



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

Estrategias didácticas basadas en la química sostenible para
caracterizar las sustancias tóxicas en la Unidad Educativa los
Guayacanes. Piura 2021

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Doctora en Educación**

AUTORA:

Palma Batalla, Elixer Alexandra (ORCID: 0000-0002-7452-6887)

ASESOR

Dr. Lozano Rivera, Martin Wilson (ORCID: 0000-0002-5861-932X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión y Calidad Educativa

**PIURA - PERÚ
2022**

Dedicatoria

Dedicatoria

Dedico mi trabajo de tesis a Dios, familiares y a mis muchos amigos. Un sentimiento especial de gratitud a mis cariñosos padres, cuyas palabras de ánimo y empuje a la tenacidad resuenan en mis oídos.

A mis compañeros que nunca se han separado de mi lado y son muy especiales. Siempre apreciaré todo lo que han hecho, especialmente a mi esposo por ayudarme a desarrollar mis habilidades tecnológicas, a Susana, Clara María, Fanny, María soledad y el fenecido compañero Sánchez, por las muchas horas de corrección de pruebas.

Dedico este trabajo y doy las gracias especialmente a mi esposo e hija por haber estado a mi lado durante todo el programa de doctorado. Ambos han sido mis mejores animadores.

Agradecimiento

Dedico mi trabajo de tesis a Dios, a mis hijos Annir e Iranna y un sentimiento especial de gratitud y logro a la memoria de mis padres señor José Palma y señora Victoria Batalla, quienes siempre me llevaron por el camino de los valores y el realce educativo.

Y a la vez agradecerla al compañero Msc. Juan Castro por brindarme su apoyo en todos los momentos difíciles que atravesé en esta etapa estudiantil.

A mis compañeros y demás familiares que me apoyaron y están a mi lado en todos los momentos de mi vida.

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	30
3.1. Tipo y diseño de investigación	30
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización	31
3.3. Escenario de estudio Participantes	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.5. Procedimiento	33
3.6. Rigor científico.....	34
3.7. Método de análisis de datos.....	35
3.8. Aspectos éticos	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII. PROPUESTA.....	57
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS.....	66

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de categorías, subcategorías	31
Tabla 2 Técnica e instrumento de recolección de datos	35
Tabla 3 Propuesta didáctica de la estrategia pedagógica.....	58

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Esquema lógico para proyectos químicos	38
Figura 2 Pensamiento multinivel	39
Grafico 3 Proceso de la innovación	58
Figura 4 Propuesta didáctica basada en el triángulo clásico de Comenius	59
Figura 5 Modelos de relevancia	60

Resumen

El estudio en curso es un enésimo intento, entre muchas investigaciones, para consolidar la preocupación por la falta orientación responsable de manejo de sustancias químicas que dañan el medio ambiente, incluyendo a la vida orgánica inteligente. Al respecto, como un trabajo de emergencia en la Unidad Educativa “Los Guayacanes”, se ha solicitado información relativa a los inventarios químicos antiguos y a las sustancias químicas apropiadas para la educación secundaria. Estos, contienen una amplia gama de sustancias químicas que van desde las seguras y adecuadas para la educación en el nivel secundario hasta las extremadamente peligrosas, inadecuadas e inapropiadas para quienes no saben o no están capacitados para su uso y potencialmente dañinas para el medio ambiente.

En el capítulo primero, se describe la problemática, respecto al conocimiento real de la utilización de productos químicos en el laboratorio mediante experiencias de laboratorio seguras y eficaces; a su vez, se minimicen los riesgos para los estudiantes de los productos químicos extremadamente peligrosos en esta etapa temprana del aprendizaje de la ciencia es un enfoque prudente en el proceso educativo. Dicho razonamiento se comprime en una pregunta que se orienta a justificar las estrategias vigentes de clasificación de sustancias químicas diseñados para alertar a los usuarios sobre los usos y peligros de una amplia gama de sustancias químicas.

En el capítulo segundo, se destacan los aspectos resolutivos, en cuanto a investigaciones realizadas en el marco de prevención y análisis de la toxicidad y riesgos por la ingesta voluntaria o no de sustancias químicas. En los capítulos posteriores, se complementa el análisis metodológico cualitativo con la finalidad de emprender la priorización de una lista parcial de productos químicos que, no deberían figurar en el inventario de productos químicos de un centro de enseñanza secundaria ni ser utilizados por personas que no tengan conocimientos y habilidades para trabajar con productos químicos de alto riesgo.

Palabras clave: Toxicidad, ingesta, riesgo químico, bioseguridad, sustancias químicas, nocividad, inhalación, humo, carcinógeno, mutación, descendencia.

Abstract

The ongoing study is the umpteenth attempt, among many investigations, to consolidate concern about the lack of responsible management guidance for chemicals that harm the environment, including intelligent organic life. Man.

In this regard, as an emergency work in the Educational Unit "Los Guayacanes", information has been requested regarding old chemical inventories and appropriate chemicals for secondary education. These contain a wide range of chemicals ranging from those that are safe and appropriate for education at the secondary level to those that are extremely hazardous, unsuitable and inappropriate for those who do not know or are not trained in their use and potentially harmful to the environment.

In chapter one, the issues are described, regarding the actual knowledge of the use of chemicals in the laboratory through safe and effective laboratory experiences; in turn, minimizing the risks to students of extremely hazardous chemicals at this early stage of science learning is a prudent approach in the educational process. Such reasoning is compressed into a question that aims to justify current chemical classification strategies designed to alert users to the uses and hazards of a wide range of chemicals.

In the second chapter, we highlight the resolute aspects, in terms of research carried out within the framework of prevention and analysis of toxicity and risks due to the voluntary or unintentional ingestion of chemical substances. In addition to didactic theories that encompass the sense of the present study. In the following chapters, the qualitative methodological analysis is complemented with the aim of undertaking the prioritization of a partial list of chemicals that should not appear in the inventory of chemicals in a secondary school or be used by people who do not have the knowledge and skills to work with high-risk chemicals.

Keywords. *Toxicity, ingestion, chemical hazard, biosafety, chemicals, harmfulness, inhalation, smoke, carcinogen, mutation, offspring*

I. INTRODUCCIÓN

El análisis de la problemática situacional en la Institución Educativa “Los Guayacanes”, indica que sus estudiantes son como cualquier persona que desconoce la realidad de la toxicidad de químicos no controlados y se los considera como una población vulnerable en lo que respecta a la exposición a sustancias peligrosas. Por lo que es necesario promover entornos seguros y transitables. Sin embargo, hay muchas sustancias peligrosas en las escuelas que pueden liberarse inadvertida o intencionadamente y dañar la salud de los estudiantes y los profesores por igual. Se espera que el presente estudio motive a otras escuelas a velar por la salud de sus discentes, debido a que los jóvenes pasan aproximadamente un tercio del día en la escuela.

De manera que el objetivo de este análisis es caracterizar los incidentes de liberación de sustancias químicas agudas e identificar las prácticas de prevención.

Los programas de vigilancia de incidentes químicos agudos del Ministerio de Salud de Ecuador para Sustancias Tóxicas capturaron 24.748 incidentes de liberación de sustancias químicas agudas de 8 cantones que participaron durante un censo entre 2015-2019. Examinando que 335 de estos incidentes ocurrieron en las escuelas, aunque solo simbolicen el 1,3% ($n = 335$) de todos incidentes representaron una parte mayor de los impactos totales, incluyendo el 8,5% de los incidentes con personas heridas, el 5,7% de las evacuaciones ordenadas y el 31,1% de las personas evacuadas. Dentro de los resultados se especifica que las sustancias químicas liberadas fueron de gas natural (21,8%) y de mercurio (18,2%).

La compilación y el análisis de los antecedentes sobre las emisiones agudas de sustancias químicas en la Unidad Educativa “Los Guayacanes” revelan un total de 43 sucesos relacionados con incidente químico. De los cuales, 27 se originaron durante la hora del descanso,

fluctuando entre el 1% y el 3% a lo largo del periodo de notificación. Estos eventos ocurrieron en su mayoría por errores humanos (62%) por ejemplo, acopio inadecuado de productos químicos y uso inseguro de materiales o equipos), el 17% se produjo por el deterioro de válvulas, tuberías o mangueras rotas, otros fueron provocados o con intención (17%) por la construcción de bombas caseras donde se utilizaron cloroacetofenona para producir gas pimienta. Entre los 43 incidentes ocurridos en los niveles primario y secundario, el 31% tuvo como resultado al menos una lesión aguda, el 52% incitó una evacuación y de los 27 incidentes causados por actos intencionados, 43% se asociaron a una lesión y 15 personas resultaron heridas; no hubo heridos mortales, sin embargo 11 estudiantes estuvieron ingresadas en un hospital. La mayoría de los heridos tuvo reacciones comunes de náuseas, mareos y dolor de cabeza, efectos causados por la inhalación de monóxido de carbono, al igual que la liberación de ácidos o gas pimienta provocando irritación en las vías respiratorias y ocular.

Mientras que en los laboratorios químicos el 4% de gas liberado ha sido por spray de pimienta, causando una alta tasa de lesiones con el 86% y de evacuación con el 90% entre otras sustancias liberadas comúnmente está el mercurio que a pesar de su alta peligrosidad provocaron una lesión equivalente al 2%. Por otra parte, el escape de ácido clorhídrico (químico para limpieza) encontrados en los salones fue considerado una tasa significativa de lesiones con el 58%. No obstante, la falla o deterioro de aires acondicionados y calefacciones ubicados cerca de la Unidad Educativa han originado escape de monóxido de carbono, dando lugar a un alto índice de incidentes con lesiones (48%) y evacuación (81%). Es por ello, que en el marco de la ética y responsabilidad se realiza el presente estudio, con la finalidad de generar una perspectiva preventiva y más segura para proveer un entorno escolar seguro frente a este suceso.

Con la finalidad de establecer una ruta racional para inicio metodológico del presente estudio, se formula el problema ¿Cuál es el propósito de

las estrategias didácticas basadas en la química sostenible para caracterizar las sustancias tóxicas en la Unidad Educativa los Guayacanes?; en este sentido la tesis se justifica en diferentes perspectivas de la epistemología con el fin de aumentar la concienciación sobre los riesgos asociados a los productos químicos en las escuelas; generar los elementos éticos para facilitar la eliminación de los productos químicos obsoletos, desconocidos, innecesarios y potencialmente peligrosos; motivar la orientación especializada para preparar al personal docente y de servicio de las escuelas para que utilicen productos químicos menos peligrosos y en menores cantidades; y proporcionar herramientas de inventario e información para gestionar mejor los productos químicos que causan problemas de seguridad y salud en los establecimientos; destacando la importancia de la pertinencia del objetivo general, que se centra en Conocer las estrategias didácticas basadas en la química sostenible para caracterizar las sustancias tóxicas en la Unidad Educativa los Guayacanes.

Para el alcance de contexto, la idea es formular objetivos específicos que permitan, (1) Analizar los aspectos didácticos vigentes del cuidado del medio ambiente basado en la química sostenible; (2) Describir el riesgo de toxicidad y los efectos de las sustancias tóxicas en Unidad Educativa “Los Guayacanes”. (3) Comprender el sentido socio pedagógico de las estrategias didácticas de la Unidad Educativa “Los Guayacanes”, asociadas con el medio ambiente y la salud humana.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional el estudio de Alonzo y Gotwals (2021), en su tesis "Learning progressions in science: Current challenges and future directions", concluye que es necesario tomar atención al proceso de enseñanza de la química con el propósito de lograr la comunicación asertiva entre los programas curriculares y los investigadores; para facilitar que los estudios se basen claramente en lo que se ha hecho antes y permitir que comunidades comprometidas con la investigación puedan evaluar qué líneas de trabajo son progresivas, por lo tanto merecen atención y recursos. No se trata de un argumento a favor de una "tienda cerrada" con programas exclusivos de investigación, ni de excluir a los inconformistas o idiosincrásicos del campo.

Mientras que Chesky y Wolfmeyer (2018), en su investigación, "Filosofía de la educación de contexto: una investigación crítica", consideran que la fertilización cruzada debe relacionarse con otras disciplinas del conocimiento para mantener el equilibrio entre la teoría, la práctica y el ambiente.

Es pertinente que las personas que lideran el campo tengan una guía heurística para canalizar las direcciones más prometedoras de la investigación por lo que debe existir una estructura y orden de las actividades diversas que se realizan en el campo. En consecuencia la didáctica de química, no es un campo de la química como lo es la química de los metales de transición. La química organometálica o la fotoquímica tiene como principales fenómenos (social y psicológico), es decir la enseñanza-aprendizaje, no químicos. Esto puede suponer un reto para los indagadores del conocimiento de investigación en química.

De la misma manera Taber (2019) asegura en su investigación "Representaciones múltiples en educación química, aprendizaje en el nivel primario", aquellas personas que deciden investigar en las ciencias

naturales deben ser orientadas a las demás del conocimiento y los tipos de enfoques que deben emplear, al dotar de estos conocimientos al estudiante, no es necesario tomar precauciones para proteger la integridad de las tiras de magnesio o las alícuotas de ácido sulfúrico que se someten a manipulaciones en el laboratorio, ni cambian sus propiedades en respuesta a ser seleccionados como muestra a ensayar ya que el investigador sabe que está buscando.

En el ámbito Nacional, Gonzáles (2022) en su tesis, “Retos y aciertos de la enseñanza del curso química en espacios urbanos no tóxicos.”, manifiesta que es prudente contextualizar la ciencia con la vida cotidiana mediante STS basdo en la instrucción de la ciencia hacia la alfabetización científica de los estudiantes, el primero señala que se inicia por los conceptos de interpretación y la explicación del contexto, lo que permite desarrollar los contenidos. Cuando el investigador sea capaz de dominar esos contenidos será capaz de aplicarlos en la vida cotidiana, desechan la idisincracia de que la química solo pasa en los laboratorios.

De tal manera Rodríguez (2019), indaga en la “Aplicación de estrategia cuántica a la enseñanza del curso de química en una institución educativa ”, y llega a la conclusión que las personas que trabajan en departamentos de química u otras ciencias naturales, deben convinar programas informáticos cuánticos en las clases diarias, basadas en las actitudes y percepciones de los colegas. Para descartar pensamientos obsoletos que afirman, que las ciencias sociales no requiere de rigor científico o exigencias.

Purihuaman (2019), asegura que los factores y causas de la toxicidad en casos de ingesta de sustancias químicas no controladas por una entidad de salud pública autorizada, se originan porque no siempre se acepta como una alternativa válida a la investigación en química, especialmente en un contexto en el que la investigación universitaria se evalúa en función de las disciplinas y las publicaciones de las normativas de salud

del MINSA; considerándolas como productos de "educación" más que de "química". En este sentido, para que la investigación cuente como investigación "disciplinaria" en el plano escolar, debe ser una disciplina identificada por derecho propio y no limitada por estar asociada a la disciplina de la química.

Bases teóricas

Didáctica de la ciencia

Desde la visión de la enseñanza de la química, el modelo de procesamiento de la información del aprendizaje de Sanford en el año 1985; Johnstone en 1991, sostienen que la percepción, impulsada por la memoria a largo plazo, nos hace distinguir lo familiar de lo desconocido. Pasando la nueva información por la memoria de trabajo, donde se procesa para ser aprendida, almacenada en la memoria a largo plazo.

La memoria de trabajo tiene una capacidad limitada que varía según la persona, por lo que sólo puede procesar unas pocas piezas de información a la vez (Baddeley 1986, 1990) lo que presenta complicaciones para el aprendizaje. Además, la teoría de la memoria de trabajo, explicar el rendimiento en tareas donde juega un papel importante el procesamiento como el almacenamiento, y es probable que ambas funciones cognitivas sean necesarias para la mayoría de las formas de resolución de problemas científicos (Niaz & Logie, 1993, p. 519).

Según Case (1978a; 1978b), el éxito de la instrucción debe cumplir de algún modo los dos objetivos siguientes: primero demostrar a los estudiantes que su estrategia del momento debe y puede ser renovada; segundo menguar la carga en la memoria de los discentes.

Para alcanzar estos objetivos Case, plantea lo siguiente:

a.- suministrar al escolar alguna táctica significativa para determinar si su enfoque ha tenido superación;

- b.-presentar problemas para comprobar que su estrategia actual no funcionará;
- c.-dar explicación de por qué la estrategia actual no funcionará.
- d.-invitar al escolar a descubrir la estrategia correcta.
- e.-explicar por qué la estrategia correcta funciona mejor.
- f.-proveer un periodo de práctica con entrenamiento, es decir utilizar las nuevas estrategias a situaciones reales
y para alcanzar el segundo objetivo propone:
- g.-comprimir al mínimo el número de elementos de información que quiten el interés de la persona.
- h.-asegurar que las pistas sean de interés del estudiante y que las opciones de respuestas sean familiares
- i.-asegurar que los estímulos del estudiante sean reconocidos por el instructor.

Según Johnstone (2000), la química es una disciplina difícil de enseñar, ya sea por el aprendizaje humano o por la naturaleza intrínseca de la materia. La cual determina que la formación de la mayoría de los conceptos de la química es muy diferente a la del mundo real. Johnstone sostiene que en química hay la complicación añadida de operar e interrelacionar tres niveles de pensamiento: el macro y tangible, el submicro atómico y molecular, y el uso de símbolos y las matemáticas.

En el caso del nivel macro, es posible formar directamente conceptos, poder reconocer metales y no metales, ácidos y bases, sustancias inflamables, entre otros. Mientras que los conceptos como elementos o compuestos, moléculas, átomos, o electrones, tipos de enlace, responden al nivel submicro y es muy difícil que se formen conceptos. Para un estudiante es inusual alternar estos subniveles de manera simultánea, lo que no sucede con un químico entrenado.

Otro aporte a este estudio, es la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, quien tiene los postulados de estructuras cognitivas, lo que afirma que el ser humano aprende según su edad y los estadios. Lawson en 1991;

y Shayer, 1993, creen que hay conjuntos de estructuras cognitivas que un número significativo de personas tienen en común (Shayer, 1993). En consecuencia Niaz (1993) argumenta que Piaget sostiene el desarrollo epistemológico que son utilizadas en diversas teorías físicas (por ejemplo, la de Galileo Newton y la ley de los gases ideales).

Investigación en educación química (IEQ): Verdad o reto en la enseñanza y aprendizaje.

La IEQ busca enseñar y aprender de la química en todos los centros educativos, la misma que explora como enseñar, aprender y mejorar los resultados de enseñanza, mediante la forma de aprender y la capacidad que tienen los instructores para impartir el conocimiento en cualquier entorno.

Se argumenta que un campo científico productivo engloba programas de investigación (PI) progresivos, y se hacen algunas sugerencias para la PI oportuno. Existe una serie de indicadores que pueden utilizarse para considerar hasta qué punto un área de actividad puede considerarse un campo académico (Fensham 2004), y sobre la base de estos indicadores la IEQ está ahora bien establecida como campo por derecho propio.

Adaptación curricular:

Planificación, acomodación y práctica

En el plan de estudios de química, se deben considerar varios elementos desde lo que se enseña y se aprende; cómo se representa el conocimiento químico disciplinario en el plan de estudios; cómo se evalúa el aprendizaje de la química; los aspectos específicos de las disciplinas de cómo se prepara a los profesores y desarrollan su trabajo; el diseño de recursos de enseñanza (libros de texto y herramientas digitales) que representan el conocimiento químico de manera informada por el conocimiento de los procesos de aprendizaje humano o para apoyar pedagogías particulares.

La enseñanza es una actividad destinada a lograr un aprendizaje específico el cual es digno de mencionar, debido a que históricamente

ha existido un debate sobre el lugar de las ciencias discretas, frente a la ciencia integrada o coordinada en el plan de estudios a nivel escolar (Jenkins 2007). Es así la que "STEM" (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en los últimos años ha pasado de ser vista como una noción para convertirse principalmente en la etiqueta para una agrupación de disciplinas relacionadas a un área curricular reconocida, y potenciar una materia curricular en el plan de estudio (Chesky y Wolfmeyer 2015).

Es decir la enseñanza y las ciencias químicas en algunos contextos nacionales siguen siendo en gran medida una construcción que ofrece una marca conveniente para una alianza estratégica de quienes desean aumentar el apoyo al financiamiento y la conciencia pública de la importancia de las ciencias y áreas relacionadas. Sin embargo, en otros contextos, los límites tradicionales entre las ciencias naturales, la ciencia pura y ciencia aplicada se cuestionan fundamentalmente, con relación a la práctica de la ciencia como a la enseñanza de la misma.

En este contexto, la IEQ no puede entenderse como algo puramente centrado en la enseñanza y el aprendizaje en las clases formalmente denominadas de química, ya que la enseñanza y el aprendizaje de temas químicos (por ejemplo, los ácidos), y conceptos específicos (por ejemplo, la oxidación) pueden tener lugar en el contexto de las clases de "ciencias", o incluso en el contexto de las ofertas curriculares basadas en proyectos interdisciplinarios que no reconocen explícitamente las asignaturas tradicionales (Rennie, Venville y Wallace, 2012), o en actividades menos formales de fabricación y manipulación en las que los conocimientos pueden desarrollarse de forma puntual (Bevan, Gutwill, Petrich y Wilkinson, 2015).

Factores didácticos para la argumentación

Otro argumento que se ha utilizado, en el contextos de enseñanza y aprendizaje de la química abordan actividades educativas generales, en las que elegir un contexto de estudio concreto no solo es cuestión de conveniencia, va más allá, refleja la preocupación de los profesionales

por lograr la innovación por medio la experiencia de cada estudiante. Es decir, aunque el trabajo se lleve a cabo en un aula de química o en algún otro contexto, este debe permitir aplicar los enfoques educativos, por ejemplo, la mejor manera de organizar una clase mixta en grupos de trabajo productivos.

Se trata de cuestiones en las que los resultados de un aula no se pueden generalizar a otras aulas, pero en las que el contexto de la enseñanza de química es solo una variable potencialmente relevante entre muchas otras (edad, género, diversidad, proporción de estudiantes que acceden al aprendizaje en una segunda lengua o en una lengua adicional en otras) Este tipo de estudio se lo reconoce como IEQ "colateral" (Taber 2013b). Por el contrario, la IEQ "integrada" (Taber 2013b) va más allá al vincular cuidadosamente aspectos de la materia específica que se imparte con la cuestión educativa general; por ejemplo, no solo se trata de aplicar un enfoque de aprendizaje aplicar un enfoque, sino cómo aprovechar mejor las posibilidades del aprendizaje invertido al introducir el tema, dados los retos concretos de la enseñanza y el aprendizaje de ese material.

Conocimiento pedagógico del contenido

Kind en el 2009, hace referencia al conocimiento pedagógico y explica la enseñanza está instruida por el conocimiento especializado sobre la enseñanza y el aprendizaje de material específico, por un profesor especialista en la materia trae al aula: afirmando que el evoluciona como una especie de meta conocimiento formado a partir de una combinación del conocimiento de la materia y el conocimiento pedagógico general, que se combinan mediante de la prueba en la práctica del aula (Taber, 2018b).

Un experimento interesante para distinguir el CPC integrada de la CPC colateral, es considerar un informe de investigación de la IEQ en el que se haya redactado toda mención a la química (temas químicos concretos, a conceptos químicos específicos) y luego plantear la

pregunta de si las conclusiones de la indagación pueden seguir considerándose sólidas. Si juzgamos que el estudio ya no está disponible para un lector que quiera evaluar el manuscrito redactado, entonces éstas no han estado ligadas a los retos específicos de la enseñanza de la materia. Dicha investigación podría considerarse alegóricamente una mezcla de investigación educativa y química, ya que estos componentes pueden separarse, en lugar de un compuesto que tenga sus propiedades y características de CPC. Por supuesto, la CPC integrado podría no ser tan alejada a otras investigaciones del contexto curricular que están intrínsecas en el análisis del caso.

Puede haber diferencias de detalle en la forma en que los profesores pueden, utilizar la taxonomía de Bloom para planificar diferentes lecciones (Anderson y Krathwohl 2001), que tal vez pueden ser considerados empíricos, esas diferencias de detalle no son mayores cuando se compara un contenido disciplina específico con algo generalizado en diferentes tramas de la enseñanza

Investigación educativa inherente a la disciplina

Puede darse el caso de que una disciplina como la química presenta sus propios retos particulares que son algo distintos de los que se encuentran en otras, sin embargo es relevante cuando se enseña y se aprende más allá del único tema de enseñanza en toda la disciplina.

Es así que Taber, sugiere dos focos el esencial y el inherente que explora puntos intrínsecos a la enseñanza de la disciplina. Mientras que Johnstone en 1982 planteó la idea de que enseñar química era desafiante porque pedía a los estudiantes que pensaran a menudo al mismo tiempo en el fenómeno macroscópico (a escala de banco), en la estructura a nivel molecular de la materia y en las formas especializadas de representación utilizadas en química.

Taber, 2013a & Talanquer, 2011 la franja del químico se ha convertido en una preocupación central en la enseñanza de la química, donde se

ha reconocido su importancia crítica en la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura, por lo que se ha convertido en un foco clave de la investigación y la sabiduría. Este tema es importante en la enseñanza de muchos temas dentro de la química, pero no se aplica directamente en otras disciplinas.

Johnstone indica que la biología y la física se enfrentaban a problemas similares, aunque no idénticos, pero sus argumentos no se han considerado tan importantes en la enseñanza de esas materias. En particular el uso del lenguaje químico de las fórmulas y ecuaciones que son el hilo conductor entre los niveles molar y molecular al explicar los fenómenos químicos es característico de gran parte de la enseñanza de la química (Taber, 2009).

Otro tema importante en química referente a la naturaleza de los modelos que se encuentran en el aprendizaje de la asignatura. Una vez más, esta parece ser una situación pertinente para la enseñanza de la química, donde la comprensión de la naturaleza de los modelos y la modelización es fundamental para dar sentido a los conceptos de la asignatura y progresar adecuadamente en el aprendizaje (Taber, 2010).

Así mismo apoyar a los estudiantes para que desarrollen la sofisticación epistemológica necesaria para dar sentido a los conceptos de la química, y para que tengan en cuenta el estatus ontológico de los "objetos" que encuentran en sus estudios como enlaces dativos, los compuestos deficientes en electrones, la anti aromaticidad, los estados de transición, los orbitales atómicos hibridados... es un reto clave para la comunidad de la CPC (Taber, 2019a).

Toxicidad y efectos:

Una carrera a la responsabilidad y conciencia.

La toxicidad de cualquier sustancia es su capacidad para causar efectos nocivos, estos efectos pueden perturbar a una sola célula o grupo de células, también a un sistema de órganos o a todo el organismo. Un

resultado tóxico se lo concibe como un daño visible que es detectado mediante una prueba.

Todas las sustancias químicas pueden causar daños, no obstante si una cantidad grande del producto no causa efecto se considera el producto como no tóxico, lo contrario de la cantidad que puede ser perjudicial esta es considerada altamente toxica.

Para demostrar la toxicidad de una sustancia se requiere de tres componentes: la estructura química, el nivel de absorción del químico por el cuerpo y la capacidad del organismo para desintoxicar la sustancia (transformarla en sustancias menos tóxicas) y eliminarla del cuerpo.

No es lo mismo toxicidad que peligrosidad, la primera con los efectos causados en un organismo de manera completa (el ser humano, bacteria o planta). Mientras que la peligrosidad de las sustancias está constituida por propiedades inherentes o internas que pueden definir como reactivas, explosivas, tóxica o inflamables. por tanto un producto químico se considera peligroso en función de los siguientes factores: toxicidad(depende la cantidad de sustancia para causar daño), duración(tiempo de exposición), reacción e interacción (otras sustancias a las que se está expuesto al mismo tiempo), y sensibilidad (reacción del cuerpo).

Extremos y riesgos de seguridad en la escuela

Algunos productos químicos son peligrosos por el riesgo de incendio o explosión. Se trata de peligros importantes, pero se consideran más bien riesgos de seguridad que tóxicos.

detalle a continuación se detallan los factores de un peligro tóxico :

Desbalances entre sustancias químicas: *composición y riesgos*

El factor más importante de la toxicidad es la estructura química de una sustancia: de qué está hecha, qué átomos y moléculas contiene y cómo están dispuestos , estas pueden causar problemas de salud similares. Sin embargo, si aparece una ligera diferencias en la estructura química

pueden dar lugar a grandes diferencias en el tipo de efecto sobre la salud producida.

Para ser explícito se detalla con el siguiente ejemplo: la sílice en una de sus formas (amorfa) tiene pocos efectos sobre la salud, y se permite su presencia en el lugar de trabajo a niveles relativamente altos. Sin embargo, una vez calentada, se convierte en otra forma de sílice (cristalina) que provoca graves daños pulmonares a niveles 200 veces inferiores a los de la sílice amorfa.

Vías de exposición: formas de acceso

La exposición se produce normalmente por inhalación, ingestión, contacto con la piel o los ojos. Al inhalar, la sustancia ingresa a los pulmones que están formados por bronquios y luego acceden a los alvéolos hasta llegar al torrente sanguíneo. Sustancias que pueden causar irritaciones o molestias que pueden ser expulsadas al toser, otras sustancias químicas pueden ser inhaladas sin causar estos síntomas, sin embargo también logran ser peligrosas y pueden permanecer en los pulmones y causar daños pulmonares.

Contacto con la piel.

Hay sustancias que no son absorbidas por la piel gracias al cutis por ser una capa protectora capaz de evitar que diversas sustancias químicas penetren el cuerpo. No obstante, algunas sustancias químicas pueden atravesar fácilmente el cutis y entrar en el torrente sanguíneo. Cuando la piel está cortada o agrietada, las sustancias químicas pueden penetrar más fácilmente a través de la piel y pueden provocar quemaduras o irritaciones.

Contacto con los ojos.

Los ojos se ven fácilmente afectados por los productos químicos debido a que por medio de ellos logran llegar al torrente sanguíneo, por lo que cualquier contacto con productos químicos debe considerarse como un

incidente grave. Algunos productos químicos pueden quemar o irritar los ojos.

Ingestión.

Las sustancias químicas pueden ingerirse si se dejan por mucho tiempo en las manos, la ropa, la barba, o si contaminan accidentalmente los alimentos, las bebidas o los cigarrillos. Estas pueden estar presentes en forma de polvo como los polvos metálicos, el plomo o el cadmio y pueden ser ingeridos fácilmente en el lugar de trabajo.

Elementos que hacen tóxica a una sustancia química

Dosis: *¿Cuánto es demasiado?*

En general, cuanto mayor es la cantidad de una sustancia que entra en el cuerpo, mayor es el efecto sobre el mismo. Esta relación entre cantidad y efecto se denomina "relación dosis-respuesta". Es así que los disolventes orgánicos como el tolueno, la acetona y el tricloroetileno afectan al cerebro de la misma manera, pero en diferentes grados según la dosis.

Los efectos de estos disolventes son similares a los que produce el consumo de bebidas alcohólicas. Con una dosis baja, es posible que no se sienta nada o sensación e incluso agradable leve o una sensación leve y a veces agradable, una dosis mayor puede provocar mareos o dolor de cabeza y con una dosis aún mayor puede emborracharse, desmayarse e incluso dejar de respirar. Cuando se inhala una sustancia química tóxica, la dosis que se recibe depende de cuatro factores niveles: concentración, intensidad, cantidad y duración.

El nivel umbral es la concentración más baja que puede producir un efecto nocivo, se diferencia de cada sustancia química. También marca la diferencia de una u otra persona. Si la concentración de una sustancia química en el aire se mantiene muy por debajo del nivel umbral, probablemente no se producirán efectos nocivos.

Duración: *¿Cuánto tiempo es demasiado?*

Cuanto más tiempo esté expuesto a una sustancia química, lo más probable será que le afecte. Es decir la dosis sigue siendo importante: a niveles muy bajos, es posible que no experimente ningún efecto, independientemente del tiempo de exposición. En concentraciones más elevadas, es posible que no le afecte una exposición de corta duración, pero una exposición repetida a lo largo del tiempo puede causar daños irreparables.

La combinación de dosis y duración se denomina tasa de exposición que gracias a la función del cuerpo humano por medio de varios sistemas como el hígado, los riñones y los pulmones que transforman las sustancias químicas en una forma menos tóxica (desintoxicación) y las eliminan.

Lo que no sucede si una persona se expone por 8 horas, y al siguiente sigue exponiéndose, esta sustancia se acumula en el organismo provocando que el hígado se inflame y provocará una hepatitis que con el tiempo no podrá hacer el proceso de eliminación.

Algunas sustancias químicas, como el amoníaco y el formaldehído, salen del cuerpo rápidamente y no se acumulan en absoluto. Otras sustancias químicas se almacenan en el cuerpo durante largos períodos. Por ejemplo, el plomo se almacena en los huesos, el calcio en el hígado y los riñones, y los bifenilos policlorados (PCB) en la grasa corporal. Hay algunas sustancias, como las fibras de amianto, que, una vez depositadas, permanecen en el cuerpo para siempre.

Latencia: *¿Cuánto tiempo tarda en producirse un efecto tóxico?*

Los efectos de las sustancias tóxicas pueden aparecer inmediatamente, poco después de la exposición, o pueden tardar muchos años en aparecer, esto sucede cuando alguien se expone siempre (exposición aguda). La exposición crónica es una exposición repetida que se produce a lo largo de meses y años, estos se llaman efectos crónicos

que se producen tras las exposiciones crónicas, por lo que siempre se retrasan.

Una sustancia química tóxica puede causar efectos agudos, efectos crónicos o ambos. Se ocasiona cuando usted inhala disolventes en el trabajo, puede experimentar efectos agudos como dolores de cabeza y mareos que desaparecen al final del día. Con el paso de los meses, puede empezar a desarrollar efectos crónicos como daños en el hígado y los riñones.

El tiempo que transcurre entre el inicio de la exposición y la aparición de la enfermedad causada por esa exposición se denomina periodo de latencia, algunos efectos crónicos causados por sustancias químicas, como el cáncer, tienen períodos de latencia muy largos. Se sabe que el cáncer se desarrolla hasta 40 años después de la primera exposición de un trabajador a la sustancia química cancerígena.

La duración del periodo de latencia de los efectos crónicos hace difícil establecer la relación causa-efecto entre la exposición y la enfermedad, dado que las enfermedades crónicas se desarrollan de manera gradual, es posible que se padezca la enfermedad durante algún tiempo antes de que se detecte. Por lo tanto, es importante que usted y su médico sepan qué efectos crónicos pueden ser causados por las sustancias que utiliza en el trabajo.

Reacción e interacción: ¿Qué pasa si estás expuesto a más de una sustancia química?

Dependiendo del trabajo que tenga, se puede estar expuesto a más de una sustancia química. Si lo está, se deben considerar las posibles reacciones e interacciones entre ellas. Una reacción se produce cuando las sustancias se combinan entre sí para producir una nueva sustancia, la nueva sustancia puede tener propiedades diferentes a las de las sustancias originales, y podría ser más peligrosa. Por ejemplo, cuando la lejía doméstica y la lejía apreciada como un limpiador de desagües se

mezclan esto forma gas cloro y ácido clorhídrico, que son muy peligrosos.

Se produce una interacción cuando la exposición a más de una sustancia provoca un efecto sobre la salud diferente de los efectos de cualquiera de ellas por separado. Un tipo de interacción es el llamado sinergismo, un proceso en el que dos o más sustancias químicas producen un efecto mayor que la suma de sus efectos individuales. Para muestra se ha estimado el tetracloruro de carbono y el etanol (alcohol de beber) los cuales son tóxicos para el hígado. Si uno se expone en exceso al tetracloruro de carbono y bebe alcohol en exceso, el daño al hígado puede ser mucho mayor que los efectos de las dos sustancias químicas sumadas. Otro ejemplo de sinergia es el aumento del riesgo de desarrollar cáncer de pulmón causado por la exposición al tabaco y al amianto.

Si se fuma un paquete de cigarrillos al día o se está muy expuesto al amianto, el riesgo de padecer cáncer de pulmón puede ser seis veces mayor que el de alguien que no hace ninguna de las dos cosas. Pero si fuma un paquete al día y está muy expuesto al amianto, su riesgo puede ser 90 veces mayor que el de alguien que no hace ninguna de las dos cosas. Otra interacción es la potenciación, que se produce cuando el efecto de una sustancia aumenta por la exposición a una segunda sustancia que no causaría ese efecto por sí misma. Por ejemplo, aunque la acetona no daña el hígado por sí misma, puede aumentar la capacidad del tetracloruro de carbono para dañarlo. Desafortunadamente, son pocas las sustancias químicas que se han probado para determinar si se producen interacciones con otras sustancias químicas.

En efecto, el directivo está obligado por ley a disponer de una ficha de datos de seguridad para cada sustancia peligrosa en el lugar de trabajo, y a ponerla a disposición de los empleados que la soliciten, la hoja de datos de seguridad (MSDS) de un producto químico suele enumerar sus

posibles reacciones peligrosas y las sustancias que no deben mezclarse con él.

Sensibilidad: *¿Hay personas más afectadas que otras?*

La sensibilidad de las personas a los efectos de una sustancia química varía mucho, entre ellas está la edad, el sexo, los rasgos heredados, la dieta, el embarazo, el estado de salud y el uso de medicamentos, drogas o alcohol. Dependiendo de estas características, algunas personas experimentarán los efectos tóxicos de una sustancia en menor o mayor síntomas que otras y pueden ser alérgicas a ese compuesto. Estas personas tienen un tipo de respuesta diferente a las que no son alérgicas (alérgenos o sensibilizadores). como referencia se expone el caso sobre el gas formaldehído que es muy irritante y quienes se sometan a este químico presentaran las siguientes reacciones: ojos, nariz y garganta irritadas.

El formaldehído también provoca ocasionalmente reacciones alérgicas, como dermatitis alérgica o urticaria. Algunas personas pueden ser alérgicas al formaldehído y desarrollar urticaria a niveles muy bajos, aunque la mayoría de la gente no tendrá urticaria por mucho que se exponga al formaldehído.

Alcances de daños que las sustancias tóxicas afectan al cuerpo.

Cuando una sustancia tóxica causa daños en el punto en el que entra en contacto por primera vez con el cuerpo, ese daño se denomina efecto local. Los puntos más comunes en los que las sustancias entran primero en contacto con el cuerpo son la piel, los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones. Las sustancias tóxicas también pueden entrar en el cuerpo y viajar por el torrente sanguíneo hasta los órganos internos. Los efectos que se producen de este modo se denominan sistémicos. Los órganos internos más comúnmente afectados son el hígado, los riñones, el corazón, el sistema nervioso (incluido el cerebro) y el sistema reproductor.

Una sustancia química tóxica puede causar efectos locales, sistémicos o ambos. Por ejemplo, si se inhala gas amoníaco, éste irrita rápidamente el revestimiento de las vías respiratorias (nariz, garganta y pulmones). Casi ningún amoníaco pasa de los pulmones a la sangre. Dado que el daño sólo se produce en el punto de contacto inicial, se dice que el amoníaco ejerce un efecto local. Una resina epoxi es un ejemplo de sustancia con efectos locales en la piel. Por otro lado, si el fenol líquido entra en contacto con la piel, la irrita en el punto de contacto (un efecto local) y también puede absorberse a través de la piel, pudiendo dañar el hígado y los riñones (efectos sistémicos). A veces, como en el caso de los fenoles, los efectos locales causados por un producto químico sirven de aviso de que se está produciendo una exposición. Entonces se le advierte de que la sustancia química puede estar entrando en su cuerpo y produciendo efectos sistémicos que aún no puede ver ni sentir. Sin embargo, algunas sustancias químicas no proporcionan ninguna advertencia, por lo que son especialmente peligrosas. Por ejemplo, los éteres de glicol (disolventes Cellosolve) pueden atravesar la piel y causar graves daños internos sin producir ningún efecto observable en la piel.

Causalidad o supuestos: *No todos los productos químicos provocan cáncer*

El cáncer es el crecimiento incontrolado y la propagación de células anormales en el cuerpo, está causado por algunas sustancias químicas, pero no por todas. De hecho, la mayoría de las sustancias no causan cáncer, por muy alta que sea la dosis. Sólo un número relativamente pequeño de los muchos miles de productos químicos que se utilizan hoy en día causan cáncer. Aquellas sustancias se denominan carcinógenos y la capacidad de causar cáncer se llama carcinogenicidad.

Las pruebas de la sustancia antes mencionada proceden de estudios en humanos o en animales. Hay suficientes pruebas para que unas 30 sustancias químicas sean consideradas carcinógenas en humanos, además otras 200 sustancias químicas causan cáncer en animales de

laboratorio y, por tanto, es probable que sean carcinógenas para los seres humanos.

Determinar las causas del cáncer en los seres humanos es difícil. Suele haber un largo periodo de latencia (de 10 a 40 años) entre el inicio de la exposición a un carcinógeno y la aparición del cáncer. Por tanto, una sustancia debe utilizarse durante muchos años antes de que un número suficiente de personas se exponga a ella durante el tiempo necesario para que los investigadores puedan observar un patrón de aumento de los casos de cáncer. A menudo es difícil determinar si un aumento del cáncer en los seres humanos se debe a la exposición a una sustancia concreta, ya que la exposición puede haberse producido muchos años antes, y las personas están expuestas a muchas sustancias diferentes.

Dado que el estudio del cáncer en los seres humanos es difícil y requiere que las personas se expongan a sustancias químicas cancerígenas y posiblemente contraigan cáncer, las sustancias químicas se prueban para determinar su carcinogenicidad utilizando animales de laboratorio. Por lo que se experimenta con animales para evitar este gasto, estas pruebas con animales utilizan grandes dosis de sustancias químicas para poder detectar un aumento del cáncer en un número razonable de animales (2550). Sin embargo, las pruebas con animales siguen siendo caras, tardan unos tres años en realizarse y a menudo no son concluyentes.

Cuando una prueba de cáncer en animales es positiva, el riesgo para un pequeño número de ratas a dosis altas debe utilizarse para intentar predecir el riesgo para los humanos a dosis mucho más bajas. Los químicos que provocan cáncer en los animales se consideran susceptibles de provocar cáncer en los seres humanos, aunque el grado de riesgo sea incierto.

Algunos científicos creen que cualquier exposición, por pequeña que sea, conlleva algún riesgo. Sin embargo, en exposiciones muy bajas, el riesgo, si es que lo hay, puede ser tan pequeño que puede considerarse lo mismo que no tener ningún riesgo.

Toxicidad y mutación:

Los químicos tóxicos también pueden causar daños genéticos, este material está constituida por una célula y ella por genes que existen en los cromosomas. Los genes y los cromosomas contienen la información que indica a la célula cómo funcionar y cómo reproducirse (formar nuevas células). Algunas sustancias químicas pueden cambiar o dañar los genes o los cromosomas.

Este tipo de cambio o daño en una célula se denomina mutación y cualquier cosa que cause una mutación se denomina mutágeno. Las mutaciones pueden afectar al funcionamiento de la célula o a su reproducción asimismo pueden transmitirse a las nuevas células que se forman a partir de la célula dañada. Esto puede dar lugar a grupos de células que no funcionen o se reproduzcan de la misma manera que lo hacía la célula original antes de que se produjera la mutación. Algunos tipos de mutación dan lugar a cáncer, la mayoría de las sustancias químicas que provocan cáncer también causan mutaciones. Sin embargo, no todas las sustancias químicas que causan mutaciones provocan cáncer. Las pruebas para determinar la capacidad de una sustancia química de causar una mutación llevan poco tiempo y son relativamente fáciles de realizar. Si los ensayos demuestran que una sustancia química es un mutágeno, se deben realizar pruebas adicionales para determinar si la sustancia química también causa cáncer o no.

Mutación y descendencia: *efectos futuros*

El exponerse a productos sintéticos puede afectar a sus hijos o a su capacidad para tener hijos. Los efectos tóxicos sobre la reproducción incluyen la incapacidad de concebir hijos (infertilidad o esterilidad), la disminución del deseo sexual, los trastornos menstruales, los abortos espontáneos (abortos involuntarios), los nacimientos de niños muertos y los defectos que se manifiestan al nacer o más tarde en el desarrollo del niño.

Los teratógenos son agentes que causan malformaciones o defectos de nacimiento al dañar directamente los tejidos del feto que se desarrolla

en el útero de la madre en consecuencia la fetotoxinas dañan al feto. Es decir estos agentes no solo causan problemas de salud de la mujer embarazada, el feto también puede verse afectado. Otros pueden dañar el sistema reproductor masculino, provocando esterilidad, infertilidad o esperma anormal.

No hay suficiente información sobre la toxicidad reproductiva de la mayoría de las sustancias químicas. La mayoría de las sustancias químicas no han sido sometidas a pruebas de efectos reproductivos en animales. Incluso es más difícil estudiar los efectos reproductivos en los seres humanos que estudiar el cáncer. En este momento, sólo se sabe que unas pocas sustancias químicas industriales causan defectos de nacimiento u otros efectos reproductivos en los seres humanos.

Análisis de los materiales tóxicos: *formas y diferencias*

Los materiales tóxicos pueden adoptar la forma de sólidos, líquidos, gases, vapores, polvos, humos, fibras y nieblas. El modo en que una sustancia entra en el cuerpo y el daño que causa depende de la forma o de las propiedades físicas de la sustancia. Un material tóxico puede adoptar diferentes formas en distintas condiciones y cada forma puede presentar un tipo de peligro diferente. Por ejemplo, la soldadura de plomo en forma sólida no es peligrosa porque no es probable que entre en el cuerpo.

Sin embargo, la soldadura convierte el plomo en un líquido, que puede derramarse o entrar en contacto con la piel. Cuando el líquido derramado se vuelve sólido de nuevo, puede estar en forma de pequeñas partículas (polvo) que pueden ser inhaladas o ingeridas y absorbidas. Si el plomo se aviva a una temperatura muy alta, como cuando se suelda, se puede crear un humo; un humo consiste en partículas muy pequeñas que son extremadamente peligrosas, ya que se inhalan y absorben fácilmente. Por tanto, es importante saber qué forma o formas adopta una determinada sustancia en el lugar de trabajo. A continuación, se describe cada una de las formas.

Sólido.- Es un material que conserva su forma, como la piedra, la mayoría de los sólidos no suelen ser peligrosos, ya que no es probable que sean impregnados por el cuerpo, a menos que estén presentes en forma de pequeñas partículas, como el polvo.

Líquido.- Muchas sustancias peligrosas se encuentran en forma líquida a temperaturas normales. Algunos líquidos pueden dañar la piel otros atraviesan la piel y entran en el cuerpo y pueden o no causar daños en la piel. Los líquidos también pueden evaporarse (desprender vapores), formando gases que pueden ser inhalados.

Gases.- Un gas está formado por moléculas químicas individuales dispersas en el aire, como el oxígeno, a temperatura y presión normales. Algunos gases son inflamables, explosivos y/o tóxicos. La presencia de un gas puede ser difícil de detectar si no tiene color ni olor, y no causa irritación inmediata. Estos gases, como el monóxido de carbono, pueden ser muy peligrosos.

Vapor.-Es la forma gaseosa de una sustancia que es líquida a presión y temperatura normales. La mayoría de los disolventes orgánicos se evaporan y producen vapores. Los vapores pueden ser inhalados por los pulmones y, en algunos casos pueden irritan los ojos, la piel o las vías respiratorias pueden ser inflamables, explosivos y/o tóxicos.

Polvo.-consiste en pequeñas partículas sólidas en el aire, estos pueden crearse cuando los sólidos se pulverizan o se trituran, o cuando el polvo (polvo sedimentado) se transporta por el aire. Los polvos pueden ser peligrosos porque pueden ser inhalados en las vías respiratorias estas partículas más grandes suelen quedar atrapadas en la nariz y la tráquea, donde pueden ser expulsadas, pero las más pequeñas pueden llegar a los pulmones y dañarlos. Además los polvos orgánicos, como el de los cereales, pueden explotar cuando alcanzan altas concentraciones en el aire.

Humo.-Son en partículas sólidas muy pequeñas y finas en el aire que se forman cuando las sustancias sólidas se calientan a temperaturas muy altas, se evaporan hasta convertirse en vapor y finalmente vuelven a ser sólidas. Muchos humos metálicos pueden causar una enfermedad

llamada fiebre por humos metálicos, que consiste en fiebre, escalofríos y dolores como la "gripe". La inhalación de otros humos metálicos, como el plomo, puede causar intoxicación sin provocar la fiebre por humos metálicos.

Fibra.-Es una partícula sólida cuya longitud es al menos tres veces su anchura. El grado de peligro depende del tamaño de la fibra. Las fibras más pequeñas, como el amianto, pueden alojarse en los pulmones y causar daños graves. Las fibras más grandes quedan atrapadas en las vías respiratorias y son expulsadas sin llegar al pulmón.

Niebla.- Son partículas líquidas de diversos tamaños, que se producen por agitación o pulverización de líquidos. Las nieblas pueden ser peligrosas cuando se inhalan o se rocían sobre la piel. La pulverización de plaguicidas y el mecanizado de metales con fluidos para trabajarlos son dos situaciones en las que se suelen producir nieblas.

Límites de exposición

Los LEP son establecidos por las autoridades de salud y seguridad para controlar la exposición a sustancias peligrosas los cuales, no siempre son completamente protectores, por las siguientes razones:

Los límites de exposición no tienen en cuenta las interacciones químicas, cuando dos o más sustancias químicas en el lugar de trabajo tienen los mismos efectos sobre la salud, los higienistas industriales utilizan una fórmula matemática para ajustar los límites de exposición de esas sustancias en ese lugar de trabajo. Esta fórmula se aplica a las sustancias químicas que tienen efectos aditivos, pero no a las que tienen efectos sinérgicos o potenciadores.

A menudo nos enteramos de los efectos crónicos sobre la salud sólo después de que los estudiantes hayan estado expuestos a una sustancia química durante muchos años, y entonces, a medida que se conoce nueva información, se modifican los límites de exposición.

Los estudiantes que se vean afectados por una sustancia química a niveles inferiores a estos límites.

Los empleados que realizan un esfuerzo físico extremadamente intenso respiran más aire y más cantidad de una sustancia química, por lo que pueden absorber una cantidad excesiva.

Una o varias sustancias químicas tienden a provocar múltiples efectos en la salud. Los estudiantes expuestos a estas sustancias químicas deben disponer de ropa de protección para usar cuando la sobreexposición a través de la piel sea posible. Algunas sustancias químicas, como el plomo y el cadmio en forma de polvo, pueden ingerirse a través de la contaminación de las manos, el pelo, la ropa, los alimentos y los cigarrillos.

Medición y control de la exposición

Cuando hay sustancias químicas tóxicas en el lugar de trabajo, esta puede determinarse en el aire y la duración de la exposición. Esta medición se denomina control o muestreo del aire o del medio ambiente y suele ser realizada por higienistas industriales, utilizando diversos tipos de instrumentos.

El aire se recoge en la zona de respiración para que las concentraciones medidas reflejen con exactitud lo que se está inhalando. Los niveles de exposición calculados a partir de esta monitorización pueden compararse con el Límite de Exposición Permisible (PEL) para esa sustancia química.

El control ambiental es la forma más precisa de determinar su exposición a la mayoría de las sustancias químicas, en el caso de las sustancias químicas que se absorben por vías distintas a la inhalación, como en la piel o por ingestión, el control del aire puede subestimar la cantidad de químicos que se absorbe, en el cuerpo pueden medirse a veces en la sangre, la orina o el aire exhalado. Estas pruebas se denominan control biológico, y los resultados ofrecen una estimación de la dosis real absorbida por el organismo.

Olor.-El percibir un aroma significa ingerir dicho producto, Sin embargo, algunas sustancias químicas no se pueden oler y son perjudiciales para

la salud. El umbral de olor es el nivel más bajo de una sustancia que puede ser percibido por la mayoría de las personas.

La mayoría de la gente puede olerlo a 5 ppm, por debajo del PEL de 25 ppm. Además, algunas sustancias químicas, como el sulfuro de hidrógeno, hacen que se pierda rápidamente la capacidad de olerlas (fatiga olfativa). Teniendo en cuenta estas precauciones, conocer el umbral de olor de una sustancia química puede servir como guía aproximada de su nivel de exposición.

Recuerde que su sentido del olfato puede ser mejor o peor que la media, que algunas sustancias químicas muy peligrosas no tienen olor (monóxido de carbono), otros olores con muy fuertes (mercaptanos añadidos al gas natural)

Gusto.-Si se inhala o ingiere una sustancia química, ésta puede dejar un sabor en la boca. En ocasiones los agentes dejan un sabor particular, que puede estar mencionado en una hoja de datos de seguridad.

Partículas en la nariz o la garganta.

Si tose con mucosidad (esputo o flema) con partículas, o se suena la nariz y ve partículas en su pañuelo, entonces ha inhalado alguna sustancia química en forma de partículas.

Polvo o niebla asentados.

Si hay polvo o niebla química en el aire, acabará depositándose en las superficies de trabajo o en la piel, el pelo y la ropa. Si el polvo o la niebla asentados son visibles, es posible que haya inhalado parte de esta sustancia química mientras estaba en el aire.

Síntomas inmediatos.

Los síntomas pueden incluir lágrimas en los ojos; sensación de ardor en la piel, la nariz o la garganta; tos; mareos o dolor de cabeza.

Pruebas para detectar los efectos de la exposición sobre la salud

La vigilancia médica es un programa de exámenes y pruebas médicas diseñado para detectar los primeros signos de alerta de una exposición perjudicial. Un programa de vigilancia médica puede descubrir pequeños cambios en la salud antes de que se produzcan daños graves.

El tipo de pruebas necesarias depende de la sustancia química en cuestión, es lamentable que las pruebas de control médico que miden con precisión los efectos tempranos sobre la salud sólo están disponibles para un pequeño número de sustancias químicas.

Un programa completo de vigilancia ocupacional debe consistir en el control de la higiene industrial, el control médico y el control biológico cuando sea apropiado.

Las pruebas para detectar los efectos sobre la salud cuando ya se está enfermo no forman parte de la vigilancia médica, y deben ser seleccionadas por su médico en función de cada caso. Cuando existe una posible exposición de los empleados a determinadas sustancias químicas, como el amianto y el plomo, las empresas están obligadas a establecer programas de vigilancia médica. Los empleados tienen derecho, en virtud de la normativa de salud consignada, a ver y copiar sus propios historiales médicos y los registros de exposición a sustancias tóxicas. Al igual que los directores deben conservar estos registros durante al menos hasta después de la finalización de la carrera escolar de los estudiantes.

Reducción de exposición táctica

Todas las personas que interactúan con agentes químicos deben conocer los nombres, la toxicidad y otros peligros de las sustancias que utilizan. Para aquellos los administradores educativos están obligados por ley a proporcionar esta información de la misma manera que saber cómo utilizar las sustancias tóxicas de forma segura, obteniendo la MSDS cuando compran el producto y ponen a disposición de los empleados.

Controles técnicos

Los tipos de controles técnicos, por orden de eficacia, son los siguientes: Utilizar una sustancia menos peligrosa, que al elegir un sustituto deban verificar que no sean riesgosos para la salud de los estudiantes. En comparación del peligro, el alcohol mineral (disolvente Stoddard) es menos peligroso para la salud que el percloroetileno para la limpieza en

seco, esto no quiere decir que no presenta un mayor riesgo de incendio y es un contaminante del aire:

Aislamiento de la fuente de exposición, a menudo mediante la automatización.

La ventilación local por extracción es una campana o toma de aire.

La ventilación general o de dilución es la sustitución y circulación continua de aire fresco suficiente para mantener las concentraciones de sustancias tóxicas diluidas por debajo de los niveles peligrosos

Equipo de protección personal (respiradores, guantes, gafas, delantales) debe utilizarse sólo cuando los controles de ingeniería no son posibles o no son suficientes para reducir la exposición

La ropa de protección incluye guantes, delantales, gafas, botas, protectores faciales y cualquier otro material que se utilice como protección.

Las cremas de barrera son lociones especiales que se utilizan para recubrir la piel e impedir que los productos químicos lleguen a ella.

Lista de comprobación para investigar las sustancias tóxicas utilizadas en el trabajo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El desarrollo metodológico de la tesis, es intrínsecamente flexible:

Para el estudio se considero el tipo de investigación fue de teoría fundamentada, la cual utiliza técnicas de generación de datos cualitativos y cuantitativos. A través del presente estudio, se propone descubrir o construir una teoría a partir de los datos, obtenidos y analizados sistemáticamente mediante un análisis comparativo.

Para este estudio se consideró el diseño de tipo emergente, en el cual se examinan las experiencias humanas a través de las descripciones proporcionadas por las estudiantes y docentes entrevistados.

Cada sujeto describe el significado de las experiencias vividas. Este tipo de investigación se utiliza para estudiar áreas en las que hay poco conocimiento.

En estudio, se pide a los participantes que describan sus experiencias tal y como las perciben. Pueden escribir sobre sus experiencias, pero la información suele obtenerse mediante entrevistas. Para comprender la experiencia vivida desde el punto de vista del sujeto, se tuvieron en cuenta sus propias creencias y sentimientos. En primer lugar, se identificó lo que se esperaba revelar y dejar deliberadamente de lado las creencias propias para conocer la realidad desde las personas que la ha vivido.

3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización

Tabla 1 Operacionalización de categorías, subcategorías

Objetivo	Categoría	Subcategoría	Pregunta orientadora	Fuentes	Técnica
Conocer las estrategias didácticas basadas en la química sostenible para caracterizar las sustancias tóxicas en la Unidad Educativa los Guayacanes	Didáctica de la ciencia	Investigación en educación química Adaptación curricular Factores didácticos para la argumentación Conocimiento pedagógico del contenido. Investigación educativa	¿Cómo se dinamizan las estrategias didácticas basadas en la química sostenible?	Estudiantes	Entrevista Observación participante (diario de campo)
	Toxicidad y efectos	Extremos y riesgos de seguridad en la escuela Inhalación Contacto con la piel Contacto con los ojos Elementos que hacen tóxica una sustancia química Pruebas para detectar los efectos de la exposición sobre la salud Reducción de exposición táctica	¿Cómo se caracterizan las sustancias tóxicas?		

Fuente: Elaboración propia

3.3. Escenario de estudio Participantes

La indagación se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Educativa “Los Guayacanes”, a través de un método potencial que puede aumentar la participación al tiempo que protege la privacidad de los estudiantes, especialmente para explorar temas delicados en un entorno.

El número de participantes fue de 23 estudiantes quienes recibieron información sobre el uso de escenarios tóxicos y nocivos para la investigación cualitativa. También comparte los resultados de un estudio cualitativo que aplicó escenarios para la investigación.

Métodos

Revisión literario fue seleccionada en MEDLINE, CINHAUL, PSYCHinfo y GOOGLE.

Presentación del análisis.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

En primer lugar, la entrevista aplicada, proporciona flexibilidad a los participantes. No es necesario seguir la lista de preguntas de forma rígida. La recopilación de datos mediante una guía de entrevista permite una flexibilidad suficiente en la estructura del interrogatorio para que el entrevistado pueda responder rápidamente a lo que es relevante, para hacer preguntas sobre lo que se escucha del encuestado, no sólo de lo que está escrito en la guía.

Instrumento de recolección de datos

Resulta más fácil realizar y completar la entrevista sin perder mucho tiempo, dado que las preguntas que se van a formular a través de un cuestionario (es decir, la guía de la entrevista), no tiene dificultades para recordar los temas en los que debe centrar la conversación.

Este instrumento fue de uso fácil porque se pueden utilizar las preguntas de sondeo de la guía para que la información obtenida sea relevante y útil.

Para nuestros fines, de no ser por el tema de distanciamiento social, la entrevista podría haberse realizado de manera presencial; y muy lejanamente la posibilidad de realizarlo en línea.

3.5. Procedimiento

Paso 1: Determinación de lo qué se va a investigar

Se examinaron las hojas de ruta de los productos, los documentos estratégicos, los datos, los comentarios y las conversaciones con las partes interesadas para identificar posibles vacíos de conocimiento y oportunidades de investigación.

Paso 2: Identificación sobre cómo se va a investigar

En el presente análisis ayudó a determinar si existen respuestas a alguna de las preguntas abiertas, garantizando que cualquier estudio nuevo no duplique el trabajo actual (a menos que la investigación anterior esté disconforme).

Paso 3: Aceptación y la alineación de los demás

Se procedió a la redacción de un plan de investigación que incluye información adicional sobre los objetivos de estudio, el alcance de los participantes, los plazos y las dependencias. El plan suele ser un documento o una presentación que se analiza con las partes interesadas, dependiendo de la institución y de su forma de trabajo.

Paso 4: Preparación de la investigación

Las actividades de preparación incluyeron:

Equipamiento: reservar un lugares, laboratorios, salas de observación y adquirir cualquier equipo adecuado necesario para realizar el estudio (por ejemplo, cámaras, dispositivos móviles).

Participantes: Búsqueda de participantes en bases de datos internas y externas y gestión de cambios en el calendario.

Incentivos: Cálculo del presupuesto e identificación del tipo de incentivo.

Activos: Construcción de diseños/prototipos relevantes (con tecnólogos de diseño o de diseño), creación de guías de entrevista/observación y otras herramientas de investigación necesarias para las sesiones (por ejemplo, tarjetas físicas para la clasificación de tarjetas en persona).

Aspectos legales y de contratación: Preparación de las renuncias de los participantes o de los acuerdos de confidencialidad para garantizar que se envíen con anterioridad a la sesión a los participantes, la adquisición de proveedores y la gestión.

Paso 5: Ejecución de la investigación

Se ejecutaron las actividades de investigación durante 2 semanas, según la metodología y los resultados sean eficientes.

Paso 6: síntesis y ubicación de ideas

Una vez culminada la investigación, el investigador agregará los resultados para empezar a buscar temas comunes (en los estudios exploratorios) o tasas de éxito (en los evaluativos). Ambas cosas conducirán a la generación de conocimientos que los científicos tratarán de relacionar con los objetivos de investigación originales del proyecto.

Paso 7: Creación de resultados

Actividad realizada luego que se consultaron los temas y las ideas clave. El fin, reformular conclusiones o supuestos finales para garantizar que las partes interesadas conozcan y acepten los resultados.

Paso 8: Compartir y hacer un seguimiento de los resultados

Una vez finalizados los resultados de la investigación, se realizó un recorrido con las principales partes interesadas o los posibles detractores de la investigación. El propósito de estas reuniones fue alinearse con las expectativas de las partes interesadas y encontrar posibles "obstáculos" (cosas que pueden descarrilar una presentación).

3.6. Rigor científico

Esta iniciativa fue el resultado de un proceso de debate y del seguimiento de una consulta con los participantes, cuyas opiniones sobre políticas más estrictas en materia de autoría científica no fueron consensuadas.

Se emprendió la iniciativa centrada en la ética de la publicación, para verificar la originalidad de los datos e información obtenida. Poco a poco, la atención a los sistemas de detección de plagio se ha ido ampliando en el contexto de las presentaciones al docente. Estas y otras actuaciones en el escenario del presente estudio obedecen a motivaciones que incluyen preocupaciones de carácter ético y científico, en parte, de la propia investigadora. Tales preocupaciones son coherentes con las nociones sobre el rigor científico, tanto en la comunicación de resultados como en la revisión por pares.

3.7. Método de análisis de datos

Para el trabajo de campo se realizaron las siguientes actividades

a. Trabajo de campo: planificación.

Elaboración de instrumentos (recojo de información): guías, formatos para el caso en estudio.

b. Ejecución del trabajo de campo

Se realizaron las actividades de acercamiento a los participantes el mes de diciembre de 2021.

c. Análisis de datos, codificación y categorización

Se filtró la totalidad de lo recolectado, basados en la aplicación de los criterios de representatividad de los datos y su fiabilidad.

d. Categorización y codificación

Se realizó mediante matrices, diagramas y cuadros para la triangulación de la investigación.

Tabla 2 Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Propósitos
Entrevista	Guía de entrevista	Recoger información sobre el trabajo de investigación formativa
Observación	Guía de observación al estudiante	Observación sistemática y real en el contexto de la comunidad donde se desarrollan las unidades de análisis.
Análisis documental	Presentación de informes	Registrar información de trabajos realizados

Fuente: Valdivia (2016, p. 46). Perú y de Metodología de la Investigación, por Hernández et (2006, p. 545). México. McGraw-Hill.

3.8. Aspectos éticos

Confidencialidad

En el contexto de una pandemia, las expectativas tradicionales sobre la realización de entrevistas o grupos de discusión en un entorno privado pueden tener que ser consideradas caso por caso. Hubo un acercamiento digital para animar a los participantes a buscar un espacio privado; alejando las interrupciones con aspectos puntuales para la entrevista, como la entrada de un familiar durante la entrevista. Con la finalidad mantener un acuerdo con el participante de antemano sobre un plan de salida. Por ejemplo, si se termina, se cambia de tema o se continúa con la investigación. Algunos

escenarios pueden implicar un riesgo más prolongado, en situaciones de hogar precarias, lo que requiere una consideración muy cuidadosa de las contingencias.

Privacidad

Para los grupos focales atendidos de manera sincrónica como asincrónicos, se precisó que deben adoptar el anonimato por tratarse de menores de edad. Los participantes también fueron informados sobre la opción en varias herramientas de videoconferencia de utilizar un fondo virtual, lo que puede reducir la posible incomodidad de que otros participantes e investigadores se asomen al espacio personal de uno en casa.

Como facilitadora, se tuvo presente la redirección de discusiones de las revelaciones demasiado personales, especialmente las que no están relacionadas con la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Bitácora de inicio

Las respuestas fueron recogidas de las apreciaciones de los estudiantes. Se estructuró la argumentación de manera transversal y generalizó los puntos en común. Mientras que para la solución de controversias, se condujo a un aporte adicional a cada tema específico.

La entrevista se llevó a cabo el día 30 de agosto a través del siguiente enlace: <http://hdl.handle.net/13411/4098> el día 22 de diciembre del año 2021 a horas 4:30 pm, en la que se contaron con 27 participantes de la institución educativa “Los Guayacanes”.

El orden de la secuencia, se llevó a cabo con el dictado de dos temas *Didáctica de la ciencia y Toxicidad y efectos*. Para cada uno de los puntos, hubo dos etapas en las que se explicó cuál es su protagonismo en la escuela sin necesidad de formar parte de un grupo específico del curso de química; sino que se trató de ir más allá en cuanto a la extensibilidad e importancia de cada tema a tratar.

A continuación, se presenta el detalle del presente análisis.

Análisis del estudio

Respecto a la Didáctica de la ciencia, el primer punto concordante a la investigación en educación química se asocia con las siguientes preguntas: *¿De qué trató el último experimento de química que realizó bajo la supervisión de su docente?*

- Extracción del ADN de una fresa
- Recreación del experimento de Mendel sobre la planta de guisantes
- Recreación de las plantas moviéndose con la luz
- Prueba de la regla de los cinco segundos
- Prueba de los alimentos para encontrar su umbral de acidez, dulzor y amargura.
- Observación, a través del microscopio, de los efectos de los antibióticos en las bacterias
- Observación del ciclo del carbono en acción
- Búsqueda de la mitosis celular en una cebolla
- Prueba de los efectos de los desinfectantes

- Cocción de caramelos para aprender a calcular moléculas y moléculas

Análisis

La naturaleza compleja y abstracta de la química dificulta el aprendizaje y la enseñanza de la asignatura para estudiantes y profesores. Es por ello que se empieza con experimentos de manejo seguro orientados a plantas o al hogar.

La formación de la mayoría de los conceptos químicos y las explicaciones de los fenómenos químicos se basan en la comprensión del mundo microscópico que está conectado con el mundo fenomenológico, ambos comunicados mediante el uso de símbolos. Así, la comprensión conceptual en química incluye la capacidad de representar y traducir los problemas químicos utilizando formas de representación macroscópicas (observables), moleculares (particuladas) y simbólicas.

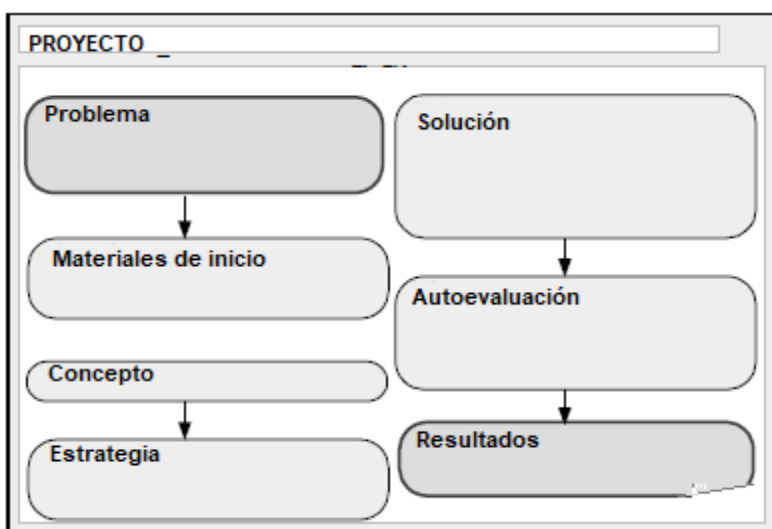
¿Cuánto tiempo le tomó llegar al resultado esperado?

Para cada uno se hizo un balance entre 8 y 18 horas.

¿Describa el procedimiento que empleó? (de manera aproximada)

El procedimiento que se utilizará para los proyectos de química se apoya en el siguiente esquema:

Figura 1 Esquema lógico para proyectos químicos

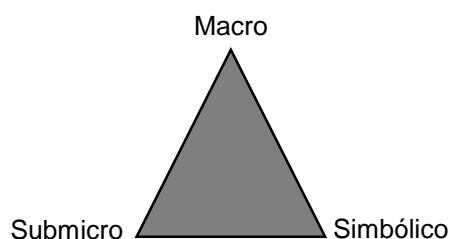


Fuente: Tomado de la web.

Análisis

Debido a esta naturaleza compleja de la química, el procedimiento que se emplea para cualquier experimento químico no invasivo se centra en un modelo de pensamiento en química que consta de tres modos, abordados como "niveles de pensamiento": el macro, el submicro y el simbólico. Este modo de pensamiento multinivel puede representarse mediante los vértices de un triángulo (Figura 2) en el que los modos submicro y simbólico se colocaron en la base del triángulo, y el modo macro en el vértice.

Figura 2 Pensamiento multinivel



Fuente: PDF Enseñanza de la ciencia

Lo mismo ocurre con el nivel simbólico. Sin embargo, los alumnos son capaces de comprender ideas complejas cuando se les pide que expresen las relaciones entre todos los niveles de representación.

Siendo pertinente la utilización de herramientas visuales en la enseñanza de la química que promueva las capacidades de observar y comprender de las representaciones.

Se ha demostrado que el uso de imágenes, modelos concretos, fotos, gráficos, diagramas, programas computacionales y otros tipos de herramientas de visualización ha ayudado a mejorar la capacidad de representación y comprensión de los fenómenos químicos por parte de los estudiantes, en los últimos años en la enseñanza de las ciencias.

Adaptación curricular

¿Qué áreas considera que están relacionados con el curso de química?

La mayoría de estudiantes respondieron:

Biología, Matemática y Física

Análisis

los fenómenos químicos, que se estudian en el nivel macroscópico, también pueden estudiarse en el nivel submicroscópico, pero generalmente se describen en este nivel para resolver algunos problemas complicados desde varias perspectivas científicas. Además, hace menos tediosas e imprecisas las percepciones que se tiene de un proyecto determinado a partir de las dificultades que enfrentan los estudiantes y los profesionales en la enseñanza-aprendizaje de la química utilizando los niveles representativos y la necesidad de estudios sobre este tema.

¿Considera que la ciencia practicada con la química es útil en su vida cotidiana?

Quienes respondieron que "No", respaldan su negativa en que estas actividades solo las realizan en el colegio. Sin embargo, los que respondieron que "Si", suelen decir que es muy entretenido y buscan explorar nuevos resultados.

Análisis

Los cambios sociales actuales requieren un esfuerzo mucho mayor por parte de cada estudiante. Incluso, ser capaz de aceptar los cambios y adaptarse a ellos activamente. La pérdida de interés en los experimentos químicos, realizados de manera individual, por lo general se asocia con el temor de causar lesiones, ya que no existen estructuras de acompañamiento con roles firmemente definidos. En este entorno incierto e inestable, la sociedad necesita personas flexibles, con iniciativa y que piensen de forma creativa. Esto debería ser un reto para el sistema educativo actual, principalmente para los profesores y sus nuevas funciones.

¿Ha replicado el experimento en casa? De ser “Sí”, ¿a quienes invitó para el experimento?

Por lo general lo hacen solos.

Análisis

La realización de experimentos químicos es una parte esencial y una de las más atractivas de las clases de química, en la que los estudiantes pueden desarrollar y mejorar sus competencias prácticas y comunicativas. En la actualidad, el sistema educativo de química (y de otras asignaturas científicas).

Factores didácticos para la argumentación

¿Describa la utilidad del experimento en su vida cotidiana?

El experimento que por lo general demuestran en casa o sencillo de practicar es acerca de la Prueba de los alimentos para encontrar su umbral de acidez, dulzor y amargura. En este experimento, los participantes prueban los alimentos a partir de limones la acidez, una fruta como el plátano el dulzor y la talla o pepa de tamarindo la amargura.

Análisis

Siempre existe una tensión entre la investigación aplicada y la pura. El énfasis en lo puro frente a lo aplicado/teórico frente a lo pragmático varía de un país a otro, y de un grupo de investigación a otro. Yo me sitúo firmemente en el campo de la investigación aplicada/pragmática, ya que creo que el objetivo de la investigación en educación científica debería ser principalmente comprender los procesos y problemas que implica la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, con vistas a cambiar y mejorar la forma en que lo hacemos. Se podría argumentar que la investigación que no produce cambios en la enseñanza o aprendizaje en espacios que no necesariamente sean dentro de las instalaciones de una institución educativa a largo plazo no tiene sentido, al menos desde el punto de vista del profesional la investigación sirva de base para realizarlo de manera cotidiana.

¿Qué otro experimento químico realiza en casa o en otro lugar? Tenga en cuenta que la preparación de bebidas o comidas se consideran también experimentos químicos de cocina.

El experimento, recreación de las plantas moviéndose con la luz. Hubo estudiantes que precisaron que existe monitoreo por parte de los docentes en trabajos a distancia

Análisis

De acuerdo a los planes curriculares de la U.E. “Los Guayacanes”, los estudiantes que realizan prácticas en comisión y de forma metódica, lo hacen en dos etapas: prácticas intermedias y prácticas continuas. En la primera etapa realizan prácticas intermedias durante el año académico. Las prácticas intermedias consisten en la visita por parte de los estudiantes de las clases de química y ciencias dirigidas por profesores experimentados, el análisis sustantivo y metodológico de las clases inspeccionadas; la realización de clases de forma independiente por parte de los estudiantes sobre el tema seleccionado, la familiarización con el funcionamiento de un estudiante en la administración de la escuela, la participación de los estudiantes en los consejos de enseñanza de la escuela, la familiarización con la forma de planificar, dirigir y documentar las clases, el uso de técnicas de autocontrol y la autoevaluación de su propio trabajo a través del análisis horizontal y vertical de los resultados del aprendizaje.

¿Ha elaborado” recetas” de los experimentos realizados?, De ser el caso, comparta la más exitosa.

Medida de la velocidad de la luz con un Horno microondas

En este proyecto se aprovechan algunas propiedades físicas de las ondas para estimar la velocidad de la luz. Estas propiedades son la interferencia y la relación entre la velocidad de una onda, su frecuencia y su longitud de onda. La interferencia es lo que ocurre cuando interactúan varias ondas. Por ejemplo, en la playa, las olas entrantes del océano y las olas salientes del oleaje que se alejan de la playa interfieren entre sí. Cuando dos crestas de ola coinciden, se combinan para formar una cresta aún más alta. Cuando dos valles de olas coinciden, se combinan para formar un valle aún más bajo.

Cuando una cresta y una depresión de una onda coinciden, tienden a anularse mutuamente. Los físicos llaman a este tipo de combinación de ondas interferencia.

Procedimiento

¿Investigar los antecedentes para familiarizarte con los términos, conceptos y preguntas de la sección de Antecedentes?

Si el horno tiene una placa giratoria, quítela. No podrá detectar "puntos calientes" en el horno si el plato de pruebas está en movimiento.

Es posible que no se pueda retirar el mecanismo de accionamiento del plato giratorio de su horno. En ese caso, puede hacer un soporte para su placa de huevos colocando un bol de fondo plano apto para microondas boca abajo sobre el mecanismo de accionamiento. Naturalmente, el bol debe ser lo suficientemente grande como para que el mecanismo de accionamiento no tocar. También tiene que proporcionar un soporte resistente para el plato que se utiliza para cocinar los huevos.

Romper un huevo y separe la clara (dejar que la clara se escurra en un bol, y mantenga la yema en una mitad de la cáscara rota).

Verter parte de la clara en un plato apto para microondas.

Se debería tener charcos (o rayas) de clara de huevo de al menos 12 cm de diámetro (en longitud).

Para tomar muestras en la mayor superficie posible, utiliza un plato que se acerque a las dimensiones interiores del microondas.

Colocar el plato en el horno, cierre la puerta del horno y cocine el huevo.

Probablemente se tendrá que experimentar para encontrar el tiempo de cocción ideal para su horno en particular. 30 segundos puede ser un buen punto de partida. Si el huevo está completamente cocido, vuelve a empezar y reduce el tiempo. Si el huevo sigue totalmente crudo, aumente el tiempo. Si no se mueve la placa, puede simplemente añadir más tiempo. Si la placa se mueve, tendrá que volver a empezar con una nueva placa de clara de huevo sin cocer.

El resultado ideal es tener una clara de huevo parcialmente cocida en algunas partes y casi completamente cocida en otras.

Utilizar guantes de cocina para sacar la placa del horno. Tenga cuidado de no mover el huevo en la placa. Deje que la placa se enfríe.

Medir la distancia entre las porciones cocidas del huevo.

Notas:

Los centros de las porciones cocidas no estarán claramente definidos.

El objetivo al realizar esta medición es encontrar la distancia media entre las porciones cocidas, y una estimación del error de la medición.

La distancia de los puntos calientes será igual a la mitad de la longitud de onda de las microondas.

Calcular la velocidad de las microondas utilizando la longitud de onda (medida) y la frecuencia (de la etiqueta del horno). Recuerde utilizar tus mediciones de los límites superior e inferior para poner límites de error a tu medición.

¿En qué medida coincide el cálculo con los valores publicados de la velocidad de la luz?

Análisis

Desde un punto de vista práctico, En este proyecto se aprovecharán algunas propiedades físicas de las ondas para estimar la velocidad de la luz. Estas propiedades son la interferencia y la relación entre la velocidad de una onda, su frecuencia y su longitud de onda. La interferencia es lo que ocurre cuando varias ondas interactúan. Por ejemplo, en la playa, las olas entrantes del océano y las olas salientes del oleaje que se alejan de la playa interfieren entre sí. Cuando dos crestas de ola coinciden, se combinan para formar una cresta aún más alta. Cuando dos valles de olas coinciden, se combinan para formar un valle aún más bajo. Cuando una cresta y una depresión de una onda coinciden, tienden a anularse mutuamente. La interferencia es el nombre que los físicos utilizan para este tipo de combinación de ondas.

En un horno de microondas, se producen interferencias entre las ondas que se reflejan en las superficies interiores del horno. Los patrones de interferencia pueden crear puntos "calientes" y "fríos" en el horno, es decir, zonas donde la energía de las microondas es mayor o menor que la media. Por ello, muchos hornos de microondas tienen bandejas giratorias para

favorecer una cocción más uniforme de los alimentos. En el experimento que se describe a continuación, se quitará el plato giratorio (si el horno tiene uno) para ver los efectos del patrón de interferencia en la cocción. Se cocinará una clara de huevo el tiempo suficiente para que algunas partes del huevo se solidifiquen, mientras el resto permanece parcialmente cocido. La clara se cocinará más rápido en los puntos calientes del horno. La distancia entre los puntos calientes será igual a la mitad de la longitud de onda de las microondas. Se podrá medir la distancia entre los puntos calientes midiendo la distancia entre las porciones cocidas del huevo.

Conocimiento pedagógico del contenido.

¿El docente explica procedimiento de elaboración del experimento?, De ser Sí, ¿Qué mecanismos guía utiliza?

(Dícese de mecanismos guía a los diagramas de flujo, mapas mentales, tablas, cuadros, etc.)

Análisis

Las decisiones y acciones que toman los educadores de química respecto a por qué, qué, cómo y cuándo enseñar ciertos contenidos o implementar una actividad instructiva específica suelen estar guiadas, pero también limitadas, por "modelos didácticos" explícitos o implícitos de "modelos didácticos". Estos tipos de modelos dirigen nuestra atención y atención y las acciones cuando diseñamos los planes de estudio, planificamos la instrucción o evaluamos el proceso de aprendizaje. También proporcionan a los educadores un lenguaje profesional cuando hablan o reflexionar sobre la enseñanza y el aprendizaje. Cuando se utilizan sistemáticamente, los modelos didácticos de enseñanza basados en la investigación y son útiles para el desarrollo profesional de los educadores. son útiles para el desarrollo profesional de los educadores.

Investigación educativa

¿Qué método emplea usted para llevar a cabo el orden de su experimento?

(no necesariamente el compartido por el docente en clase)

Análisis

El aporte del estudiante se centra en las cuestiones particulares del aprendizaje de la química, es decir, aquellas cuestiones que son específicas

o especialmente pronunciadas, o que al menos necesitan ser en contextos particulares, en la de la química. Es necesario que gran parte del trabajo realizado tenga un carácter programático para permitir la comunicación entre los investigadores; y se basen claramente en lo que se ha se puede hace con otras disciplinas.

¿Cómo justifica la pertinencia de las matemáticas, biología y física en los experimentos químicos?

Análisis

El hecho de que la química sea una asignatura altamente teórica, además de una asignatura de laboratorio, hace inevitable la introducción de una buena cantidad de material abstracto que muchos estudiantes encuentran desafiante. Ya hay muchos trabajos que exploran aspectos de las dificultades de los alumnos para comprender los conceptos químicos y, en particular, sus concepciones y marcos alternativos en la asignatura, y el porqué de estas concepciones. Sin embargo, queda mucho por hacer, especialmente en lo que se refiere a apoyar a los profesores para que adopten una enseñanza informada por la investigación dentro de las limitaciones curriculares e institucionales existentes. Una noción que se ha adoptado en la enseñanza escolar es la del "andamiaje" como estrategia para ayudar a los alumnos a dominar ideas o habilidades difíciles.

¿Elabora una bitácora de experimentos basadas en la tabla periódica?

(Recuerde que los elementos químicos están presentes en todas sustancias orgánica e inorgánicas)

En la práctica, esta actividad se reduce a veces a la aplicación de tácticas pedagógicas comunes como desglosar el material complejo, ofrecer a los estudiantes apoyo en forma de folletos y pistas, o esperar que el trabajo en grupo proporcione suficiente apoyo a los compañeros. Este tipo de trabajos, ofrece un potencial para proporcionar un apoyo más personalizado e individualizado para los estudiantes, si se les da suficiente información sobre sus características como aprendices. En principio, pues, el andamiaje podría ser una estrategia, pero debe aplicarse en relación tanto con los alumnos particulares como a la materia. La investigación para explorar la viabilidad de este enfoque cuando lo utilizan profesores con clases numerosas podría ser muy valiosa, pero también es difícil de llevar a cabo.

Toxicidad y Efectos

Extremos y riesgos de seguridad en la escuela

¿Cuál es su actitud frente a las señalizaciones de los extremos y riesgos de bioseguridad?

Análisis

La química es obviamente relevante para todo lo que nos rodea en el mundo material, pero, como ciencia la química se ocupa de las sustancias y sus propiedades e interacciones, y eso ya es una abstracción cuando muy pocos de los materiales con los que los jóvenes entran en contacto con la vida cotidiana son sustancias puras. Por lo tanto, existe el reto de hacer que la química sea. Una respuesta podría ser no enseñar química como tal en los cursos inferiores, sino una forma de ciencia material que estaría más basada en el contexto posiblemente vinculada a cuestiones medioambientales y socio-científicos. En este sentido, se proporcionaría tanto experiencia práctica como conocimientos básicos que se utilizarían como estudio formal de la química en grados posteriores.

¿Describa usted los mecanismos que emplearía en caso de emergencia bioquímica en el colegio?

Análisis

Para este tipo de mecanismos, la idea es utilizar el trabajo práctico como medio de introducir los fenómenos que deben explorarse y explicarse, y para dar relevancia epistémica a los conceptos de la química, dado que los enfoques más tradicionales enseñan conceptos científicos que son, en efecto, respuestas a preguntas históricas que la mayoría de los estudiantes nunca han tenido motivos para preguntarse. Esto podría ser una forma menos eficiente (es decir, más lento) para enseñar conceptos canónicos, pero puede ser un reflejo más auténtico de la química como ciencia, y una forma de involucrar la imaginación de los estudiantes para que desarrollen una rica conceptualización que puede que, en última instancia, ofrezcan una mejor base para el aprendizaje de los modelos y modelos y teorías canónicos.

¿Realizan simulacros de emergencia bioquímica en su aula?

Análisis

Los simulacros se refieren a la alta frecuencia de modelos y dispositivos relacionados que se encuentran en el aprendizaje de la química. Una vez más, una auténtica enseñanza de la química no puede excluirlos, por lo que es necesario trabajar para ayudar a los alumnos para que desarrollen un mayor "ingenio epistemológico" (por ejemplo, no ver los modelos atómicos como realistas), y aplicar la metacognición para examinar críticamente su aprendizaje (por ejemplo preguntarse críticamente qué significa "compartir" electrones) Tal vez, los profesores puedan cuestionar inicialmente la sensatez, pero reconoceremos el progreso cuando los alumnos cuando los alumnos respondan a la enseñanza planteando preguntas difíciles como (i) ¿cómo pueden tocarse las partículas en (i) ¿Cómo pueden tocarse las partículas en un sólido si los espacios entre ellas cambian con el calentamiento o el enfriamiento? (ii) ¿por qué los protones de un núcleo no se repelen tanto se repelen tanto que el núcleo se desintegra; (iii) ¿en qué sentido, exactamente, una molécula de metano es un tetraedro?

Inhalación.

¿Describa las acciones que tomaría en caso de intoxicación?

Análisis

Las emergencias químicas peligrosas y las intoxicaciones relacionadas con ellas son el resultado de varias exposiciones, incluyendo accidentes residenciales, industriales, ocupacionales o de transporte inadvertidos, desastres naturales y emisiones de sustancias peligrosas que tienen la intención de causar daño. Los productos químicos industriales se estiman que cada año se producen más de 10.000 emisiones potencialmente consecuentes de sustancias peligrosas.

¿De haber presenciado un caso de intoxicación por inhalación, describa la reacción visible del afectado(a)?

Análisis

El tratamiento depende de la persona y del tipo de intoxicación. En esta situación, y en lo posible se sugiere mantener la calma. El primer paso es alejarse o eliminar el veneno si puede. Si el veneno está en el aire, trasládese

a un lugar seguro con aire fresco. Si el veneno está en la piel, aclárese con agua y quítese la ropa cercana. Si la persona ha ingerido el veneno, no intente inducir el vómito. Este método ya no se recomienda.

Si la persona intoxicada está despierta y alerta, se surge estar atento al teléfono con el operador y siga todas las instrucciones. Procurar tener preparada la siguiente información:

- La edad y el peso de la persona
- La dirección de la persona
- El tipo de sustancia tóxica a la que han estado expuestos
- La hora del incidente
- Una lista de las alergias que tiene la persona

¿En caso de haberse intoxicado por inhalar alguna sustancia tóxica, describa las posibles consecuencias cardiorrespiratorias que sintió durante el incidente?

Análisis

Las sustancias químicas ejercen su toxicidad principalmente al reaccionar con macromoléculas celulares específicas o al crear alteraciones críticas en el microambiente celular, lo que conduce a una función celular alterada, a una lesión estructural o a un material genético dañado. Los efectos clínicos dependen de varios factores, como la toxicidad intrínseca, el estado físico, la vía de exposición y la dosis (con el principio de dosis-respuesta, aunque demasiado simplificado, que establece que la cantidad de tóxico absorbido generalmente se correlaciona con la gravedad), así como los factores que afectan a la susceptibilidad del huésped (por ejemplo, factores genéticos, edad y condiciones coexistentes). Para las exposiciones dérmicas o por inhalación, la dosis absorbida sistémicamente varía con la concentración del agente y la duración de la exposición (tiempo de contacto). La toxicidad intrínseca suele expresarse como la dosis letal media (DL50, la dosis que causará la muerte en el 50% de las personas) y se mide en miligramos por kilogramo de peso corporal. En el caso de los gases, la dosis letal media estimada (CLt50) refleja tanto la concentración inhalada como la duración (t) de la exposición y suele expresarse en miligramos x minutos por metro cúbico inhalado.

Contacto con la piel

¿Describa las reacciones más comunes de la piel al tener contacto con sustancias químicas?

Análisis

Numerosos agentes que causan lesiones en la piel, el tracto respiratorio y en los pulmones tras la exposición por inhalación se encuentran entre las sustancias más comunes involucradas en incidentes industriales. Estos irritantes dérmico - respiratorios primarios lesionan las membranas mucosas por varios mecanismos, incluyendo la liberación de ácidos (cloro, fosgeno, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) y álcalis (amoníaco), la formación de oxidantes y el inicio de la cascada inflamatoria. La exposición a los irritantes respiratorios da lugar a toxidromos característicos que se basan en la solubilidad en agua del agente. Las sustancias químicas altamente solubles en agua (por ejemplo, el amoníaco) causan síntomas irritantes inmediatos (sensación de ardor, lagrimeo, estornudos, rinorrea y tos) en las membranas mucosas expuestas. Estos efectos inmediatos suelen ser una advertencia eficaz que limita la exposición. Sin embargo, la exposición masiva o la imposibilidad de huir pueden comprometer aún más las vías respiratorias inferiores y las superficies de intercambio de gases. Los pacientes gravemente afectados presentan obstrucción de las vías respiratorias, disnea, sibilancias y lesión pulmonar aguda progresiva y manifestaciones de irritabilidad. En 1984, la extraordinaria liberación industrial de isocianato de metilo en Bhopal, India, expuso a más de 200.000 personas, causando un estimado de 6.000 muertes en el lapso de una semana.

¿Describa dos sustancias altamente tóxicas que alteran la salud de la piel humana?

Análisis

Las necesidades y prioridades en materia de prevención de envenenamientos e intoxicación dérmica deben evaluarse a muchos niveles, tanto a nivel mundial y nacional como a nivel local en comunidades, familias, pequeños grupos e individuos. Se trata de un proceso complejo, y la opinión de los expertos o de los profesionales sobre las necesidades de la

comunidad puede no coincidir con lo que la gente quiere o siente que necesita cuando evalúa su propia situación, ya sea como individuos o como grupo. Por ejemplo, los requisitos de la normativa sobre el etiquetado de venenos pueden entrar en conflicto con la necesidad expresada por el consumidor de recibir más consejos sobre los efectos adversos de un veneno en la etiqueta del envase. La evaluación de las necesidades de las personas puede estar limitada o inflada por sus percepciones y conocimientos sobre lo que podría estar disponible.

¿Qué antídotos o remedios utilizaría en caso de intoxicación dérmica?

Análisis

Dentro de las respuestas los entrevistados coincidieron que existen dos tipos de tratamiento, el primero profilaxis (antes de exposición) y el segundo, son fármacos anticolinérgicos (tratamiento y después de exposición). Entre ellos se destacan: la piridostigmina y la fisostigmina; la asoxima y el parche Transant y entre los fármacos están las benzodiazepinas y el cloruro o mesilato de pralidoxima

¿Describa las reacciones más comunes de los ojos al tener contacto con sustancias químicas?

Análisis

Entre las reacciones más comunes encontramos:

- Limitar la absorción
- Ojo enrojecido por la inflamación
- Inflamación ocular
- Poca visualización
- Obstrucción de vaso sanguíneo
- Quemadura ocular

¿Describa dos sustancias altamente tóxicas que alteran la salud del ojo humano?

Análisis

Varios antídotos son tóxicos por sí mismos y pueden causar una toxicosis grave si se utilizan cuando la persona está mal diagnosticada, o si el antídoto se administra durante un tiempo demasiado largo.

¿Qué antídotos o remedios utilizaría en caso de intoxicación ocular?

Análisis

La mayoría de los participantes coinciden en mencionar cómo ayudar a la persona que han sufrido un daño ocular, sin embargo, ninguno indico el suministro de algún tratamiento.

A continuación se detalla la manera de proceder de quienes que se encuentren cerca de otra(s) persona(s) afectada(s): ayudar a enjuagar inmediatamente el ojo o los ojos bajo un grifo, en una ducha suave o con un recipiente limpio de agua. Se debe colocar la cara de la persona de forma que el ojo lesionado esté hacia abajo y hacia un lado. Y, evitar rociar el ojo o los ojos con un chorro de agua a alta presión.

Luego, enjuagar con agua tibia durante 15 a 30 minutos. En caso de quemaduras graves, que suelen ser causadas por el limpiador de desagües doméstico, se debe continuar con el lavado hasta que lo vea a un médico o llegue a una sala de emergencias. La persona debe mantener el ojo lo más abierto posible. El lavado de manos es importante para asegurarse de que no queda ningún producto químico en ellas.

¿Qué elementos químicos los identifica como tóxicos?

Análisis

Los encuestados indican que utilizar en forma desproporcionada los químicos puede considerarse altamente peligros en la toxicidad ambiental , como los metales pesados cadmio, cromo, cobalto, cobre, hierro, plomo, mercurio, níquel, plata, estaño y zinc, así como los elementos más ligeros aluminio, arsénico y selenio.

¿Qué sustancias químicas las identifica como tóxicas?

Análisis

Los colaboradores han mencionado varios escenarios que evidencian las sustancias tóxicas provocadas por el ser humano como la contaminación de ríos, lagos, lagunas e incluso los océanos por medio de la explotación minera, petroleras e industriales. Donde puede visualizar el uso indiscriminado de mercurio, arsénico, hormonas, pesticidas y plomo.

¿Qué pruebas conoce para detectar los efectos de la exposición química sobre la salud?

Análisis

Los contribuyentes reconocen la forma de los efectos de la exposición química y de qué manera ingresan al cuerpo. Refieren que por medio de la inhalación (respiración) de gases, vapores, polvos o nieblas es una vía común de exposición. Las sustancias químicas pueden entrar e irritar la nariz, las vías respiratorias y los pulmones. Pueden depositarse en las vías respiratorias o ser absorbidas por los pulmones hacia el torrente sanguíneo. La sangre puede entonces transportar estas sustancias al resto del cuerpo. La ingestión (tragar) de alimentos, bebidas u otras sustancias es otra vía de exposición. Las sustancias químicas que llegan a la comida, los cigarrillos, los utensilios o las manos pueden tragarse. Los niños corren un mayor riesgo de ingerir sustancias que se encuentran en el polvo o la tierra porque suelen llevarse los dedos u otros objetos a la boca. Esta explicación no hace referencia a las pruebas utilizadas para la detección de agentes químicos.

¿Describa alguna experiencia en la que se haya encontrado expuesto a sustancias tóxicas y resultó afectado?

Análisis

Esta respuesta fue separada por género, con relación a las mujeres en su mayoría coincidió que han sufrido algún tipo de alergia causada por el amoníaco que tiene el tinte para cabello, un grupo menor indicó que han sufrido quemaduras en las manos por causa de los productos de limpiezas.

Mientras que los hombres aseguran haber sufrido intoxicación por utilizar diluyente, otra hinchazón en los ojos por alimaya de soldadura (de estaño, bronce o aluminio) y un mínimo indica haberse expuestos a agroquímicos los que causaron dolor de estómago, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, convulsiones o se puede llegar a la muerte.

¿Describa alguna experiencia en la que se haya encontrado expuesto a sustancias tóxicas y resultó ileso?

Análisis

Los encuestados han concordado en mayoría que se han auto medicado (fármacos) y no han tenido ningún efecto inmediato, otros afirman estar

expuesto a ondas electromagnéticas producidas por rayos x y consideran que no tienen ninguna consecuencia.

¿Qué acciones tomaría en caso de exposición táctica?

Análisis

Frente a esta preguntas los sujetos de estudios revelaron que la exposición a sustancias está presente en el diario vivir , cuando respiramos, comemos o tocamos la tierra, el agua, los alimentos o el aire por lo que es necesario usar mascarilla, lavar los alimentos, desinfectar el espacio con productos bajos en químico , es decir que no sean altamente contaminantes.

¿Ha participado de algún simulacro con exposición táctica?

Análisis

No, ninguno de los participantes manifiesta haberse expuesto a ninguno de sus tipos. Sin embargo tiene conocimiento que la exposición a corto plazo se denomina exposición aguda. La exposición a largo plazo se denomina exposición crónica. Cualquiera de las dos puede causar efectos en la salud que son inmediatos o efectos en la salud que pueden no ocurrir durante algún tiempo. La exposición aguda es un contacto breve con una sustancia química. Puede durar unos segundos o unas horas.

¿Describa alguna experiencia en la que sus compañeros se hayan encontrado expuestos a sustancias tóxicas y resultaron afectados?

No se han encontrado experiencias en las que los acompañantes se hayan enfrentado a sustancias tóxicas y resultaron afectados.

V. CONCLUSIONES

○ Los aspectos didácticos vigentes del cuidado del medio ambiente basado en la química sostenible, representan una estructura educativa fundamental para su diferenciación. Tal importancia radica en el impacto que se observa a diario en la Institución Educativa “Los Guayacanes”; en desarrollo moderado de una extensión de formación en los estudiantes, inclusión de planes de acción pedagógica con un protagonismo más directo tanto a estudiantes como a docentes.

Y, aunque el análisis del proceso no se vea relacionado con aspectos concluyentes y visiblemente tangibles, los efectos del estudio dieron a conocer a las autoridades, nuevas formas de organización del conocimiento para luego ser incluidos en el currículo institucional.

○ El riesgo de toxicidad y los efectos de estas sustancias en la Unidad Educativa “Los Guayacanes”, representa, al igual que en otras instituciones del Cantón, un indicador de estudio de interés o alto impacto por la demanda de objetos biodegradables o de desintegración a corto plazo. En este sentido, el desconocimiento y manipulación en el proceso de la logística inversa o reciclaje, es una alerta latente que influye en el medio ambiente; y, a partir de las acciones de regulación política y organizacional, se espera un cambio en el currículo vigente.

El ámbito socio pedagógico de las estrategias didácticas de la Institución, asociadas con el medio ambiente y la salud humana, posee un respaldo tecno científico no actualizado, pero si evidente en cuanto a la disponibilidad de factores formativos se trata; es decir que, de articularse los hallazgos del presente estudio con las bases curriculares, es muy probable el apareamiento de categorías curriculares que lleven a cabo novedosas propuestas en pos del cumplimiento y fines institucionales basados en la responsabilidad social frente al cuidado del medio ambiente.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere a las autoridades ministeriales que se flexibilice el currículo nacional y se agreguen contenidos sobre la química sostenible para los docentes elaboren proyectos sustentables y sostenibles para la conservación del ecosistema y que los estudiantes tomen conciencia de que existen otras las alternativas en productos orgánicos.
- Se recomienda a las autoridades de la institución Guayaques, al personal docente y de servicio establecer capacitaciones a toda la comunidad educativa sobre las causas y consecuencias del uso de sustancia química de forma indiscriminada.
- Poner énfasis en el desarrollo de investigación científica con temas relacionados a la toxicidad y las sustancias químicas para buscar soluciones comunitaria por parte de los estudiantes.
- Se exhorta a los docentes preparar actividades de experimentación basado a la realidad del entorno para que los estudiantes sean sensibles a las necesidades comunitarias y encuentren soluciones inmediatas.

VII. PROPUESTA

UNIDAD EDUCATIVA “LOS GUAYACANES” PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ORIENTACIÓN DE ENSEÑANZA Y DIRECCIONAMIENTO DE PROYECTOS DE QUÍMICA DIRIGIDO A ESCOLARES DE NIVEL SECUNDARIO

INTRODUCCIÓN

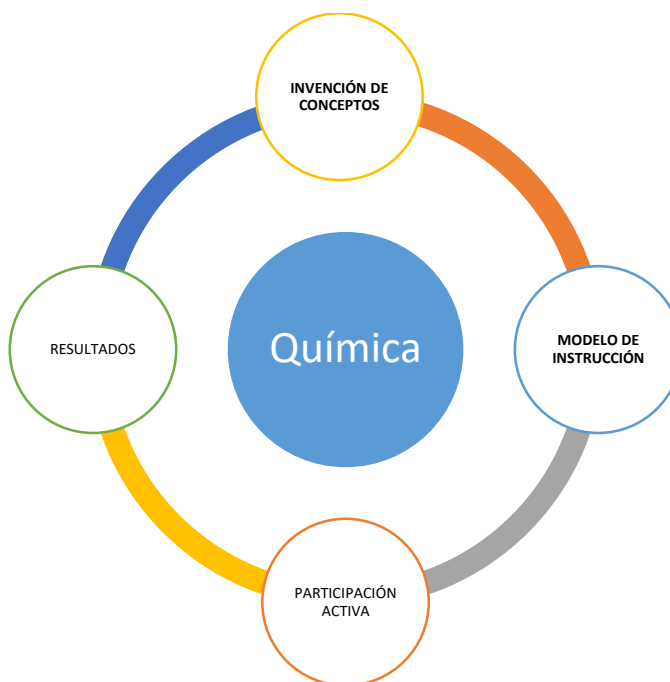
El objetivo central de la propuesta didáctica es guiar el pensamiento académico de la comunidad educativa a la hora de tomar decisiones pedagógicas, antes, durante y después de la práctica docente en cuanto a los experimentos basados en la química verde.

Esta propuesta busca innovar las metodologías educativas en la química, implementar y analizar el currículo nacional, para reflexionar sobre diferentes enfoques educativos utilizados en la práctica docente. Además, proporciona a los profesores de química un lenguaje profesional que permitirá una comunicación asertiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, reforzar la capacidad de acción de los profesores al proporcionar nuevas perspectivas y puntos de vista sobre las ideas y las prácticas educativas en cuanto a la toxicidad se refiere.

Esta investigación será el punto de partida para la auto preparación de los docentes y la innovación en las aulas, debido a que es una herramienta de planificación y diseño, que tiene como función seleccionar los contenidos de acuerdo a los niveles de estudio. También puede representarse como un "meta modelo" que busca relacionarla con otras del saber e impulsar la excelencia, el contenido, la práctica y la secuencia.

Considerando que la química es una sustancia activa, la propuesta apunta a las metodologías basadas en retos, donde interviene:

Grafico 3 Proceso de la innovación



Fuente: Elaboración propia

Otra categoría utilizada dentro de la planificación es involucrar de forma activa a los educandos , por medio de: Predecir – Observar – Explicar (POE).

Para finalizar se destaca las decisiones y las condiciones que afectan a la enseñanza e incluye seis elementos centrales, cuatro de ellos en un campo de decisión del profesor y dos en un campo de condiciones de enseñanza.

Estrategia pedagógica

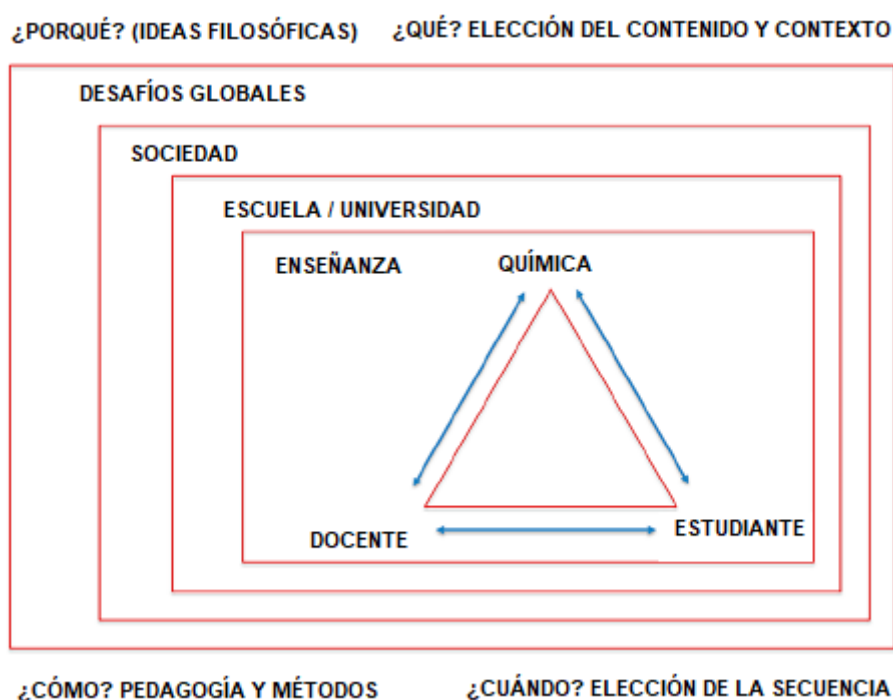
Tabla 3 Propuesta didáctica de la estrategia pedagógica

Campo de decisión del profesor	Intenciones de enseñanza (preguntas de por qué)
	Contenido/temas de la asignatura (preguntas sobre el qué)
	Metodología (preguntas sobre cómo y cuándo)
	Elección de medios
Campo de las condiciones de enseñanza	Condiciones (antropogénicas) del alumno
	Contexto sociocultural

Fuente: elaboración propia

En una dirección similar, el modelo didáctico pone en primer plano a los tres actores educativos principales (profesor, alumno y contenido), representados en las esquinas del triángulo didáctico clásico. La versión ampliada del triángulo de la figura 4 pone de relieve los diferentes contextos que hay que tomar en cuenta con referencia a las preguntas a las que hay que responder en el diseño. Para buscar los elementos necesarios a su implementación, luego hacer el análisis y la reflexión de la institución.

Figura 4 Propuesta didáctica basada en el triángulo clásico de Comenius



Fuente: Revista UNAM

En la enseñanza de la química se han propuesto diferentes modelos didácticos, aunque rara vez se les denomine así, para orientar el diseño de los planes de estudio y la planificación, ejecución y evaluación de las clases. Muchos de estos modelos pueden subdividirse en las siguientes categorías, aunque las fronteras entre ellas no son transparentes:

- Modelos de contenido
- Modelos de relevancia
- Modelos de secuencia
- Modelos de práctica
- Modelos curriculares
- Modelos de análisis y reflexión

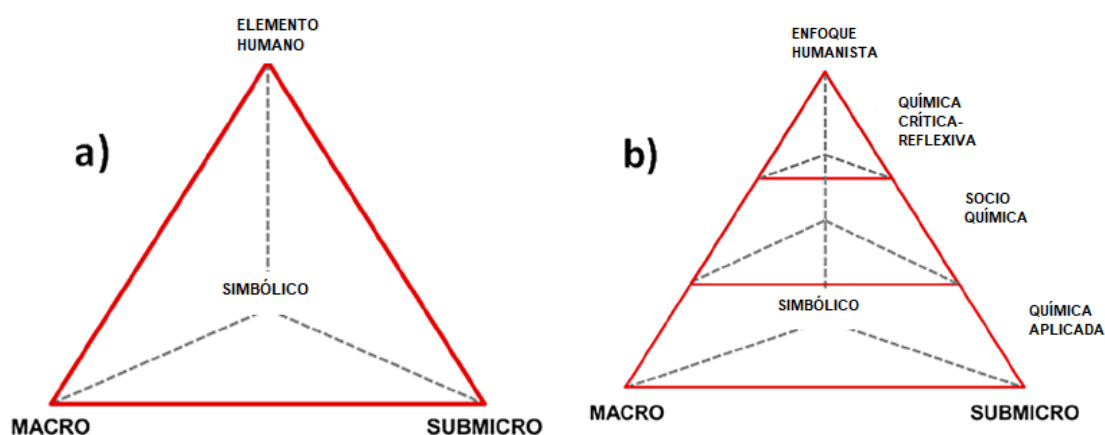
Modelos de contenido

Contiene una estructura de contenido inicial que proporcionan un marco para la organización del conocimiento de la materia en una disciplina (preguntas de qué). Quizá el modelo de contenido más conocido e influyente en la enseñanza de la química es el triángulo de Johnstone, que recalca tres niveles en los que opera la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia química: los niveles macroscópicos, submicroscópico y simbólico.

El triplete de química ilustra el poder de los modelos didácticos que pueden dar forma a las decisiones curriculares sobre lo que se enseña, así como las decisiones pedagógicas sobre lo que se enfatiza en los cursos de química, estableciendo conexiones entre las representaciones simbólicas y los modelos de partículas de la materia.

Por lo que es pertinente implementar y utilizar el modelo educativo en la Unidad educativa “Los Guayacanes” permitiendo caracterizar los diferentes tipos de conocimiento químico que se espera que los estudiantes aprendan en cuatro niveles diferentes de granularidad: conceptos de anclaje, comprensiones perdurables articulaciones subdisciplina rías y detalles de contenido. La especificidad del modelo permite diseñar evaluaciones estandarizadas y programática de los planes de estudio.

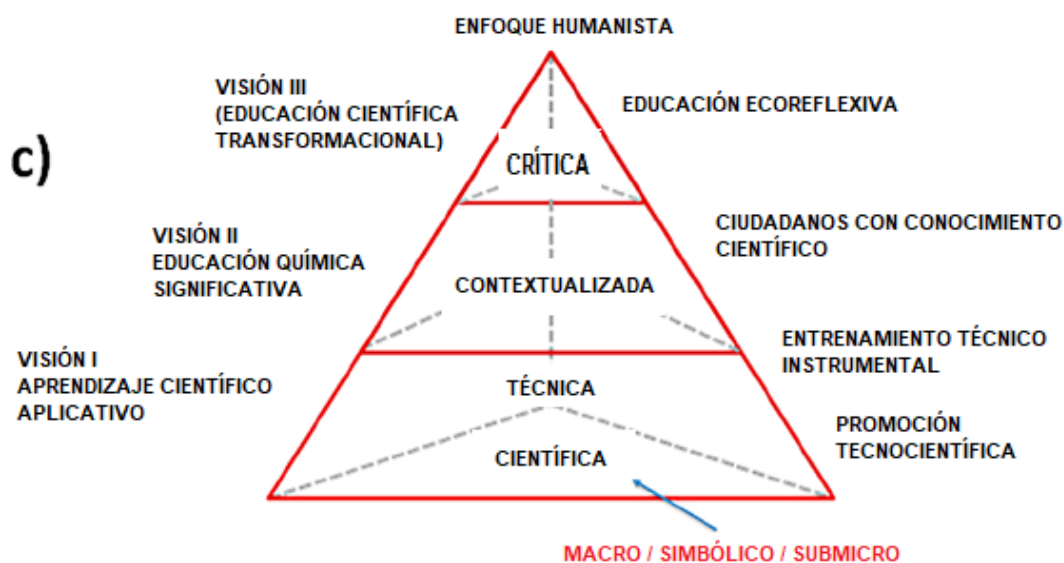
Figura 5 Modelos de relevancia



Fuente: Revista UNAM

El modelo de relevancia es activado en el Plan Operativo Institucional, y ayuda además a orientar la reflexión sobre los objetivos y fines de la formación de los estudiantes de “Los Guayacones” (preguntas de por qué). En este sentido, se propone transformar el triángulo (Figura 4) en un tetraedro añadiendo el elemento humano elemento humano, incluyendo contextos relevantes de aplicación y prácticas productivas en la disciplina, el cual podría enriquecerse reconociendo diferentes niveles de complejidad en el análisis de aspectos humanísticos en la enseñanza de la química. Estos niveles se representados como diferentes capas del tetraedro, al moverse desde el triángulo inferior disciplinario hacia el vértice humanista (Figura 5). Más recientemente, se entiende que los distintos niveles de complejidad del tetraedro humanista apuntan a diferentes respuestas a las preguntas de por qué en la enseñanza de la química y a diferentes visiones de la de la alfabetización científica

Figura 5 Enfoque Humanista



Fuente: Revista UNAM

(a) Tetraedrón del elemento humano, (b) Tetraedrón estructurado para el aumento de la relevancia dimensional y (c) Los diferentes niveles de la dimensión de relevancia apuntan a diferentes visiones de la alfabetización científica y la enseñanza de las ciencias.

En el nivel más bajo, el énfasis se pone en la adquisición de conocimientos y prácticas de química y su posterior aplicación; en el segundo nivel, la atención se centra en la comprensión de la utilidad del conocimiento químico en la vida diaria y en la sociedad, mientras que en el tercer nivel la intención es promover el desarrollo del pensamiento químico crítico para el ejercicio sostenible y la socio-justicia. Estos tres niveles están relacionados con las visiones I, II y III, respectivamente.

La visión I, se centra en el contenido y los procesos científicos que deben aprender para comprender las aplicaciones importantes, mientras que la visión II se coloca en la contextualización del conocimiento científico para darle significado a los individuos y a las sociedades en las que viven y la visión III, hace hincapié en los valores filosóficos, la sostenibilidad global y crítica-reflexiva.

Figura 6 Modelo didáctico para la enseñanza socio crítica orientados al problema.

OBJETIVOS	CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE OBJETIVOS Y ENFOQUES	MÉTODOS	ESTRUCTURA DE LOS PLANES DE LECCIÓN
EDUCACIÓN A TRAVÉS LA CIENCIA	AUTENTICIDAD	MEDIOS AUTÉNTICOS	1. ENFOQUE TEXTUAL Y ANÁLISIS DE PROBLEMAS
LITERATURA CIENTÍFICA (MULTIDIMENSIONAL)	RELEVANCIA	APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORIENTADO AL ESTUDIANTE Y TRABAJO DE LABORATORIO	2. CLARIFICACIÓN DE TRABAJOS DE QUÍMICA EN UN AMBIENTE DE LABORATORIO
PROMOCIÓN DE LAS HABILIDADES DE EVALUACIÓN	EVALUACIÓN INDETERMINADA EN UN PROPÓSITO SOCIO CIENTÍFICO	INSTRUCCIONES CENTRADAS EN EL APRENDIZAJE Y APRENDIZAJE COLABORATIVO	3. RESUMEN DE LA DIMENSIÓN SOCIO - CIENTÍFICA
PROMOCIÓN DE LAS HABILIDADES DE COMUNICACIÓN	PERMISIBILIDAD DE UN DEBATE ABIERTO	DEBATE BASADO EN LAS ESTRUCTURA DE LOS MÉTODOS	4. DISCUSIÓN Y PUNTOS DE VISTA DE EVALUACIÓN DIFERENCIADA
APRENDIZAJE CIENTÍFICO	OFERTA CON PREGUNTAS DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA	MÉTODOS QUE PRUEBEN LA EXPLICACIÓN DE OPINIONES INDIVIDUALES	5. META REFLEXIÓN

Fuente: Slideshare

Modelos de secuencia

Caracterizado en la comprensión de los estudiantes, frente a cómo un concepto o idea suele cambiar con la instrucción convencional (progresión

conceptual), o cómo esa comprensión puede evolucionar hacia el objetivo deseado con la instrucción (progresión de aprendizaje).

El propósito de la progresión conceptual es describir los cambios en los conceptos que muchos gran cantidad de estudiantes aplican cuando piensan en determinadas propiedades o fenómenos. Estas progresiones presentan conjeturas fundadas en la investigación sobre la serie de instrucción que mejor apuntala el progreso de la comprensión del discípulo desde punto de inicial (ancla inferior) hacia el nivel deseado (ancla superior). También ayudan a los catedráticos a evaluar formativamente la comprensión de los escolares y guiar su pensamiento en direcciones a la productividad.

Modelos de práctica

Frente a una gran variedad de modelos didácticos para la enseñanza de la química la Unidad Educativa “Los Guayacanes”, se propone que los maestros utilicen estos tipos de modelos que facilitan el desarrollo de habilidades. Como la ejecución de cálculos numéricos especializados usando diagramas de flujo, resolver problemas de estequiometría y uso de tablas ICE para calcular concentraciones de equilibrio, generando representaciones gráficas en la químicas (estructuras de Lewis).

Inferir propiedades implícitas de las formas química , predecir resultados o facilitar a los estudiantes la construcción de explicaciones a nivel molecular (marco de pensamiento de Moore). Otro tipo de modelo de práctica puede guiar la orientación y grado de innovación en un determinado campo de la enseñanza en esta ciencia, para el desarrollo sostenible:

- Dominio técnico (aplicación de prácticas de química verde en los cursos de laboratorio),
- De contenido (enriquecer el plan de estudios con contenidos de química sostenible),
- curricular (enseñar cuestiones complejas de sostenibilidad como cuestiones socio científicas en la enseñanza de la química), y
- Institucional (hacer del desarrollo sostenible el principio desarrollo sostenible como principio rector del desarrollo escolar).

Modelo curricular

Modelos de análisis y reflexión

Los modelos didácticos de esta categoría incluyen formas de razonamiento en la disciplina, diversas conceptualizaciones de ideas centrales en la química, así como los análisis de las facetas pedagógicas, sociológicas históricas y filosóficas de la enseñanza de este saber.

Tomando en consideración las horas determinadas para diseñar los planes de estudio encaminados a enfoques socio críticos promulgando las oportunidades de aprendizaje para todo tipo de estudiantes.

REFERENCIAS

- Alonzo, A., & Gotwals, W. (2021). *Learning progressions in science: Current challenges and future directions*. . Rotterdam: Sense Publishers.
- Chesky, N., & Wolfmeyer, M. (2018). *Philosophy of STEM education: A critical investigation*. New York: Palgrave Macmillan.
- González, G. (2022). *Retos y aciertos de la didáctica de la enseñanza*. Castilla - Piura: Fondo Editorial de la Universidad de Piura.
- Purihuaman, L. (2019). *Aplicación de una estrategia cuántica a la enseñanza del curso de química en la Institución Educativa María de la asunción*. Piura - Perú : Fondo editorial de la Universidad .
- Rodríguez, M. (2019). *Aplicación de una estrategia cuántica a la enseñanza del curso de química en la Institución Educativa María de la asunción*. . Cajamarca - Perú : Fondo editorial de la Universidad de ajamarca .
- Taber, S. (2019). *Aprendizaje de nivel primario: Representación múltiple en la educación química*. Dordrecht - Alemania: Fondo editorial de la Universidad de Springfield.

ANEXOS

CUESTIONARIO FOCUS GROUP

HORA:

FECHA:

LUGAR:

N° DE ASIS.

DIDÁCTICA DE LA CIENCIA

- *Investigación en educación química*

- ¿De qué trató el último experimento de química que realizó bajo la supervisión de su docente?

- ¿Cuánto tiempo le tomó llegar al resultado esperado?

- ¿Describa el procedimiento que empleó? (de manera aproximada)

- *Adaptación curricular*

- ¿Qué cursos considera que están relacionados con el curso de química?

- ¿Considera que la ciencia practicada con la química es útil en su vida cotidiana?

- ¿Ha replicado el experimento en casa? De ser "Sí", ¿a quienes invitó para el experimento?

- *Factores didácticos para la argumentación*

- ¿Describe la utilidad del experimento en su vida cotidiana?

- ¿Qué otro experimento químico realiza en casa o en otro lugar? Tenga en cuenta que la preparación de bebidas o comidas se consideran también experimentos químicos de cocina.

- ¿Ha elaborado "recetas" de los experimentos realizados?, De ser el caso, comparta la más exitosa.

- *Conocimiento pedagógico del contenido.*

- ¿Explica el docente el procedimiento de elaboración del experimento?, De ser Sí, ¿Qué mecanismos guía utiliza?

(Dícese de mecanismos guía a los diagramas de flujo, mapas mentales, tablas, cuadros, etc.)

- *Investigación educativa*

- ¿Qué método emplea usted para llevar a cabo el orden de su experimento?

(no necesariamente el compartido por el docente en clase)

- ¿Cómo justifica la pertinencia de las matemáticas, biología y física en los experimentos químicos?

- ¿Elabora una bitácora de experimentos basadas en la tabla periódica?
(Recuerde que los elementos químicos están presentes en todas sustancias orgánica e inorgánicas)

TOXICIDAD Y EFECTOS

- *Extremos y riesgos de seguridad en la escuela*

- ¿Cuál es su actitud frente a las señalizaciones de los extremos y riesgos de bioseguridad?

- ¿Describe usted los mecanismos que emplearía en caso de emergencia bioquímica en el colegio?

- ¿Realizan simulacros de emergencia bioquímica en su aula?

- *Inhalación*

- Describa las acciones que tomaría en caso de intoxicación

- De haber presenciado un caso de intoxicación por inhalación, describa la reacción visible del afectado(a)

- En caso de haberse intoxicado por inhalar alguna sustancia tóxica, describa las posibles consecuencias cardio respiratorias que sintió durante el incidente.

- Contacto con la piel

- Describa las reacciones más comunes de la piel al tener contacto con sustancias químicas.

- Describa dos sustancias altamente tóxicas que alteran la salud de la piel humana.

- Qué antidotos o remedios utilizaría en caso de intoxicación dérmica.

- Contacto con los ojos

- Describa las reacciones más comunes de los ojos al tener contacto con sustancias químicas.

- Describa dos sustancias altamente tóxicas que alteran la salud del ojo humano

- Qué antidotos o remedios utilizaría en caso de intoxicación ocular.
- Elementos que hacen tóxica una sustancia química

- Describa qué elementos hacen tóxica a una sustancia química.

- Qué elementos químicos los identifica como tóxicos.

- Qué sustancias químicas las identifica como tóxicas.

- Pruebas para detectar los efectos de la exposición sobre la salud

- ¿Qué pruebas identifica para detectar los efectos de la exposición química sobre la salud?

- Describa alguna experiencia en la que se haya encontrado expuesto a sustancias tóxicas y resultó afectado.

- Describa alguna experiencia en la que se haya encontrado expuesto a sustancias tóxicas y resultó ileso.

- Reducción de exposición táctica

- ¿Qué acciones tomaría en caso de exposición táctica?

- ¿Ha participado de algún simulacro con exposición táctica?

- Describa alguna experiencia en la que sus compañeros se hayan encontrado expuestos a sustancias tóxicas y resultaron afectados.

- Describa alguna experiencia en la que sus compañeros se hayan encontrado expuestos a sustancias tóxicas y resultaron afectados.