



“Veracruz, late con fuerza”

DIRECCIÓN GENERAL DE TELEBACHILLERATO

Curso-Taller:

Estrategias para el desarrollo de habilidades en ciencias experimentales.

Reforma
integral
DIRECCIÓN GENERAL DE TELEBACHILLERATO

Noviembre 2009



INDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	4
PROPOSITOS DEL CURSO	5
METODOLOGIA DE TRABAJO	5
LECTURA DE REFLEXIÓN LADRÓN DE SUEÑOS	6
SESIÓN 1	7
REFORMA INTEGRAL	7
GÉNESIS DE LAS COMPETENCIAS.	8
MANEJO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	9
HABILIDADES A DESARROLLAR EN CIENCIAS EXPERIMENTALES.	11
ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN CIENCIAS EXPERIMENTALES.	12
PAUTAS A SEGUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	14
SESIÓN 2	15
PASOS PARA DISEÑO DE REACTIVOS BASADOS EN COMPETENCIAS.	15
DISEÑO DE REACTIVOS BASADOS EN COMPETENCIAS PARA QUÍMICA I.	21
SESIÓN 3	23
PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE REACTIVOS BASADOS EN COMPETENCIAS PARA QUÍMICA I.	23
RESOLUCIÓN DE REACTIVOS TIPO ENLACE.	23
ANEXOS.	26
<i>MATERIAL DIDÁCTICO.</i>	26
<i>1.1 PROPIEDADES DE LA MATERIA</i>	26
<i>1.2 TIPOS DE ENERGÍA.</i>	28
<i>1.3 RELACIÓN DE LA QUÍMICA CON OTRAS CIENCIAS</i>	30
<i>1.4 MODELOS ATÓMICOS</i>	32
<i>1.5 CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS</i>	33

PRESENTACIÓN

La Dirección General de Telebachillerato a través de la Mesa Técnica de formación tiene como objetivo ofrecer cursos de formación continua a los docentes de la modalidad. En esta ocasión ofertamos:

- Planeación y Evaluación basadas en competencias.
- Estrategias para el desarrollo de habilidades lectoras.
- Estrategias para el desarrollo de habilidades matemáticas
- Estrategia para el desarrollo de habilidades en ciencias experimentales.
- Estrategia para el desarrollo de habilidades en Ciencias Sociales.

Nuestro propósito es formar a los docentes en servicio con el fin de brindar elementos básicos para el trabajo áulico y desarrollar habilidades que permitan, en este momento, la implementación de la Reforma Integral para mejorar su desempeño docente en beneficio de la comunidad estudiantil.

Se requiere que los docentes puedan propiciar el cumplimiento de los principios básicos que guían la Reforma Integral de la Educación Media Superior, tiene como objeto la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad.

Por tanto, se trata de definir aquellos desempeños terminales que el egresado del bachillerato debe alcanzar, mediante la existencia de distintos planes de estudio con un Marco Curricular Común, delimitado por tres conjuntos de competencias a desarrollar: Competencias genéricas, disciplinares y profesionales, por lo que formar en este nuevo enfoque implica "ir más allá", sobrepasar la mera definición de tareas, ir hasta las funciones y roles, definidos en los ambientes, entornos y escenarios adecuados.

Este curso pretende formar a los docentes para que puedan reconocer su práctica educativa como objeto de conocimiento, en sus dimensiones de práctica política, escolar y áulica; incluir entre las tareas la reflexión sobre la práctica, el indagar acerca de sus dimensiones, formular conocimiento a partir de la experiencia empírica de los problemas que emergen de su contexto y así integrar la teorización propia en su quehacer cotidiano como facilitador de los aprendizajes en la comunidad educativa.

JUSTIFICACIÓN

Nos encontramos frente a una Reforma Integral que implica un cambio de fondo en todos los aspectos educativos, por ello debemos estar preparados de tal forma que nuestra labor pueda llevarse a cabo de una manera eficiente.

La actualización docente es fundamental si lo que se busca es brindar una educación de calidad, por ello el presente curso tiene a bien abordar las estrategias para el desarrollo de habilidades en ciencias experimentales de tal forma que el maestro que atiende las asignaturas de este campo tenga las herramientas necesarias que le ayuden a implementar una clase en la que los alumnos manifiesten competencias.

Para lo anterior es necesario que el maestro conozca el enfoque en competencias desde su origen, logrando así comprender la esencia del mismo. Ello le brindará un panorama más amplio sobre el énfasis que le debe dar a su acción, recordando que ahora el papel que debe asumir es el de facilitador.

Una de las competencias docentes señala que el maestro debe implementar un proceso de evaluación que verifique el desempeño de los estudiantes, guiado por un programa de estudios. En este sentido para valorar lo formativo se propone, en un manual de evaluación, el uso de instrumentos como una guía de observación, una lista de cotejo, un portafolio de evidencias, etc., sin embargo para valorar lo sumativo se sigue contando con la aplicación de un examen.

Si el enfoque señala que se deben valorar los conocimientos, habilidades y actitudes, no es conveniente plantear exámenes que sólo queden en lo conceptual, siendo que es posible diseñar reactivos que valoren los conocimientos y habilidades cognitivas. En ese sentido conviene que una estrategia para verificar parcialmente una competencia sea diseñar reactivos con base en ellas, apegándose a los indicadores de desempeño señalados en el programa de estudios.

Seguramente lo aquí planteado brindará más elementos que refuercen la función loable de nuestros maestros.

PROPOSITOS DEL CURSO

Que el facilitador:

Comprenda la esencia del enfoque en competencias a través del análisis de las implicaciones de la Reforma Integral.

Conozca una propuesta de trabajo que favorezca el desarrollo de las competencias del campo de las ciencias experimentales.

Diseñe los instrumentos sumativos que le permitan la valoración de los conocimientos y habilidades de sus estudiantes.

METODOLOGIA DE TRABAJO

El curso esta diseñado para impartirse en tres sesiones, los días 26 y 27 de noviembre en un horario de 9:00 a 14:00 hrs, y de 16:00 a 20:00 del primer día y el segundo de 9:00 a 13:00 hrs, con recesos de 15 minutos.

Los criterios de Evaluación son:

Asistencia 100%
Trabajo en Equipo
Trabajo Individual
Participaciones
Investigaciones
Autoevaluación
Coevaluación

Los porcentajes de los otros indicadores quedan a consideración del instructor con su grupo de trabajo.

PARA LA REPRODUCCIÓN EN LAS SEDES SE CONSIDERA LO SIGUIENTE:

El curso esta diseñado para impartirse en el receso escolar, en tres sesiones los días 25,26 Y 27 de enero del 2010, con un horario de 9:00 a 14:00 hrs en las 33 zonas de supervisión.

Para la acreditación del presente curso-taller en su reproducción en las zonas, se tomarán en cuenta los mismos criterios arriba mencionados, los cuales serán considerados por el instructor.

Lo no previsto en el curso será resuelto por el Supervisor de la Zona.

LECTURA DE REFLEXIÓN LADRÓN DE SUEÑOS

Ante un grupo de niños un hombre narró la siguiente historia:

Había una vez un muchacho quien era hijo de un entrenador de caballos. El padre del muchacho era pobre y contaba con apenas unos pocos recursos para mantener a su familia y mandar al muchacho a la escuela.

Una mañana en la escuela, estando el muchacho en la clase, el profesor le pidió a los alumnos que escribieran la meta que quisieran alcanzar para cuando fueran adultos.

El joven escribió una composición de siete páginas esa noche en la que describía su meta. Escribió su sueño con mucho detalle y hasta dibujó un plano de todo el proyecto: el rancho, las pesebreras, la ganadería, el terreno y la casa en la que quería vivir; en fin, puso todo su corazón en el proyecto y al día siguiente lo entregó al profesor.

Dos días más tarde, recibió de vuelta su trabajo reprobado, y con una nota que decía: ' venga a verme después de clases'.

El chico del sueño fue a ver a su profesor y le preguntó ¿por qué me reprobó? El profesor le dijo: ' es un sueño poco realista para un chico como tú. No tienes recursos; vienes de una familia pobre. Para tener lo que quieres hacen falta muchas cosas y además mucho dinero. Tienes que comprar el terreno, pagar por la cría original y después tendrás muchos gastos de mantenimiento. No podrías hacerlo de ninguna manera. A continuación el profesor agregó: si vuelves a hacer el trabajo con objetivos más realistas, reconsideraré tu nota'.

El chico volvió a su casa y pensó mucho. También le preguntó a su padre qué debía hacer.

Éste le respondió: ' mira hijo, tienes que decidir por ti mismo; de todos modos, creo que es una decisión importante para ti, ¿cierto?'

Finalmente después de reflexionar durante una semana, el chico entregó el mismo trabajo, sin hacer cambio alguno.

Le dijo al profesor: 'usted puede quedarse con mi mala nota, yo me quedaré con mi sueño'.

Al concluir el hombre miró a los niños y les dijo: ' les cuento esta historia porque es mi historia. Aquí estamos en medio de la casa de mis sueños, dentro del rancho que me propuse conseguir por que esa era la meta de mi vida. Aún conservo aquella tarea del colegio enmarcada sobre la chimenea'.

Luego agregó: 'lo mejor de la historia es que hace dos años, ese mismo profesor trajo a treinta chicos a visitar mi rancho'.

No dejemos que nadie nos robe nuestros sueños, ni tampoco le robemos a otros los suyos.

Gentileza, Marian Benedit

Sesión 1

REFORMA INTEGRAL

La Reforma contempla cuatro ejes. El primero se refiere a la construcción de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias. Este marco curricular estará orientado a dotar a la EMS de una identidad clara que responda a sus necesidades presentes y futuras.

El segundo eje considera la definición de las características de las distintas opciones de operación de la EMS, en el marco de las modalidades que contempla la Ley, de manera que puedan ser reguladas e integradas de manera efectiva al Sistema Educativo del país, y de manera específica, al SNB.

El tercer eje tiene que ver con los mecanismos de gestión de la Reforma, necesarios para fortalecer el desempeño académico de los alumnos y para mejorar la calidad de las instituciones, de manera que se alcancen ciertos estándares mínimos y se sigan procesos compartidos. Estos mecanismos consideran la importancia de la formación docente, los mecanismos de apoyo a los estudiantes, la evaluación integral, entre otros aspectos que no podrán perderse de vista en el proceso de construcción del SNB.

Finalmente, el cuarto eje considera la forma en la que se reconocerán los estudios realizados en el marco de este Sistema. El hecho que las distintas opciones de la EMS compartan ciertos objetivos fundamentales y participen de la identidad del nivel educativo se verá reflejado en una *certificación nacional* complementaria a la que actualmente emite cada institución.

Para construir este perfil básico del egresado nos valem, fundamentalmente, del término competencias.

Las competencias son la unidad común para establecer los mínimos requeridos para obtener el certificado de bachillerato sin que las instituciones renuncien a su particular forma de organización curricular. Además de permitirnos definir en una unidad común los conocimientos, habilidades y actitudes que el egresado debe poseer, sería posible la convivencia de estructuras curriculares y planes de estudio diversos; asimismo se facilitaría ubicar patrones y perfiles compartidos para el reconocimiento de equivalencias y certificaciones conjuntas.

Competencias: conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten llevar a cabo un desempeño o tarea.

Para desarrollar las competencias de los alumnos el maestro debe ser, a su vez, competente. Las competencias docentes son:

1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo.
6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.

7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.

8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.

Éstas giran en torno a 5 acciones primordiales que son: **domina saberes, planea, lleva a la práctica el proceso educativo, realiza gestión escolar y evalúa**. Es con respecto a esta última acción donde se enfoca la segunda parte del curso que corresponde al diseño de reactivos.

GÉNESIS DE LAS COMPETENCIAS.

La Palabra **competencia** proviene del vocablo griego *agon*, y *agonistes* que hacen referencia a aquel que está preparado para salir victorioso en las competencias olímpicas y por lo tanto aparecer en la historia. En la antigua Grecia, el *areté* suprema que anhelaba todo ciudadano era salir victorioso en el combate, adquirir la posición de héroe y plasmar su nombre distinguido en la historia.

A partir de la época de Platón cambia de significado este *areté* dejando atrás la brillantez como combatiente y adquiriendo una nueva significación que es ser el mejor en el saber. Así "*las competencias se desplazan desde habilidades y destrezas atléticas para triunfar, hacia exigencias culturales y cognoscitivas*" (Argudín, 2005:13).

Se sabe que en épocas recientes la utilización del término competencia se daba con Noam Chomsky quien en 1965 ya se refería a la competencia lingüística, en educación, *como aquella que explica y predice la conducta de un hablante ideal*. (OCDE, 2003).

De acuerdo a lo señalado en la revista Pensamiento Educativo Vol. 33 (Nuñez C. y Rojas V., 2003: 68) el término competencia empieza a utilizarse en el año 1970 en el ámbito laboral asociándolo no solo a actividades productivas sino en áreas de capacitación, perfeccionamiento y formación, siendo una herramienta utilizada para evaluar el desempeño (*conocimientos y capacidades*) en una tarea específica.

Aquí nace el concepto de *Normas Técnicas de Competencia Laboral* (NTCL) para describir aquellas que son indispensables para que una persona desempeñe adecuadamente una actividad productiva encomendada. La finalidad fue hacer más eficientes las actividades realizadas por los trabajadores.

La implicación directa fue que, en la década de los ochentas, países como Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Estados Unidos y La Gran Bretaña, cuyo sector productivo ya consideraba las competencias, se interesaron en conocer los *conocimientos, habilidades y actitudes* que necesitaba un trabajador para desempeñar correcta y eficientemente su labor.

Posteriormente, el sector productivo ya planteaba las relaciones que deben existir entre escuela-trabajo y escuela-vida. Fue en países como Alemania en donde las empresas planeaban de manera coordinada con el gobierno los contenidos de la educación. "Es entonces cuando se empieza a hablar de Educación basada en Competencias" (Ramírez et al, 2006: 10-11)

MANEJO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

BLOQUE II

COMPRENDE LA INTERRELACIÓN DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA

TIEMPO ASIGNADO:
5 horas

UNIDADES DE COMPETENCIA

- Establece la relación que existe entre de las propiedades de la materia y los cambios que se dan en ella, por efectos de la energía. Asimismo, valora los beneficios y riesgos que tiene utilizar la energía en su vida cotidiana y el medio ambiente.

Durante el presente bloque se busca desarrollar los siguientes atributos de las competencias genéricas:

- 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, Matemáticas o gráficas.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- 5.4 Construye hipótesis y Diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus propios puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
- 7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
- 8.1 Propone manera de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

SABERES REQUERIDOS PARA EL LOGRO DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

CONOCIMIENTOS HABILIDADES ACTITUDES Y VALORES

- Reconoce las propiedades de la materia: extensivas e intensivas, Físicas y Químicas.
- Describe las características de los cambios físicos, químicos y nucleares de la materia.
- Describe las características de los diferentes tipos de energía y su interrelación.
 - ✓ Cinética.
 - ✓ Potencial.
 - ✓ Luminosa.
 - ✓ Calorífica.
 - ✓ Química.
 - ✓ Eólica.
- Explica el concepto de materia.
- Caracteriza los estados de agregación y sus cambios en los fenómenos que observa en su entorno.
- Expresa algunas aplicaciones de los cambios físicos, químicos y nucleares.
- Distingue entre las fuentes de energías limpias y las contaminantes.
- Argumenta la importancia que tienen las energías limpias en el cuidado del medio ambiente.
- Promueve el uso responsable de la materia para el cuidado del medio ambiente
- Promueve el uso responsable de la energía junto con el uso de energías limpias.

INDICADORES DE DESEMPEÑO PARA LOGRAR LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

- Explica las propiedades y estados de agregación de la materia de las sustancias que observa en su entorno cotidiano.
- Explica la forma en que la energía provoca cambios en la materia.
- Aplicando el método científico, desarrolla experimentos sobre propiedades Físicas, estados de agregación y cambios que presenta la materia.
- Reconoce en su entorno la presencia de diversos tipos de energía, identificando sus características e interrelación.
- Valora los beneficios y riesgos en el consumo de la energía.
- Argumenta los riesgos y beneficios del uso de la energía en su vida cotidiana y en especial en el medio ambiente.

SUGERENCIA DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- Expresa ejemplos de su entorno sobre las propiedades de la materia y sus estados de agregación conjuntamente con sus cambios.
- Determina experimentalmente las propiedades Físicas, estados de agregación y cambios de la materia.
- Explica los diversos tipos de energía y su interrelación
- Ejemplifica la importancia del uso adecuado de la energía, destacando sus beneficios y riesgos.

HABILIDADES A DESARROLLAR EN CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Se espera que los estudiantes demuestren las siguientes habilidades:

- Describir, explicar y predecir fenómenos científicos.
- Comprender la investigación científica.
- Interpretar las evidencias y conclusiones científicas.

Habilidades

Describir, explicar y predecir fenómenos científicos

En este proceso los estudiantes deben demostrar su comprensión a través de la aplicación a una situación dada del conocimiento científico. Deben ser capaces de describir o explicar los fenómenos y predecir los cambios y, en algunos casos, reconocer o identificar las descripciones, explicaciones o predicciones que resulten pertinentes.

Comprender la naturaleza de la investigación científica

La comprensión de la investigación científica implica la habilidad para reconocer y comunicar preguntas que pueden ser investigadas científicamente, así como identificar lo que forma parte de tales investigaciones.

Abarca la capacidad de identificación o el reconocimiento de los hechos involucrados en una investigación científica; por ejemplo: los datos que deben compararse, las variables que deben ser modificadas o controladas, la información adicional necesaria o las acciones que deben realizarse para poder recopilar los datos relevantes.

Interpretar las evidencias y conclusiones científicas

Este proceso significa darle sentido a los hallazgos científicos de modo que se puedan probar afirmaciones o conclusiones. Implica la capacidad para evaluar la información científica y la obtención de conclusiones basadas en pruebas científicas, y su posterior comunicación.

Además, abarca la habilidad de elegir una conclusión alternativa en relación con las evidencias disponibles y comunicarla, dar argumentos a favor o en contra de una conclusión dada a través de los datos proporcionados, identificar los supuestos de los que se ha partido para llegar a una conclusión o reflexionar sobre las implicaciones sociales de las conclusiones científicas.

ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Implementación del enfoque en el aula.

Tomando en cuenta los referentes psicopedagógicos del paradigma constructivista, es conveniente resaltar algunas características que presenta el enfoque educativo en competencias:

- a) El educando es el sujeto que construye sus aprendizajes, gracias a su capacidad de pensar, actuar y sentir.
- b) El logro de una competencia será el resultado de los procesos de aprendizaje que realice el educando, a partir de las situaciones de aprendizaje con las cuales entra en contacto y su propia experiencia.
- c) Las situaciones de aprendizaje serán significativas para el estudiante en la medida que éstas le sean atractivas, cubran alguna necesidad o recuperen parte de su entorno actual.
- d) Toda competencia implica la movilización adecuada y articulada de los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales en una situación concreta de aprendizaje.
- e) La adquisición de una competencia se demuestra a través del desempeño (evidencias de aprendizaje), los cuales responden a indicadores de desempeño de eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia y calidad establecidos.
- f) El desarrollo de competencias educativas implica reconocer distintos niveles de desempeño.
- g) La función del docente es promover y facilitar el aprendizaje entre los estudiantes, a partir del diseño y selección de secuencias didácticas, reconocimiento del contexto que vive el estudiante, selección de materiales, promoción de un trabajo interdisciplinario y acompañar el proceso de aprendizaje del estudiante.

De acuerdo a lo anterior es conveniente que el desarrollo de competencias comience a partir de una situación de aprendizaje, que genéricamente le hemos denominado "proyecto", cuya función es plantear un problema, caso, situación, actividad, etc., en la que el alumno debe demostrar sus competencias

1er. Paso: Proyecto (situación de aprendizaje) para tema de Química.

Indicador de desempeño a desarrollar:

- Explica la forma en que la energía provoca cambios en la materia.
- Reconoce en su entorno la presencia de diversos tipos de energía, identificando sus características e interrelación.

Saberes (conocimiento):

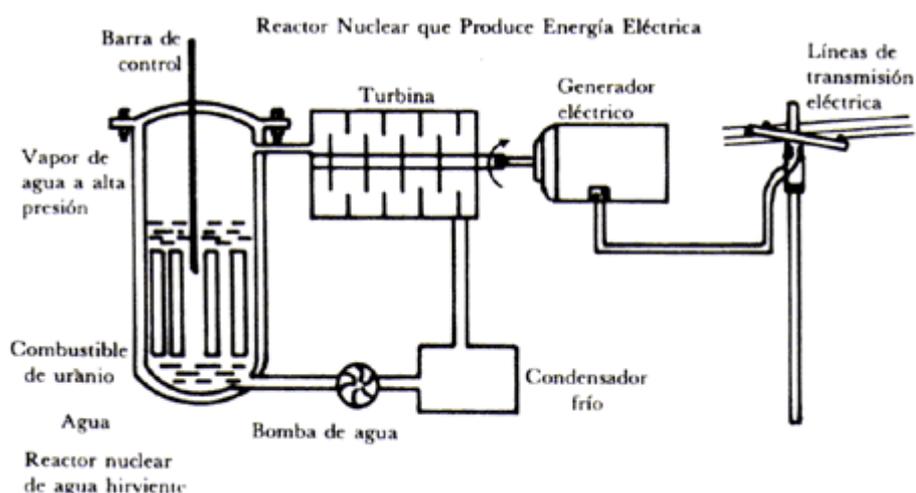
- Describe las características de los cambios físicos, químicos y nucleares de la materia.
- Describe las características de los diferentes tipos de energía y su interrelación. ✓ Cinética. ✓ Potencial. ✓ Luminosa. ✓ Calorífica. ✓ Química. ✓ Eólica.

(Habilidades):

- Expresa algunas aplicaciones de los cambios físicos, químicos y nucleares.

(Actitudes):

- Promueve el uso responsable de la energía junto con el uso de energías limpias. (Revisar ejercicio anexo 1.2)



Operación del reactor Nuclear de Laguna Verde.

El Uranio contenido en tubos es bombardeado por neutrones que generan una reacción en cadena y el desprendimiento de grandes cantidades de calor que es absorbido por el agua que rodea a dichos tubos; lo anterior ocasiona que ésta última pase a su fase de vapor adquiriendo gran energía cinética que a su vez logra mover una turbina que se encuentra conectada a un generador de corriente eléctrica.

Uno de los problemas de la generación de energía eléctrica en esta forma es el desprendimiento de partículas subatómicas radioactivas que ocasionan problemas a la salud.

El anterior esquema muestra a grandes rasgos el funcionamiento de la planta nucleoelectrónica de generación de energía eléctrica "Laguna Verde".

- A) Señala en que momento del proceso se dan cambios físicos, Químicos y Nucleares.
B) Cuales son los tipos de energía que se manifiestan en dicho proceso, explica en que parte del mismo ocurren.

2do. Paso: Facilitar los materiales didácticos apropiados para la generación de competencias.

Ver anexo 1.2

Ver video educativo.

3er. Paso: Disipar dudas.

4to. Paso: Valorar los desempeños observados así como los productos obtenidos.

PAUTAS A SEGUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. COMPRENDER EL PROBLEMA. Parece, a veces, innecesaria, sobre todo en contextos escolares; pero es de una importancia capital, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática.

- Se debe leer el enunciado despacio.
- ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

2. TRAZAR UN PLAN PARA RESOLVERLO. Hay que plantearla de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo.

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Imaginar un problema parecido pero más sencillo.
- Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?
- ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

3. PONER EN PRÁCTICA EL PLAN. También hay que plantearla de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. Y tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?
- Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.
- Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4. COMPROBAR LOS RESULTADOS. Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver.

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.
- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Sesión 2

PASOS PARA DISEÑO DE REACTIVOS BASADOS EN COMPETENCIAS

¿POR QUÉ DISEÑAR REACTIVOS EN COMPETENCIAS?

La Reforma Integral que se está aplicando en la Educación Media Superior (EMS) ha cambiado el enfoque bajo el cual se da el proceso de enseñanza-aprendizaje, ahora basada en competencias, mismas que se definen como: “Procesos complejos de desempeño integral con idoneidad en determinados contextos, que implican la articulación y aplicación de diversos saberes, para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad y comprensión, dentro de una perspectiva de mejoramiento continuo y compromiso ético”(Programa de estudio, 2009).

Sin embargo, las competencias al ser un enfoque educativo no logran alcanzar el proceso tan complejo que implica el binomio enseñanza-aprendizaje tal como lo hace un modelo pedagógico que permea el tipo de ser humano a formar. “Las competencias pueden articularse a diferentes perfiles, filosofías, epistemologías, estrategias didácticas, mecanismos de evaluación y planeación del artículo. Esto implica, para las instituciones educativas, definir y construir el modelo pedagógico desde el cual se va a abordar la formación por competencias”. (Tobón, 2005, p. XXIV).

Bajo el enfoque por competencias, la evaluación no sólo debe concentrarse en los conocimientos sino también en los procesos y en las actitudes que el alumno utiliza en la resolución de problemas a los que se enfrenta y enfrentará en su vida cotidiana. Por lo que es indispensable evaluar los conocimientos, las habilidades y las actitudes al mismo tiempo y no de manera separada.

Así como existen diferentes tipos de evaluación, también se cuenta con diferentes instrumentos para evaluar conocimientos y habilidades, que son las pruebas pedagógicas integradas por problemas, preguntas o afirmaciones incompletas. La construcción de exámenes con reactivos, se recomienda principalmente para la evaluación sumativa, ya que nos permiten hacer un muestreo más representativo de los contenidos y habilidades que se desean evaluar al final de un curso o de un periodo determinado en el proceso educativo.

Paso 1

Identificar las habilidades a desarrollar determinados en cada uno de los bloques del programa de estudios; donde las habilidades hacen referencia a la aplicación de los conocimientos.

Paso 2

Elegir la habilidad de pensamiento recurriendo a la clasificación de Robert Marzano para identificar el verbo que se pueden utilizar

- | |
|---|
| 1. Para evitar caer únicamente en lo conceptual, los reactivos se deberán construir a partir del nivel II: Comprensión. |
| 2. Para facilitar el trabajo de identificación, nos apoyamos en la taxonomía de Bloom, herramienta que los docentes conocen por aplicarla en el Plan 87 |

Nivel de Bloom (Plan 87)	Habilidades del pensamiento de Marzano (Reforma Integral)	Verbos que se pueden utilizar y que dan una idea del reactivo que es posible emplear
Conoce	Nivel I. Obtención de la información Observar, preguntar.	Definir, enlistar, rotular, nombrar, recoger, examinar, tabular, citar, reconocer
Comprende	Nivel II. Comprensión Entender secuencias de procesos, qué va primero, qué va después.	Asociar, describir, distinguir hechos y datos, pasos para hacer algo
Analiza	Nivel III. Análisis Ordenar, organizar, clasificar, hacer secuencias, identificar tanto la relación como el patrón, los atributos o el error, elaborar (con su significado en inglés, que quiere decir hacer analogías, metáforas o ejemplos), comparar, ver en qué se parece algo y en qué no, contrastar, hacer categorías o agrupar objetos por elementos en los que se parecen.	Completar, ilustrar, examinar, modificar, cambiar, relatar, experimentar, descubrir, calcular, ordenar, jerarquizar, separar, elaborar, encontrar el error, el atributo o la relación
Sintetiza	Nivel IV. Uso del conocimiento Resumir, reelaborar (significa hacer el ejemplo, la metáfora o la analogía), integrar, inferir, interpretar, anticipar lo que sigue, predecir.	Combinar, integrar, reordenar, sustituir, inferir, interpretar, anticipar, predecir, estimar
Evalúa	Nivel V. Metacognición Emitir los criterios sobre los cuales evalúa una persona.	Jerarquizar, recomendar, juzgar, explicar, valorar, criticar, justificar, convencer, concluir, argumentar
Habilidades de pensamiento superior	Nivel VI. Sistema propio de pensamiento Tomar, decisiones, hacer hipótesis, comprobarlas, hacer propuestas, pensar propositivamente, diseñar, crear, inventar, pensar sistemáticamente, pensar epistemológicamente, pensar morfológicamente.	Decidir, hacer hipótesis, comprobarlas, proponer, crear, inventar, pensar sistemáticamente (integrar las partes de un sistema), pensar epistemológicamente (ver un objeto desde varias perspectivas), pensar morfológicamente (encontrar la parte que es clave en el sistema)

Paso 3

Definir el contexto en el cual se utilizarán los conocimientos y las habilidades. El contexto puede ser: personal, público, laboral, educativo, local, nacional, internacional, histórico, actual, geográfico, etc.

Paso 4

Se procede a diseñar uno o varios reactivos.

Para elaborar un reactivo.

En cuanto a su escritura:

- ✓ Evite errores gramaticales: de puntuación y de ortografía, así como abreviaturas.
- ✓ Redacte con sencillez y claridad. El problema no debe medir habilidad para comprender estructuras gramaticales complejas, excepto cuando se está midiendo esta habilidad en particular.
- ✓ Evite el uso complicado de gerundios, participios, artículos y preposiciones.
- ✓ Emplee conceptos conocidos en lugar de sinónimos o vocabulario rebuscado.
- ✓ Use lenguaje apropiado para la materia que cubre en la redacción de un problema, particularmente en lo que se refiere al vocabulario técnico.
- ✓ Tome en cuenta el nivel escolar y el de maduración de los examinados.
- ✓ Elabore reactivos que no sólo evalúen el sentido común del sustentante.
- ✓ Los artículos o preposiciones que acompañan a los sustantivos deberán formar parte de la base. Si no son iguales para todas las opciones, deben ser colocados en cada una de ellas.
- ✓ Optimice el tiempo en la resolución del examen, utilice la información necesaria pero suficiente.

En cuanto al contenido:

- ✓ No emplee preguntas ambiguas.
- ✓ Los reactivos deben ser originales para evitar respuestas aprendidas de memoria.
- ✓ Evite evaluar contenidos intrascendentes o triviales, deben evaluar las competencias a desarrollar establecidas en el programa de estudios.
- ✓ Incluya una sola idea al elaborar el reactivo.
- ✓ Cada reactivo debe ser independiente uno del otro, sin que la información contenida en uno sugiera la solución de otro; debe ser lo suficientemente diferente para cualquier otro reactivo, sin traslaparse en contenido.

En cuanto a la cantidad:

- ✓ Está determinada por las competencias a desarrollar; es decir, el número de reactivos deben satisfacer por completo la unidad de competencia en cada bloque.
- ✓ El número de reactivos no debe exceder de 10 por cada tipo de estos (presentados posteriormente).

En cuanto al número de aciertos:

- ✓ Dependerá de la complejidad de la habilidad y/o destreza que el estudiante ponga en juego durante la resolución del reactivo, por lo cual queda a consideración del docente el número de aciertos para cada examen.

En cuanto a la asignación de puntajes:

- ✓ Para calificar los reactivos aplicados a los estudiantes se deben asignar unidades enteras, sin decimales.
- ✓ El puntaje asignado a los reactivos de respuesta objetiva dependerá de las habilidades puestas en práctica por parte de los estudiantes; por lo cual queda a consideración del docente.

- ✓ En los reactivos de respuesta abierta se sugiere asignar un puntaje mayor o igual a dos debido a la dificultad de la habilidad puesta en práctica.

Indicaciones para elaborar las opciones:

Se entiende como opciones a las posibles respuestas, entre las cuales una responde correctamente al enunciado o pregunta.

- ✓ No debe repetirse ninguna opción ni con sinónimos.
- ✓ Evite las formas negativas de respuesta tales como: NO, EXCEPTO o las absolutas como NUNCA, SIEMPRE, COMPLETAMENTE, TOTALMENTE.
- ✓ Deben tener concordancia gramatical con la base.
- ✓ Deben ser congruentes con el campo semántico de la base.
- ✓ No se deben usar las mismas palabras del enunciado en las opciones.
- ✓ Deberán guardar entre sí un equilibrio coherente en su aspecto gramatical: sintaxis, género, número, tiempo verbal, etc.
- ✓ No utilice en las opciones expresiones tales como: "TODAS LAS ANTERIORES", "NINGUNA DE LAS ANTERIORES", "NO SÉ", etc., que sólo representen la incapacidad de pensar en otras posibilidades.

Indicaciones para elaborar los distractores:

- ✓ Utilice enunciados verosímiles pero incorrectos. Evite las frases inadecuadas, ridículas o humorísticas.
- ✓ Incluya en los distractores los errores más comunes de los estudiantes.
- ✓ Incluya distractores meritorios.
- ✓ Evite una opción que ayude a elegir la opción correcta, por indicios gramaticales.

Características de reactivos.

- Dentro del currículo
- Relevante a la "preparación para la vida"
- Interesantes
- Contexto real
- Objetividad
- Estilo
- Pertinencia

TIPOS DE REACTIVO.

a) Jerarquización

Se le solicita al estudiante ordenar ciertos datos en donde aplica la habilidad o destreza, de tal manera que responda al criterio de la instrucción del reactivo. Se pueden construir reactivos para averiguar la capacidad del estudiante en el ordenamiento correcto de:

- Periodos históricos.
- Procedimientos de manufactura o procesos.
- Párrafos sueltos correspondientes a una composición, relato, etc.

Este tipo de reactivo no se recomienda para la asignatura de matemáticas debido a que el establecer un orden para la solución de un problema no implica el saber resolverlo.

b) Complementación

Se presenta un enunciado incompleto con espacios en blanco que el estudiante debe llenar. Los reactivos se responden mediante una palabra, frase, número o símbolo.

Reglas:

- *Los espacios deben tener el mismo tamaño, para no dar indicaciones falsas.*
- *Se recomienda ubicar los espacios en blanco al final de la oración.*
- *La redacción debe ser clara y natural, sin ambigüedades.*
- *Las respuestas deben ser unívocas, es decir, con un sólo significado.*
- *Evitar la inclusión de enunciados capciosos.*

c) Identificación

En este tipo de reactivo se presenta un esquema gráfico o texto del conocimiento que se quiere evaluar; ante el cual, el estudiante debe identificar cada una de sus partes.

Reglas:

- *Los textos, mapas, esquemas, gráficas, dibujos, etc., deben ser claros y fáciles de comprender.*
- *Las ilustraciones y las preguntas deben quedar en la misma página.*
- *Las preguntas deben tener afinidad, y no mezclar temas diferentes.*

d) Opción múltiple

Este tipo de reactivo consiste en plantear preguntas con varias opciones de respuestas, de las cuales una es correcta y las restantes son parcialmente correctas.

Reglas:

- *Los reactivos deben ser independientes unos de otros; la información que se incluya en un ejercicio no debe sugerir la solución de otro.*
- *Las preguntas deben ser hechas de manera positiva. Si se usa de manera negativa, la negación debe estar subrayada.*
- *Las respuestas distractoras deben ser viables y con la misma dificultad que la pregunta.*
- *En la lista de opciones, la respuesta correcta debe variar de posición entre los distractores.*
- *La proposición y las opciones deben estar en la misma página.*

e) Relación

Este tipo de reactivo consiste en la presentación de dos columnas de palabras, números, frases u oraciones, las que el estudiante deberá asociar o relacionar en función a la base que se haya establecido en las instrucciones del reactivo.

Reglas:

- *Las preguntas o afirmaciones largas van del lado izquierdo, las respuestas cortas del lado derecho, debe ser así porque leemos de izquierda a derecha.*
- *Incluir en la columna de las opciones de respuesta dos términos más que la de preguntas, para evitar que se conteste la última pregunta por eliminación.*
- *Los términos correspondientes no deben quedar en línea.*
- *No debe mezclarse, por ejemplo, fechas con definiciones, nombres con lugares, etc.*
- *Este formato deberá quedar en la misma página.*

f) Multipregunta de base común

Este tipo de reactivo es utilizado en la prueba PISA y se caracteriza por presentar un estímulo (texto escrito, imagen, gráfico, mapa o tabla); utilizando los datos incorporados en dicho contexto se desprenden como máximo 5 preguntas.

Reglas:

- *Elaborar instrucciones claras y precisas sobre la forma en que el examinado debe responder a las diversas preguntas.*
- *Los reactivos deben ser relacionados con el estímulo.*
- *La información que se incluya en un ejercicio no debe sugerir la solución de otro.*

g) Pregunta abierta

El reactivo de respuesta abierta también es empleado en gran medida por la prueba PISA y consiste en una razón interrogativa en la que el estudiante debe escribir su respuesta.

Reglas:

- *Elaborar las instrucciones de manera clara, por pasos.*
- *Diseñar preguntas cuya respuesta sea objetiva, que nadie pueda estar en desacuerdo.*
- *Colocar los espacios de respuesta al final del enunciado manteniendo una longitud fija entre ellos.*

DISEÑO DE REACTIVOS BASADOS EN COMPETENCIAS PARA QUÍMICA I

Habilidades: Expresa la importancia que tiene la Química, ubicando las aplicaciones de ésta en sus actividades cotidianas.

1.- Se encuentran enlistadas diversas actividades que realizamos cotidianamente marca con una X la actividad que se realiza aplicando Química y con una Y aquella actividad que para realizarla no necesitas de la química.

1. Un albañil sube una cubeta de arena a través de una tabla que forma una pendiente entre el suelo y la construcción.	
2. Observar detenidamente el amanecer.	
3. Cuando hacemos una ensalada se deben lavar y desinfectar las verduras y legumbres que vamos a consumir.	
4. El quemar basura al aire libre puede provocar que el fuego se extienda y este fuera de nuestro control.	
5. Es recomendable tomar 2 litros de agua al día y evitar el consumo de refresco.	
6. Los juegos de mesa desarrollan habilidades y destrezas entre las personas que los practican.	

Habilidades: Relaciona a la Química con otras ciencias, como las Matemáticas, la Física y la Biología, entre otras.

2. Cada enunciado relaciona a la química con una ciencia anota la letra dentro del paréntesis correspondiente.

Enunciado	Ciencia
1. () El estado de putrefacción lo presentan todos los seres vivos.	a) Astroquímica
2. () Los superconductores a partir de una temperatura próxima al cero absoluto su resistividad se vuelve prácticamente nula	b) Geoquímica
3. () En las ultimas exploraciones realizadas a marte se ha descubierto que existe agua.	c) Bioquímica
4. () Los volcanes cuando se encuentran activos presentan emanaciones y exhalaciones	d) Química ambiental
5. () Los constantes derrames de petróleo en el mar están destruyendo ecosistemas y especies marinas.	e) Físicoquímica

Habilidades: Aplica los pasos del método científico en la resolución de problemas del campo de la Química.

1. () En el siguiente ejemplo cada inciso representa un paso del método científico. ¿Cuál sería el orden correcto?

- (a) Investiga que una de las propiedades del cloro es la de eliminar bacterias es por eso que se utiliza como medida higiénica en los baños y que cuando entra en contacto con cualquier tipo de tela la decolora de manera irreversible. Ella recuerda que precisamente cuando fue al baño del restaurant recargó sus codos sobre el lavabo para lavarse las manos y este se encontraba mojado, por lo que ella pensó que solo era agua sin imaginarse que también había cloro.
- (b) Lo lava con agua y jabón para quitar la mancha pero no se le quita entonces deduce que no es comida sino algo más.
- (c) Ante esta situación ella concluyó que no debe exponerse al contacto directo con el cloro porque puede ser perjudicial y su uso y manejo debe ser con responsabilidad.
- (d) Claudia se da cuenta que su abrigo negro tiene una mancha blanquísima en el antebrazo derecho.
- (e) Pregunta en el restaurant la posible causa de la mancha y el mesero sugiere que probablemente sea cloro y tal vez al lavarse sus manos al ir al baño lo manchó. Cuando llega a su casa pone una gota de cloro en un trozo de tela oscuro y en cuestión de segundos se decolora compara si es la misma mancha que la de su abrigo y no hay duda de que sí es.

- 1. (e,b,c,a,d)
- 2. (d,a,c,b,e)
- 3. (a,c,d,e,b)
- 4. (d,b,e,a,c)
- 5. (a,e,b,d,c)

Sesión 3

PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE REACTIVOS BASADOS EN COMPETENCIAS PARA QUÍMICA I.

CARACTERÍSTICA DEL REACTIVO	1	2	3	4	5	6
¿Recorre a un conocimiento?						
¿Se manifiesta una habilidad?						
Dentro del currículo						
Relevante a la "preparación para la vida"						
Interesantes						
Contexto real						
Objetividad						
Estilo						
Pertinencia						

RESOLUCIÓN DE REACTIVOS TIPO ENLACE.

1. () Se encuentra que un mol de un compuesto orgánico reacciona con $\frac{1}{2}$ mol de oxígeno, dando lugar a un ácido ¿A qué clase de compuesto pertenece el material de partida?

- a) Aldehído
- b) Alcohol
- c) Éter
- d) Cetona
- e) Amina

2. () Indica cual de las siguientes sustancias es un elemento:

- a) agua
- b) aire
- c) hielo seco
- d) azúcar
- e) oxígeno

3. () Indica cuál de las siguientes sustancias es un ejemplo de un compuesto químico:

- a) H(g)
- b) Br(l)
- c) Fe(s)
- d) CO(g)
- e) Cl(g)

4. () La diferencia que existe entre la sal FeCl_3 y FeCl_2 es que:
- a) Los átomos de hierro tienen diferente número de electrones
 - b) El número de neutrones en los átomos de hierro no es igual
 - c) La masa de los átomos de cloro en cada una de las sales es distinta
 - d) El número de protones en los átomos de hierro es diferente
 - e) En una de las sales los átomos de cloro tienen diferente estado de oxidación
5. () De los siguientes compuestos señala el de mayor masa molar:
- a) Ácido sulfhídrico
 - b) Amoníaco
 - c) Carburo de silicio
 - d) Dióxido de azufre
 - e) Ácido fosfórico
6. () ¿Cuál de los siguientes átomos tiene el mayor número de neutrones en el núcleo?
- a) ${}_{26}^{52}\text{Fe}$
 - b) ${}_{25}^{56}\text{Mn}$
 - c) ${}_{27}^{57}\text{Co}$
 - d) ${}_{24}^{52}\text{Cr}$
 - e) ${}_{28}^{56}\text{Ni}$
7. () Los científicos no han podido obtener una temperatura menor a $-273\text{ }^\circ\text{C}$. La teoría predice que nunca se podrá obtener una temperatura menor a ésta porque:
- a) Todos los gases se licuan antes de alcanzar esta temperatura
 - b) Esto implica volumen cero para las moléculas
 - c) No puede haber valores negativos de temperatura
 - d) Las moléculas no pueden tener energía cinética menor a cero
 - e) Las moléculas no pueden tener masa negativa
8. () Este gas se encuentra en la parte superior de la atmósfera terrestre y es el responsable de protegernos contra los efectos nocivos de la radiación ultravioleta que llega del sol:
- a) H_2
 - b) N_2
 - c) O_2
 - d) He
 - e) O_3
9. () Elemento presente en combustibles empleados para la transportación y cuya combustión produce al gas responsable del fenómeno conocido como "lluvia ácida" es:
- a) C
 - b) N
 - c) S
 - d) SO_3
 - e) NO_2

10. () En muchas zonas de México se tiene el problema del "*agua dura*". Esto ocasiona entre otras cosas, que el jabón haga poca espuma. El "*agua dura*" es la que contiene.

- a) Sales de sodio y potasio
- b) Sales de calcio y magnesio
- c) Átomos de deuterio
- d) Elementos radioactivos
- e) Metales pesados

11. () ¿Cuál de los siguientes compuestos no contiene átomos de oxígeno?

- a) Ácido hipocloroso
- b) Ácido fosfórico
- c) Ácido nítrico
- d) Ácido sulfhídrico
- e) Ácido sulfúrico

12. () El compuesto con menor porcentaje en peso de oxígeno es:

- a) Al_2O_3
- b) H_2O
- c) HgO
- d) Na_2O
- e) SnO_2

13. () Tomando en cuenta la clasificación en la tabla periódica, cuál de los siguientes elementos NO es un metal:

- a) Ac
- b) As
- c) Hf
- d) V
- e) Y

14. () Cuando dos líquidos son miscibles existe un método de separación basado en la diferencia de puntos de ebullición. En ocasiones no es posible separar completamente los componentes de la mezcla. El método de separación se conoce como:

- a) Decantación
- b) Destilación
- c) Ebullición
- d) Precipitación
- e) Sublimación

15. () El plomo es un elemento muy tóxico que suele identificarse como un "metal pesado", su densidad es de 11.34 g mL^{-1} y su peso atómico de 207.2 g mol^{-1} . Por otra parte en la familia de los compuestos tóxicos también encontramos al mercurio que se encuentra en estado líquido con una densidad de 13.55 g mL^{-1} y un peso atómico de 200.6 g mol^{-1} . Con esta información es posible asegurar que:

- a) El plomo es más pesado que el mercurio
- b) Un trozo de plomo puede flotar en el mercurio
- c) 10 g de mercurio ocupan mayor volumen que 10 g de plomo
- d) El mercurio es menos tóxico que el plomo por ser más ligero
- e) Una tonelada de mercurio tiene menos átomos que una tonelada de plomo

ANEXOS.

Material Didáctico.

1.1 Propiedades de la materia

Cada sustancia tiene un conjunto único de características, que permiten reconocerla y distinguirla de otras sustancias; estas características se denominan *propiedades*, y son: su color, su olor, su punto de fusión, su reactividad, etc. Las propiedades de la materia se pueden agrupar en dos categorías: *físicas* y *químicas*.

Propiedades físicas

Las propiedades físicas de una sustancia son aquellas que se pueden medir u observar *sin producir un cambio en la composición de la sustancia*. Estas propiedades se dividen en: intensivas y extensivas.

Propiedades intensivas. Son aquellas propiedades que no dependen de la cantidad de muestra utilizada, y se emplean *para identificar una sustancia*. Por ejemplo, cuando se calienta agua en un recipiente pequeño, hasta su punto de ebullición, o si se hace lo mismo en un vasija grande, la temperatura a la que hierve el agua tiene el mismo valor 100 °C ó 212 °F. De manera similar, el punto de congelación del agua es 0°C ó 32°F. Estos valores no dependen de la cantidad de agua que se haya empleado. Otros ejemplos de propiedades intensivas se presentan en la tabla 1.2

Algunas propiedades intensivas.

Punto de ebullición	Color	Tenacidad	Conductividad eléctrica
Punto de fusión	Sabor	Dureza	Conductividad del calor
Solubilidad	Olor	Ductilidad	Viscosidad
Volatilidad	Textura	Maleabilidad	Densidad

Propiedades extensivas. Las propiedades de una sustancia, que dependen de la cantidad de muestra se denominan propiedades extensivas, e incluyen las mediciones de: masa, peso, volumen, longitud, etc.

Es decir, las *propiedades intensivas* ayudan a identificar o diferenciar una clase particular de materia; mientras que las *propiedades extensivas* se relacionan con la cantidad de materia que está presente.

Propiedades químicas

Por sí mismas, las propiedades físicas no son suficientes para describir una sustancia. Una descripción completa requiere del conocimiento de otro conjunto de propiedades, denominadas propiedades químicas, las cuales se pueden observar únicamente *cuando cambia la composición de la sustancia*, y describen la capacidad de ésta para *reaccionar* con otras sustancias o descomponerlas. Estas propiedades comprenden las características que tienen las sustancias de ser: combustibles, oxidantes, reductoras, tóxicas, etc.

Por ejemplo, una propiedad química del hierro es que *se oxida a temperatura ambiente*, es decir, se combina con el oxígeno, formando una nueva sustancia, el óxido de hierro. El platino no reacciona con el oxígeno a temperatura ambiente, la falta de reactividad también es una propiedad química. El peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) se guarda en botellas color ámbar, debido a que en presencia de la luz, este compuesto se descompone en agua y gas oxígeno; la *inestabilidad* de una

sustancia, es decir, su tendencia a separarse en varias sustancias, es otra propiedad química. Otras propiedades químicas se presentan en la tabla 1.3

Algunas propiedades químicas

Inflamabilidad	Reactividad con ácidos	Se descompone cuando se calienta
Reductor	Reactividad con metales	Explosividad
Oxidante	Reactividad con no metales	Toxicidad



Una propiedad química común es la inflamabilidad, es decir, la capacidad de una sustancia para arder en presencia de oxígeno.

En la tabla 1.4 se muestran las propiedades, tanto físicas como químicas, de algunas sustancias de uso común.

Propiedades físicas y químicas de algunas sustancias.

Sustancia	Estado*	Punto De fusión	Color	Conductividad eléctrica	Propiedades químicas
Cloruro de sodio (sal de mesa)	Sólido	801°C	Blanco	Ninguna como sólido, Buena disuelta en agua.	La electricidad lo descompone en sodio y cloro.
Sacarosa (azúcar de caña)	Sólido	185°C	Blanco	Ninguna en todas condiciones.	Arden en oxígeno produciendo agua y dióxido de carbono.
Alcohol etílico	Líquido	- 117°C	Incoloro	Ninguna	Inflamable
Agua	Líquido	0°C	Incolora	Ninguna	La electricidad la descompone en hidrógeno y oxígeno
Helio	Gaseoso	- 272°C	Incoloro	Ninguna	No reactivo
Aluminio	Sólido	660°C	Plateado	Buena	Reacciona con los ácidos produciendo hidrógeno gaseoso.

1.2 Tipos de energía.

La energía se aprecia por sus efectos sobre la materia, lo cual implica cambios tangibles en los objetos que nos rodean. Algunas de las formas en las que se manifiesta la energía son:

Energía química. Es una forma de energía que se almacena dentro de las unidades estructurales de las sustancias; su cantidad depende del tipo y distribución de los átomos que constituyen cada sustancia. Cuando las sustancias participan en una reacción química, la energía química se libera, se almacena o se convierte en otras formas de energía.

Energía mecánica. Es la que tienen los cuerpos cuando son capaces de interactuar con el sistema del cual forman parte, para realizar un trabajo. Se divide en energía potencial y cinética.

Energía potencial. Es la energía disponible en función de la posición de un objeto. Por ejemplo, debido a su altitud, una piedra en la cima de una colina tiene mayor energía potencial, y al caer podría salpicar más agua que una piedra semejante, que se encontrara en la parte baja de la colina. La energía química se puede considerar como un tipo de energía potencial, porque está relacionada con la posición relativa y el acomodo de los átomos en una sustancia determinada.

Energía cinética. Es aquella que es producida por los objetos en movimiento. Como se mencionó, los estados físicos de la materia dependen de la energía cinética de las moléculas; la cual, a su vez, depende de la temperatura: a mayor temperatura, las moléculas se mueven más rápido, lo que implica una mayor energía cinética.

Energía radiante. Es la energía producida por ondas electromagnéticas, que se caracterizan por su propagación en el vacío a una velocidad de 300 000 km/seg., tales como las ondas de radio, microondas, rayos luminosos, infrarrojos, ultravioleta, rayos X y gamma.

Energía térmica. Es la energía asociada al movimiento aleatorio de los átomos y las moléculas. En general, la energía térmica se puede calcular a partir de mediciones de temperatura. Cuanto más vigoroso sea el movimiento de los átomos y de las moléculas, en una muestra de materia, estará más caliente, y su energía térmica será mayor. Sin embargo, es necesario distinguir entre energía térmica y temperatura. Una taza de café a 70°C tiene una temperatura más alta, que una tina con agua caliente a 40°C; pero en la tina se almacena más energía térmica, porque tiene un volumen y una masa mayor que la taza de café y, por lo tanto, hay más moléculas de agua y mayor movimiento molecular.

Energía nuclear. Esta forma de energía proviene de los núcleos atómicos. Existen dos procesos fundamentales para su obtención: la *fisión nuclear* o ruptura de los núcleos de átomos muy pesados y la *fusión* de núcleos de átomos ligeros, para formar átomos más complejos. Ha causado controversia la forma en que los desechos radioactivos de los procesos de fisión afectan al ambiente. La fusión nuclear, proceso que sucede en el Sol y otras estrellas, genera cantidades enormes de energía sin producir demasiados desechos radioactivos peligrosos. Pero aún no se ha podido controlar.

Demuestra tu habilidad

- Menciona las ventajas y desventajas de producir energía eléctrica en una planta nucleoelectrica.

Ventajas	Desventajas
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

- ¿Qué alternativas no contaminantes propones para la generación de energía eléctrica?

Cambios físicos, químicos y nucleares.

- Los Cambios Físicos. La naturaleza de la materia se mantiene cambiando sólo su forma, temperatura, situación, estado, etc.
- Los Cambios Químicos. La naturaleza de la materia cambia apareciendo sustancias nuevas, porque las partículas de la materia, los **átomos**, se reorganizaban formando nuevos compuestos, aunque los átomos, individualmente siguen siendo los mismos.
- Los Cambios Nucleares o Reacciones Nucleares. Los átomos cambian, pasando a ser átomos de distinta clase, es decir se forman átomos nuevos. Esto es lo que pasa en el Sol.

1.3 Relación de la química con otras ciencias

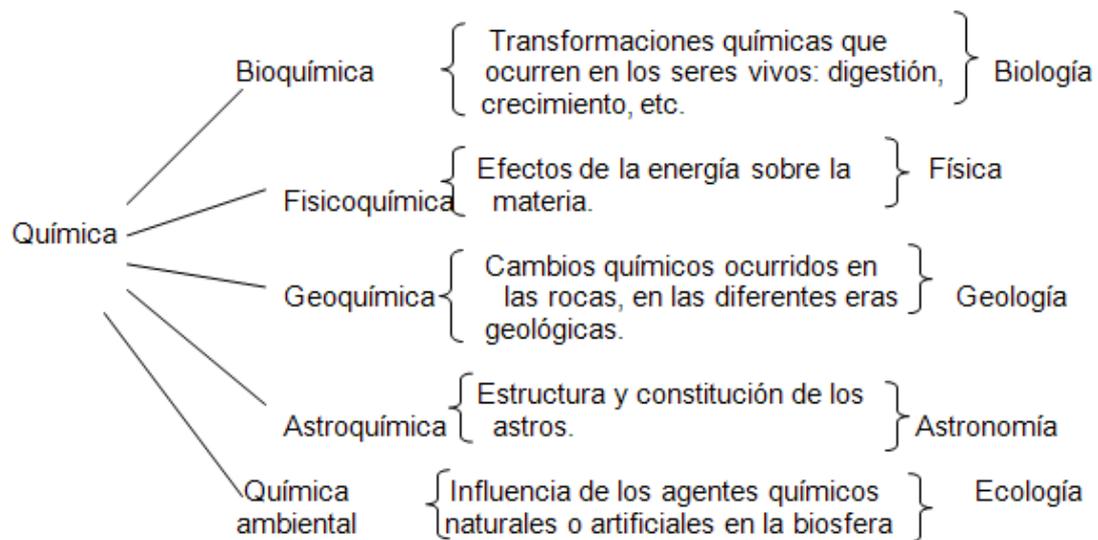
La química es una *ciencia natural* entre otras, como: la biología, la física, y la geografía; su campo de conocimientos, al igual que el de las otras ciencias, crece y se modifica constantemente.

La química es la ciencia que estudia la materia, sus propiedades, los cambios que experimenta y las variaciones de energía que acompañan a dichos procesos.

De acuerdo con la definición anterior, el *objeto de estudio* de la química es la materia, y estando constituido por materia todo lo que nos rodea, resulta que todo el Universo es objeto de estudio de esta ciencia. La química toca todos los aspectos de nuestra vida: en ella se estudia el aire que respiramos, los alimentos que consumimos, los combustibles, el comportamiento de nuestro organismo y, en general, todo lo que está a nuestro alrededor.

Para explicar y comprender los complejos fenómenos que ocurren en el universo, la química se relaciona con diferentes ciencias. Esta relación da origen a ciencias interdisciplinarias, que le sirven de enlace. Algunas de estas disciplinas se muestran en el esquema.

Relación de la química con otras ciencias



Además de las ciencias que se mencionaron, hay muchas otras que tienen que ver con la química, tales como: la medicina, la oceanografía, la geología y las matemáticas, entre otras. Las matemáticas son muy importantes, ya que el lenguaje matemático se emplea para representar las ecuaciones químicas, efectuar cálculos y, en general, para interpretar sus leyes.

Gracias a la aplicación científica de la química, se han obtenido millones de sustancias que el hombre ha utilizado para su bienestar: elabora fertilizantes y productos químicos que incrementan la cantidad y calidad de los alimentos, así como su conservación y utilización; proporciona fibras artificiales, que sustituyen la demanda de fibras vegetales y animales; favorece nuestra salud, al producir drogas y medicamentos que, como las vitaminas, hormonas, antibióticos, anestésicos y desinfectantes, salvan y prolongan la vida humana, al combatir la enfermedad y aliviar

el dolor; también contribuye a facilitar la vida, pues proporciona materiales de construcción, comunicación y transporte, así como a la fabricación de numerosos productos que diariamente disfrutamos.

División del campo de estudio de la química

Siendo tan amplio el campo de estudio de la química, resulta imposible que alguien pueda poseer todos los conocimientos que constituyen esta ciencia. Por esta razón, y otras de carácter didáctico, la química para su estudio se divide en varias ramas, mismas que se relacionan entre sí.

Química general. Esta parte de la química trata los principios básicos que se refieren a la estructura y propiedades de la materia. Se relaciona estrechamente con la física.

Química descriptiva. Esta rama de la química se encarga del estudio de las características y propiedades de las sustancias, su composición, la forma en que éstas se relacionan con otras, así como los métodos de obtención. La química descriptiva, a su vez, se divide en dos grandes ramas que son:

1) **Química Inorgánica.** Estudia prácticamente todos los elementos de la tabla periódica, y los compuestos que éstos forman, excepto los compuestos del carbono (de este elemento únicamente estudia los óxidos de carbono, carbonatos metálicos y sus derivados).

2) **Química Orgánica.** También conocida como química del carbono, ya que estudia los compuestos que forma este elemento, ya sean producidos por organismos vivos o sintetizados en los laboratorios. Se exceptúan los compuestos del carbono estudiados por la química inorgánica.

Química Analítica. Comprende los métodos de reconocimiento y determinación de los constituyentes de los compuestos. Se divide en cualitativa, es decir, determina qué elementos constituyen una sustancia, y cuantitativa, indica las cantidades exactas de esos elementos.

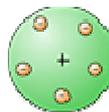
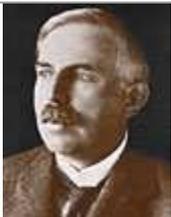
Existen otros campos más concretos de la aplicación de la química, como son: la electroquímica, la química nuclear, la petroquímica, etc., los cuales conocerás a lo largo de tus cursos de química.

Desde la Antigüedad, el ser humano se ha cuestionado de qué estaba hecha la materia.

Unos 400 años antes de Cristo, el filósofo griego **Demócrito** consideró que la materia estaba constituida por pequeñísimas partículas que no podían ser divididas en otras más pequeñas.

Por ello, llamó a estas partículas **átomos**, que en griego quiere decir "indivisible". Demócrito atribuyó a los átomos las cualidades de ser eternos, inmutables e indivisibles.

Sin embargo las ideas de Demócrito sobre la materia no fueron aceptadas por los filósofos de su época y hubieron de transcurrir cerca de 2200 años para que la idea de los átomos fuera tomada de nuevo en consideración.

Año	Científico	Descubrimientos experimentales	Modelo atómico
1808	 <u>John Dalton</u>	Durante el s.XVIII y principios del XIX algunos científicos habían investigado distintos aspectos de las reacciones químicas, obteniendo las llamadas leyes clásicas de la Química . 	La imagen del átomo expuesta por Dalton en su <i>teoría atómica</i> , para explicar estas leyes, es la de minúsculas partículas esféricas, indivisibles e inmutables, iguales entre sí en cada elemento químico. 
1897	 <u>J.J. Thomson</u>	Demostró que dentro de los átomos hay unas partículas diminutas, con carga eléctrica negativa, a las que se llamó electrones . 	De este descubrimiento dedujo que el átomo debía de ser una esfera de materia cargada positivamente, en cuyo interior estaban incrustados los electrones. <i>(Modelo atómico de Thomson.)</i> 
1911	 <u>E. Rutherford</u>	Demostró que los átomos no eran macizos, como se creía, sino que están vacíos en su mayor parte y en su centro hay un diminuto núcleo . 	Dedujo que el átomo debía estar formado por una corteza con los electrones girando alrededor de un núcleo central cargado positivamente. <i>(Modelo atómico de Rutherford.)</i> 
1913	 <u>Niels Bohr</u>	Espectros atómicos discontinuos originados por la radiación emitida por los átomos excitados de los elementos en estado gaseoso. 	Propuso un nuevo modelo atómico, según el cual los electrones giran alrededor del núcleo en unos niveles bien definidos. <i>(Modelo atómico de Bohr.)</i> 

1.5 Configuraciones electrónicas

Para entender el comportamiento electrónico de los átomos, es necesario conocer su configuración electrónica.

La **configuración electrónica** nos indica como están distribuidos los electrones de un átomo dentro de los orbitales.

Este ordenamiento se puede predecir si nos apegamos a tres principios fundamentales: *el principio de aufbau o de construcción, el principio de exclusión de Pauli, y el principio de máxima multiplicidad o regla de Hund.*

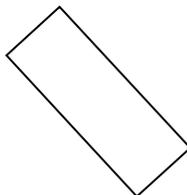
Principio de Aufbau o de construcción

El término *Aufbau* es una palabra alemana que significa construcción o estructura. El principio de Aufbau establece que: **“en un átomo, los electrones buscan su acomodo primero en aquellos orbitales de menor energía, es decir, aquellos, en los que el valor de la suma $n + l$ sea menor”**.

La secuencia de distribución de los electrones puede deducirse aplicando el diagrama de la figura 2.26 conocido como **regla de las diagonales**. Las flechas indican el orden en que se van llenando los orbitales, de acuerdo al valor de $n + l$. Si dos orbitales tienen el mismo valor de $n + l$ se llena primero aquél con menor valor de n .

Secuencia en que deben llenarse los orbitales atómicos.

	$l \rightarrow 0$	1	2	3	4
$n \downarrow 1$	1s				
2	2s	2p			
3	3s	3p	3d		
4	4s	4p	4d	4f	
5	5s	5p	5d	5f	
6	6s	6p	6d		
7	7s	7p			



En el diagrama se puede observar que se llena primero el orbital 4s cuya suma de $n + l$ ($4 + 0 = 4$) es menor que la del orbital 3d ($3 + 2 = 5$), por lo que tiene menor energía; lo mismo sucede con los orbitales 5s y 4d. De acuerdo con esto se presenta en la figura 2.27 el orden de llenado de los orbitales para los elementos conocidos. El valor de n indica los orbitales que corresponden a cada átomo, dependiendo del nivel de la tabla periódica en que esté ubicado.

Principio de Aufbau

$7p$	$1s$	$2s$	$2p$	$3s$	$3p$	$4s$	$3d$	$4p$	$5s$	$4d$	$5p$	$6s$	$4f$	$5d$	$6p$	$7s$	$5f$	$6d$
n	1	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7

Principio de exclusión de Pauli

Los cuatro números cuánticos n , l , m y s permiten ubicar un electrón en un orbital dentro de un átomo. En cierto sentido, se puede considerar al conjunto de los números cuánticos como la “dirección” de un electrón en un átomo, semejante al ciudad, código postal, calle y número de la casa que especifican el domicilio de la persona.

El principio de exclusión de Pauli afirma que: **“en un orbital puede haber como máximo dos electrones pero deben tener espín opuesto”**.

Es decir, si dos electrones en un orbital tienen los mismos valores de n , l y m , entonces deben tener diferentes valores de s . En otras palabras, en un átomo no pueden existir dos electrones que tengan sus cuatro números cuánticos iguales, pues esto indicaría que se encuentran en el mismo sitio lo cual es imposible.

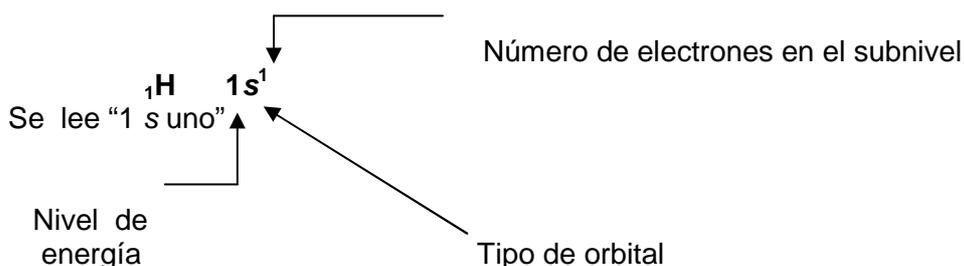
Principio de máxima multiplicidad o regla de Hund

Este principio establece que la distribución más estable de los electrones, en los subniveles es aquella que tenga el mayor número de espines paralelos, es decir: **“Si están disponibles dos o más orbitales de igual energía, un electrón ocupa cada uno y hasta que todos los orbitales contengan un electrón, se agrega un segundo electrón con espín opuesto”**.

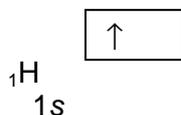
Esta regla está basada en el hecho de que los electrones se repelen mutuamente, pero al ocupar diferentes orbitales, los electrones mantienen la distancia máxima entre sí, y se minimizan las repulsiones electrón-electrón, lo cual da una mayor estabilidad al átomo.

La **configuración electrónica** de un átomo indica el *nivel* (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), el *tipo de orbital* (s , p , d , f) y el *número total de electrones* que contiene cada subnivel, el cual se anota como superíndice (exponente). Así, la configuración electrónica para el átomo de hidrógeno, cuyo número atómico es 1, queda de la siguiente manera:

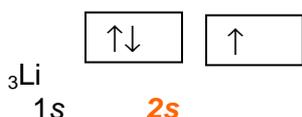
(Se pueden usar distintos colores)



Una configuración electrónica muestra el número de electrones que hay en cada subnivel en un átomo, así como la forma del orbital y el giro del electrón, pero para representar la distribución de los electrones dentro de los orbitales se emplea un **diagrama de orbitales**, en el cual, cada orbital se representa con un cuadro (también se pueden emplear guiones o círculos) y cada electrón con una flecha. Esta representación pictórica se conoce comúnmente como **configuración gráfica**. En el caso del hidrógeno se tiene lo siguiente:



Cuando dos electrones con espines opuestos ocupan el mismo orbital, decimos que están **apareados**. Un *electrón no apareado* no está acompañado por otro de espín opuesto. Por ejemplo, en el átomo de litio, los electrones del orbital 1s están apareados, y el electrón del orbital 2s no está apareado.



Procedimiento para realizar configuraciones electrónicas y gráficas

Aplicando los principios que se mencionaron, es posible desarrollar las configuraciones electrónicas y gráficas de átomos multielectrónicos. Analiza cuidadosamente los siguientes ejemplos.

Configuración electrónica del oxígeno

Busca en la tabla periódica el **número atómico** que corresponde al elemento, el cual te indica el número de electrones que posee.



Distribuye los electrones en los subniveles de menor energía de acuerdo con lo establecido por el **principio de aufbau** (Figura 2.27). Como el oxígeno se encuentra en el nivel 2 de la tabla periódica se emplearán los orbitales de los niveles 1 y 2.



El número máximo de electrones que acepta cada subnivel es: $s = 2$, $p = 6$, $d = 10$ y $f = 14$. De forma que su suma sea igual al número atómico del elemento.



Como se observa, el último subnivel ($2p$) no se llena a su máxima capacidad que sería de 6, sino que únicamente se colocan los 4 electrones que hacen falta para completar el total, que corresponde al número atómico del elemento.

BIBLIOGRAFIA

ARGUDÍN Y. (2005). *Educación basada en Competencias. Nociones y antecedentes.*
Edit. Trillas. México

NUÑEZ C. Y ROJAS V. (2003). *La Evaluación en un enfoque centrado en competencias. Pensamiento Educativo.* Vol. 33 pp. 63-85.

RAMÍREZ M., MOLINA M., RAMÍREZ A. Y OROZCO M. (2006). *Sugerencias Didácticas para el desarrollo de competencias en secundaria.* Edit. Trillas. México D.F.
pp. 9-20

ACUERDO 442.

ACUERDO 447.

GUIA DEL ALUMNO DE QUÍMICA I PARA TELEBACHILLERATO.

MANUAL DE EVALUACIÓN DE TELEBACHILLERATO.

CREDITOS

Dr. Cándido Navarro Ramírez

Director General

Ing. José Manuel Rivera Arau

Subdirector Técnico

Lic. Rosa Edith Ferrer Palacios

Subdirectora de Evaluación Escolar

Lic. Gonzalo Jácome Cortes

Jefe del Departamento Técnico Pedagógico.

Lic. Juan Luís Uscanga Salazar

Jefe de la Oficina de Planeación Educativa

Lic. Sandra Rafaela Blanco

Jefa de la Oficina de Desarrollo Educativo

Lic. María Luisa Arizmendi Castillo

Responsable de la Mesa Técnica de Formación Continua

I.Q. Juan Luis Uscanga Salazar

I.Q. Norma Lilia Bolio Domínguez

Elaboración de Antología