, ocupaciones, sitios de inserción, entre otros.

Las actividades de la fase de apertura le permiten al estudiante conocer:

- Las competencias genéricas, disciplinares, profesionales y de productividad que se abordarán.
- Las actividades formativas que realizará, así como la forma de evaluación, los instrumentos, criterios y evidencias.
- El tiempo destinado para cada una de las actividades.
- El método de aprendizaje que se empleará.

---

<sup>13</sup> SEMS-Cosdac (2009). *Aplicación de la metodología de competencias genéricas a la formación técnica y profesional* (Taller 1).

- Los materiales y costos de los materiales que se utilizarán.
- Los compromisos del docente.
- Lo que se espera del estudiante en función a sus desempeños y productos.

Al redactar las actividades de apertura debe recordar que:

- En la evaluación diagnóstica, los criterios para calificar las evidencias generadas se centrarán en el nivel de integración y participación del estudiante durante la evaluación más que en la cantidad y calidad de saberes demostrados.
- Es importante considerar la información del estudiante y su contexto.
- En todas las actividades, el estudiante debe ser un participante activo y representar diversos roles.
- La autoevaluación permitirá que el estudiante desarrolle una actitud responsable ante su propio aprendizaje y asuma una actitud crítica de su propio proceso formativo.
- La suma de las ponderaciones es menor, en esta fase, que las correspondientes al desarrollo y cierre.

## 2. Desarrollo

En este momento se buscan desarrollar o fortalecer habilidades prácticas y de pensamiento que permitan al estudiante adquirir conocimientos, en forma sistematizada, y aplicarlos en diferentes contextos. Además, que asuma responsablemente las secuencias de la aplicación de esos conocimientos.

El desarrollo es el momento en que el estudiante, al realizar actividades con diferentes recursos, aborda contenidos científicos, tecnológicos o humanísticos. Contrasta esos contenidos con los saberes que tenía y que recuperó e identificó en la apertura y, mediante esa contrastación, los modifica, enriquece, sustituye, o bien, incorpora otros. Con base en el proceso anterior, en esta etapa se propicia que el estudiante sistematice y argumente sus saberes; además, que los ejercite o experimente, y que transfiera su aprendizaje a situaciones distintas.

También se promueve que el estudiante adquiera o desarrolle razones para aprender los contenidos que se hayan abordado en la estrategia didáctica. Siendo la etapa previa al cierre, es la oportunidad para diagnosticar cuál es el aprendizaje alcanzado y corregirlo o mejorarlo, según sea el caso.

La fase de desarrollo permite crear escenarios de aprendizaje y ambientes de colaboración para la construcción y reconstrucción del pensamiento a partir de la realidad y el aprovechamiento de apoyos didácticos, para la apropiación o reforzamiento de conocimientos, habilidades y actitudes; así como, para crear situaciones que permitan valorar las competencias disciplinares, profesionales y genéricas del estudiante, en contextos significativos.

Las actividades deben ser congruentes, pertinentes y suficientes con respecto a:

- Las demostraciones y prácticas.
- Las fases del método de aprendizaje.
- La fase de conclusión de método de aprendizaje.

La redacción de las actividades de desarrollo debe considerar:

- La evaluación formativa. Verificará que se produzca el aprendizaje y que las competencias propuestas están siendo logradas o no; así como su forma y nivel de dominio. También tendrá como propósito monitorear el proceso de aprendizaje y, en su caso, reorientará las estrategias didácticas que permitan lograr el desarrollo de las competencias por el estudiante y permitirá dosificar, realimentar, dirigir, enfatizar e informar acerca de los avances logrados.
- La suma de las ponderaciones. Es mayor en esta fase, que las correspondientes a la apertura y cierre.
- La retroalimentación oportuna y pertinente. Comprende un mecanismo de regulación entre el docente y el estudiante que permite verificar y regular el proceso de enseñanza en relación con el proceso de aprendizaje.<sup>14</sup> Retroalimentar es una actividad clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno, que considera los criterios de una competencia determinada, ya que implica darle

---

<sup>14</sup> Academia Mexicana de la Lengua. Disponible en: <http://www.academia.org.mx/epin/Detalle?id=343>

información que le ayude a cumplir con los objetivos de aprendizaje. No es suficiente con decirle al alumno que su tarea está bien o mal, o corregirle aspectos de formato. La idea es ayudarlo a enriquecer su aprendizaje.<sup>15</sup>

- Fomentar la autoevaluación y coevaluación para aumentar la autonomía, reflexión y capacidad de análisis del estudiante.
- Fomentar el trabajo colaborativo.

### 3. Cierre

La fase de cierre se realiza con la intención de que el estudiante identifique los contenidos que aprendió en la apertura y el desarrollo. Propone la elaboración de conclusiones y reflexiones que, entre otros aspectos, permiten advertir los avances o resultados del aprendizaje en el estudiante y, con ello, la situación en que se encuentra, con la posibilidad de identificar los factores que promovieron u obstaculizaron su proceso de formación. Asimismo, realiza una síntesis o reflexión de sus aprendizajes.

Al redactar las actividades de cierre debe tener presente que:

- La evaluación sumativa permitirá valorar el aprendizaje alcanzado por el estudiante de acuerdo con los resultados de aprendizaje del programa de estudio.
- La retroalimentación oportuna y pertinente es una forma de motivar al estudiante.
- Otra manera de motivar al estudiante es permitirle demostrar su competencia en escenarios comunitarios y laborales (extramuros escolares).
- Fomentar la autoevaluación y coevaluación para aumentar la reflexión y autonomía del estudiante.
- La heteroevaluación puede ser realizada por agentes externos al proceso formativo.
- Fomentar el trabajo colaborativo.

---

<sup>15</sup> Lozano, F. y Tamez, L. (2014). Retroalimentación formativa para estudiantes de educación a distancia, en *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 17, pp. 197-221. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/3314/331431248010.pdf>



A manera de ejemplo, en el Anexo 1, se muestra un ejercicio de Planeación didáctica que integra los elementos antes señalados como un referente para la planificación de los docentes.

### Técnica didáctica sugerida.

### Educación bajo un enfoque STEM (science, technology, engineering, mathematics)

A medida que la tecnología evoluciona y avanza, la educación STEM se hace cada vez más esencial, al incluirla de manera integral en las clases proporciona oportunidades para preparar a las nuevas generaciones a enfrentar los retos que traerá la Cuarta Revolución Industrial.

El objetivo principal de este enfoque es educar para la vida real, lo que supone un gran reto, pues se desarrollan habilidades y conocimientos para innovar, imaginar y solucionar problemas futuros; de allí que se busca educar a los estudiantes bajo un enfoque interdisciplinario y aplicado, en el que ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas se integran en un paradigma de aprendizaje coherente basado en aplicaciones del mundo real. La educación STEM en la escuela requiere, no un currículo integrado, sino la enseñanza de las áreas de conocimiento en conexión entre sí y la articulación posterior vía proyectos transversales.

La principal característica de la educación STEM es que está basada en la práctica. La experiencia sustituye al aprendizaje pasivo y memorístico de tal manera que se ofrece **un mismo concepto en diferentes contextos**, para que el estudiante puede crear conexiones entre las diferentes disciplinas a través de su propia experiencia. Además, es una muy buena herramienta para aprender a solucionar problemas, desarrollar la creatividad, la curiosidad, la paciencia y el trabajo en equipo.

Debido a que la educación STEM se enfoca en resolver problemas, una excelente manera de incluirla en el aula, es por medio del trabajo en equipo. Es importante explicarles a los alumnos de lo que se tratará el proyecto, dar instrucciones claras y tiempo para planear; por ello los docentes que asuman el reto de generar cursos STEM podrán aplicar diversas estrategias educativas, como el aprendizaje basado en problemas/proyectos (ABP), aprendizaje basado en investigación (ABI), aprendizaje basado en retos (ABR), aprendizaje basado en resolución de problemas (ARP)

## El aprendizaje basado en proyectos

El trabajo por proyectos sitúa a los alumnos en el centro del proceso de aprendizaje gracias a un planteamiento mucho más motivador en el que entran en juego el intercambio de ideas, la creatividad y la colaboración.



En esta estrategia educativa está involucrado el **Aprendizaje Colaborativo (AC)**, el cual se refiere a la actividad de pequeños grupos desarrollada en el salón de clase. El AC es más que un trabajo en equipo por parte de los estudiantes, la idea que lo sustenta es sencilla: Los estudiantes forman "pequeños equipos" después de haber recibido instrucciones del profesor. Dentro de cada equipo, los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.

• **El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI)**, permite hacer uso de estrategias de aprendizaje activo para desarrollar, en el estudiante, competencias que le permitan realizar una investigación creativa en el mundo del conocimiento. Su propósito es vincular los programas académicos con la enseñanza. Esta vinculación puede ocurrir, ya sea como parte de la misión institucional de promover la interacción entre la enseñanza y la investigación, como rasgo distintivo de un programa curricular, como parte de la estrategia didáctica en un curso, o como complemento de una actividad específica dentro de un plan de enseñanza. El **ABI**, tiene como propósito: promover que los estudiantes, durante sus años de estudio sean capaces de desarrollar las habilidades y competencias necesarias para la investigación académica y establece para esta actividad los siguientes roles:

**Rol del docente:** Involucrar a los estudiantes en el descubrimiento a través de su propia investigación; motivar y guiar a los estudiantes en el uso de servicios y recursos de biblioteca.

**Rol del estudiante:** Generar evidencias con base en la investigación. Analizar información o datos.

• **El aprendizaje basado en retos (ABR)**<sup>16</sup> es una metodología activa en la que los estudiantes toman las riendas de su aprendizaje con una actitud crítica, reflexiva y cívica. Desde la curiosidad y el análisis de la realidad que les rodea, los estudiantes intentan buscar solución a un problema de su entorno.

Se recomienda implementar de forma gradual el aprendizaje basado en retos o Challenge Based Learning (CBL), comenzando con pequeños desafíos que se irán ampliando en duración y complejidad.

Se puede relacionar fácilmente con el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje vivencial y el aprendizaje servicio, recordando en muchos aspectos a este último.

Sin embargo, existen ciertos aspectos que le distinguen de ellos, ya que el aprendizaje basado en retos **supone la resolución de un problema real mediante una acción concreta, no se trata de un problema diseñado para el aula.**

Al hacer referencia al ABR, suelen distinguirse las siguientes fases:

---

<sup>16</sup> Tecnológico de Monterrey (2016). Aprendizaje basado en retos. EduTrends. Recuperado de: <https://observatorio.tec.mx/edutrendsabr>

- Decisión sobre el tema. Se plantea un tema genérico que pueda ser investigado desde diferentes puntos de vista, que resulte atractivo para los estudiantes y que suponga un reto social.
- Brainstorming y formulación de preguntas. Una vez se haya escogido el tema, se hará una puesta en común en la que los estudiantes reflexionarán y formularán preguntas en forma de lluvia de ideas, para llegar a una pregunta troncal que deberá ser reflejo de su interés y de las posibles necesidades sociales de mejora para su comunidad. De ahí surgirá la propuesta del reto.
- Desarrollo del reto. Por medio de preguntas, actividades y recursos se intentará buscar la solución más adecuada al problema encontrado. En esta fase las TIC juegan un papel muy importante para la investigación y la búsqueda de información.
- Comprobación en contexto. Se probará la eficacia de la solución escogida en entornos reales.
- Difusión del trabajo. Se compartirán los resultados, dándoles difusión, por ejemplo, mediante un vídeo o publicaciones en un blog.
- Evaluación. La autoevaluación y el aprendizaje a través del error serán parte fundamental de la evolución natural del trabajo. Igualmente habrá evaluación continua por parte del docente o docentes implicados, además de poder existir evaluaciones externas de otros agentes sociales partícipes en la consecución de los objetivos marcados. Se contará con instrumentos de evaluación formal e informal.

Se pueden destacar, como beneficios del Aprendizaje basado en retos:

- Aumento de la motivación de los estudiantes.
- Comprensión profunda del material de estudio.
- Aprendizaje activo con protagonismo de los estudiantes.
- Desarrollo de competencias sociales: empatía, implicación, cooperación y colaboración.
- Mejora en la capacidad de escucha y expresión.
- Interacciones reales con agentes externos al propio centro educativo.
- Conexión con el mundo real y con el entorno de la comunidad.

- Responsabilidad en la búsqueda de soluciones, desarrollando la autonomía y la autoestima.
- Potenciación de habilidades como la creatividad o el pensamiento crítico.
- Aceptación de los errores y del fracaso como parte necesaria del aprendizaje.
- Aprendizaje personalizado, con estudiantes trabajando en retos de diferentes grados de dificultad dentro de la misma clase.
- Adaptabilidad a diferentes etapas educativas.

Como dificultades, de la aplicación del ABR, se encuentra:

-El tiempo que requiere dedicar el docente debe ser amplio, al sobrepasar los límites temporales y espaciales del propio centro, además de suponer una necesaria coordinación con otros profesores participantes, en caso de haberlos, y con los correspondientes agentes sociales implicados.

Añadido a ello, se precisa de un alto conocimiento del uso de las tecnologías. También se debe conseguir integrar los contenidos, objetivos, competencias y demás elementos del currículo en la propuesta, algo que no siempre resulta sencillo, por ejemplo, en el caso de la evaluación, que puede quedar corta, en su formato más tradicional, para valorar el trabajo realizado.

## Cómo aplicar en diez pasos el aprendizaje basado en la resolución de problemas

El aprendizaje basado en la resolución de problemas o **Problem-Based Learning (PBL)** es una metodología que convierte a los alumnos en protagonistas de su propio aprendizaje y les dota de responsabilidad y autonomía para resolver determinadas tareas. Te mostramos cómo aplicarla en diez pasos.



Una herramienta adicional es la **Webquest**; una estrategia de aprendizaje orientado a la investigación y el descubrimiento, como un proceso de trabajo desarrollado por los estudiantes, utilizando recursos de la Internet (www; world wide web, por sus siglas en inglés), donde se fomenta el trabajo colaborativo, Su invención y difusión se le deben a Bernie Dodge.

Las WebQuests se componen de siete partes esenciales:

- Introducción.
- Tarea.
- Proceso.
- Recursos.
- Evaluación.
- Conclusión.
- Créditos.

Existen dos tipos de webquest:

- A corto plazo: La meta a corto plazo es la adquisición e integración del conocimiento de un determinado contenido de una o varias materias y se diseña para ser terminado de uno a tres periodos de clase.
- A largo plazo: El alumno analiza una mayor cantidad de información, la transforma y demuestra una sólida comprensión del tema mediante la creación final de un producto, al cual otros pueden responder. Este tipo de Webquest, pertenece a la tercera dimensión de Marzano, “extender y refinar el conocimiento”.

Son recomendables para los estudiantes porque:

- ✓ Con el procesamiento de la información, se activan las funciones cognitivas.
- ✓ El alumno aprende a planificar su tiempo y orienta su trabajo en grupo intercambiando información con el grupo.
- ✓ Prepara a los estudiantes para experiencias similares y reales, mediante el trabajo en equipo.

Son recomendables para los docentes, debido a:

- ✓ Canalizan sus propuestas didácticas a las TIC, diseñando experiencias de aprendizaje significativas de manera más atractiva.
- ✓ Mejoran su conocimiento sobre los recursos disponibles para ejercer su profesión y mejorar su capacidad comunicativa, el docente crea, crece y conoce.
- ✓ La cooperación, la responsabilidad, la sensibilidad y la comunicación, son algunos de los valores que se fomentan.

**Tres posibles situaciones ante el uso de una Webquest:**

- Si no hay equipo de cómputo: El docente imprime las actividades, fotocopia y trabaja en aula.
- Si hay equipo de cómputo y conexión a internet: Se trabaja en equipo las distintas actividades
- Si no hay servicio de internet: se descargan las páginas y se proyectan en aula.

En la web se ofrecen distintos sitios para creación de webquest donde también se ofrece una guía para el docente, sin embargo, es recomendable elaborar una secuencia didáctica que ayude a los estudiantes a trabajar con los recursos. Cabe mencionar que también existen las miniquest, que son de corta duración y constan de tres etapas: escenario, tarea y producto.



## 15. Bibliografía recomendada

Para el docente:

Aduriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.

De León, F. (2007). *Los nuevos saberes de la educación en el siglo XXI*. México: Editorial conocimiento y cultura educativa.

Nieda y Macedo (1998). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Santiago: SEP/OEI-UNESCO

Pellicer, A. (2015). *Lectura y redacción del ensayo argumentativo*. México: SEP/SEMS

Popper, K. (1991). *La lógica de la investigación Científica*. México: REI.

<https://observatorio.tec.mx/edu-news/aprendizaje-basado-en-retos-para-revolucionar-el-aprendizaje-y-la-formacion>

Para el estudiante:

Martínez, C. y Aguirre, R. (2015). *Temas de Ciencias Experimentales*. México: GAFRA Editores.

Mazari, M. (1997). *Hacia el tercer milenio*. México. El Colegio Nacional

Plataforma de acompañamiento docente: <http://experimentales.cosdac.sems.gob.mx>

## **Consideraciones específicas para el diseño de secuencias didácticas de la Asignatura de Temas de Ciencias**

### **Experimentales:**

1. El docente considerará la primera semana del semestre para realizar el diagnóstico, las dos semanas siguientes serán destinadas a desarrollar el encuadre y nivelación.
2. Se recomienda que la secuencia didáctica se planee integrando el tema o proyecto a atender de acuerdo con la propuesta de los estudiantes
3. El tiempo de ejecución semestral para todas las secuencias didácticas será de 16 semanas
4. Las secuencias didácticas que se generen se entregarán, a la autoridad inmediata, previamente a su ejecución considerando ideal hacerlo al inicio del cierre de la secuencia anterior.
5. Los elementos de la organización curricular de cada secuencia didáctica (eje, componente, contenido central y específico, aprendizaje esperado, producto esperado, competencias genéricas, atributos y competencias disciplinares básicas) se retomarán textualmente del Cuadro de contenidos (punto No. 7) y Vinculación de las competencias con los aprendizajes esperados (punto No. 10) del programa de estudios, dado que sientan las bases de libre tránsito y del perfil de egreso.

### **Consideraciones para la evaluación de la secuencia didáctica:**

1. La evaluación se realiza por medio de evidencias del aprendizaje, las cuales son demostradas por medio de los productos de aprendizaje, por lo tanto, la evaluación va encaminada a manifestar el desempeño del estudiante para afrontar situaciones reales y no para medir únicamente la adquisición de conocimientos.
2. La evaluación de la secuencia didáctica deberá ser congruente con el plan de evaluación semestral de acuerdo con la dosificación.
3. La ponderación se hará de acuerdo con las siguientes consideraciones:
  - a) Dosificación semestral.
  - b) En consenso con el cuerpo colegiado institucional o en su caso, de zona escolar.
  - c) De acuerdo con el contexto escolar.
  - d) Tomando en cuenta las características de los estudiantes.

## 16. Ejemplo de planeación de secuencia didáctica de la asignatura de Temas de ciencias experimentales.

### Centros de Bachillerato Tecnológico, Estado de México.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Plantel			
Asignatura	TEMAS DE CIENCIAS		
Docente			
Semestre	SEXTO	Carrera(s) y grupo (s)	
PROPÓSITOS FORMATIVOS			
Propósito de la asignatura	A través de la asignatura de Temas de Ciencias Experimentales se busca desarrollar en los jóvenes del siglo XXI, la comprensión del mundo en el que vive identificando las características, composición y comportamiento de la materia a través de los métodos de las ciencias. Asimismo, establecer con fundamentos científicos y consideraciones éticas, las interrelaciones y el impacto en la vida cotidiana entre la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.		
Eje	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.		
Componente	La metodología en las ciencias		
Contenido central	El método científico		
Competencias genéricas y atributos	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>5.5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.3. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>A partir del proceso de selección de temáticas de interés y de a revisión de la agenda 2030 además se desarrollará</p> <p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p> <p>11.1.- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>		
Competencias disciplinares	C.E.3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.		

	C.E.4 Obtiene registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter de científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos. C.E.9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	
<b>Habilidades socioemocionales</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Elige T</b>
	<b>Habilidad general</b>	<b>Perseverancia</b>
	<b>Habilidad específica</b>	<b>Lección N.4</b>

Actividades de aprendizaje						
Apertura						
<b>Contenido específico</b>		¿Qué pasos son necesarios para un nuevo conocimiento científico?				
<b>Aprendizajes esperados</b>		Reconoce el uso de recursos naturales en cada región y entorno partiendo del conocimiento tradicional Identifica zonas de oportunidad en su contexto susceptibles de ser problematizadas Establece problemáticas dignas de ser solucionadas en función de sus intereses y necesidades				
<b>Dosificación</b>		No. Horas	10	Fecha de aplicación	Dos semanas	
Actividades Docente	Actividades Alumno	Proceso de aprendizaje	Productos esperados	Técnicas de enseñanza	Evaluación	Observaciones
Recapitular los contenidos de la agenda 2030 (para este ejemplo se hace énfasis en el objetivo 15.5 “Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción”)	Describir las variaciones que ha tenido su entorno en periodos de 5 años.  Integrar corrillos donde se intercambie información sobre la disminución de flora y fauna nativa  Anotar ideas en relación con el tema: (en este caso) la importancia de las abejas y otros polinizadores.	Indagación  Se recuperan ideas y se promueve una breve discusión relacionada con la información nueva a aprender.	Diagnóstico de su contexto en listas de lluvias de ideas	Trabajo colaborativo	Evaluación diagnóstica Sin valor	

<p>Coordina al grupo para diseñar la estrategia de abordaje más adecuada (ABP, ABR o ABI) para abordar el problema planteado</p>	<p>Problematiza fenómenos de su entorno</p> <p>Integra equipos de trabajo</p> <p>Distribuye roles en función de sus fortalezas</p> <p>Selecciona alternativas de trabajo</p> <p>Diseña planes de trabajo para proponer alternativas de solución a la problemática construida</p>	<p>Reconoce sus fortalezas y áreas de oportunidad</p> <p>Asume roles</p> <p>Plantea cuestionamientos</p> <p>Propone respuestas posibles a los cuestionamientos elaborados</p>	<p>Elabora planes de trabajo</p> <p>Plantea situaciones - problema</p> <p>Propone hipótesis o ideas a defender</p> <p>Plan de trabajo</p>	<p>Trabajo colaborativo</p>	<p>Autoevaluación y coevaluación formativas</p> <p>Sin ponderación</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	------------------------------------------------------------------------	--

Desarrollo						
Contenido específico	¿Qué pasos son necesarios para un nuevo conocimiento científico?					
Aprendizajes esperados	Aplica principios de ciencia mediante el uso de recursos tecnológicos a la solución del problema (diseño y desarrollo de experimentos o prototipos).					
Dosificación	No. Horas		Fecha de aplicación	De acuerdo al plan elaborado por los equipos		
Actividades Docente	Actividades Alumno	Proceso de aprendizaje	Productos esperados	Técnicas de enseñanza	Evaluación	Observaciones
<p>Retoalimenta los planes de trabajo de los equipos en función de la estrategia seleccionada</p> <p>Fomenta la participación de los estudiantes por medio del reconocimiento de sus logros</p> <p>Propone al error como parte del proceso de aprendizaje</p> <p>Facilita el acceso a materiales y espacios de trabajo mediante la gestión pertinente</p> <p>Revisa y retroalimenta</p>	<p>Opera el plan de trabajo de acuerdo con el rol asumido en el equipo y el cronograma planteado.</p> <p>Realiza: investigaciones documentales por ejemplo: los tipos de polinización mediante una sesión bibliográfica.</p> <p>Web Quest Trabajo de campo: Colecta de insectos polinizadores en especies cultivadas y silvestres en las áreas verdes de la escuela.</p> <p>Entrevistas con personas de la comunidad expertas en el tema.</p>	<p>Selecciona fuentes de información</p> <p>Investiga</p> <p>Diseña experimentos</p> <p>Realiza experimentos</p> <p>Contrasta resultados</p>	<p>Modelado experimental o elaboración de prototipo</p> <p>Reportes de desarrollo</p>	<p>ABP ABI ABR</p>	<p>Formativa</p> <p>Heteroevaluación Instrumento: Lista de cotejo de los reportes</p> <p>Coevaluación Instrumento: rúbrica</p> <p>Autoevaluación: rúbrica</p>	<p><b>Dentro de estas actividades el estudiante deberá recurrir a aprendizajes de otras disciplinas, en especial matemáticas y diseños de ingeniería (STEM) si además hace uso del pensamiento creativo y genera una postura proactiva la propuesta puede llegar a ser STEAM+H</b></p>

<p>diseños experimentales</p> <p>Revisa prototipos y propone sugerencias de mejora</p>	<p>Diseños experimentales: montaje y observación de granos de polen montaje y observación de órganos en flora y fauna.</p> <p>Sistematiza información en esquemas, diagramas y/u organizadores mentales: Cuadro sinóptico de los vectores en la polinización entomófila usando nombres comunes para la región Registros de poblaciones.</p> <p>Interpreta datos.</p> <p>Valida información.</p> <p>Diseña prototipos: Colmenas artificiales.</p> <p>Elabora conclusiones.</p>		<p>Demuestra, por medio de argumentos científicos o desarrollos tecnológicos, la solución encontrada</p>			
----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



<b>Cierre</b>						
<b>Contenido específico</b>		¿Qué pasos son necesarios para un nuevo conocimiento científico?				
<b>Aprendizajes esperados</b>		Demuestra, por medio de argumentos científicos o desarrollos tecnológicos, la solución encontrada				
<b>Dosificación</b>		No. horas		Fecha de aplicación		
<b>Actividades Docente</b>	<b>Actividades Alumno</b>	<b>Proceso de aprendizaje</b>	<b>Productos esperados</b>	<b>Técnicas de enseñanza</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Observaciones</b>
Corrige textos bajo un formato específico para facilitar su socialización (APA, Chicago, Oxford...)	Redacta informes en forma de artículos de divulgación empleando tablas, gráficas y otros textos discontinuos bajo un formato específico.	Síntesis de información Elaboración de argumentos	Redacta textos expositivos y demostrativos para divulgar los resultados obtenidos	Redacción de textos expositivo-argumentativos	Sumativa Heteroevaluación Lista de cotejo	
Recursos	<b>De uso directo</b> <b>Bibliográficos de acuerdo con el tema</b> <b>TIC's acordes a la estrategia seleccionada</b> <b>Recursos multimedia</b> <b>Laboratorios</b>					

## Temas de Ciencias Experimentales

### EJEMPLO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN DE SESIONES PRÁCTICAS

Nombre de la práctica: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Números de lista de los integrantes: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

N/P	Indicadores de desempeño	EVALUACIÓN			
		SOBRESALIENTE (3)	BUENO (2)	SUFICIENTE (1)	INSUFICIENTE (0)
1	Cumple con los requisitos para el desarrollo de la práctica				
2	Participa en el desarrollo experimental de la sesión				
3	Establece la relación entre los resultados obtenidos y su entorno				
4	Reporta a través de graficas e interpretaciones el desarrollo y resultados de la práctica				

Puntuación obtenida: \_\_\_\_\_

Validación del docente: \_\_\_\_\_

## Temas de Ciencias Experimentales

### EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO PARA ORGANIZADORES DE INFORMACIÓN

Contenido central: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Tipo de organizador: \_\_\_\_\_

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

N/P	Indicadores de desempeño	EVALUACIÓN	
		SI (1)	NO (0)
1	Identifica la información solicitada		
2	Organiza la información de acuerdo con la estructura del organizador		
3	Presenta los elementos estructurales del organizador solicitado		
4	Argumenta respuestas a partir de la lectura de su organizador		

Puntuación obtenida: \_\_\_\_\_

Validación del docente: \_\_\_\_\_