

Descubre y Crea: Mi Primera Tesis en Química

Ciencias Naturales | Química | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para guiar a estudiantes de secundaria (12-15 años) en la realización de su primer proyecto de tesis en el área de química. A través de un enfoque práctico y colaborativo, los estudiantes aprenderán a formular una pregunta de investigación, diseñar un experimento sencillo y presentar sus resultados de manera clara y organizada. Este aprendizaje es fundamental porque desarrolla habilidades científicas, como el método científico, el pensamiento crítico y la comunicación, que serán útiles tanto en su vida académica como en su entorno cotidiano.

El proyecto conecta con la vida real al invitar a los estudiantes a explorar fenómenos químicos que pueden observar en su día a día, como reacciones de sustancias comunes en el hogar, el pH de diferentes líquidos o cambios de estado. Así, comprenden la química no solo como teoría, sino como una herramienta para entender el mundo que los rodea.

Además, al trabajar en equipo, fomentan la colaboración y la responsabilidad, competencias clave para su desarrollo integral.

Objetivos de Aprendizaje

- Formular preguntas de investigación relacionadas con fenómenos químicos cotidianos.
- Diseñar y realizar experimentos sencillos para investigar una hipótesis química.
- Analizar y registrar datos obtenidos durante la experimentación de forma precisa.
- Comunicar resultados y conclusiones de manera estructurada y clara.
- Trabajar colaborativamente para desarrollar un proyecto científico.

Recursos Necesarios

- Materiales para experimentos: vinagre, bicarbonato de sodio, limón, agua, azúcar, recipientes transparentes (4 por grupo), cucharas medidoras, papel pH, termómetros simples.
- Hojas de trabajo para planificar la investigación y registrar datos (impresas, 1 por estudiante).
- Computadoras o tabletas con acceso a internet para búsqueda de información (1 por grupo).
- Pizarra blanca y marcadores para anotaciones y esquemas.
- Proyector y computadora para mostrar videos y ejemplos.
- Plantillas para presentación final (cartulina, marcadores, colores) o software sencillo de presentación (PowerPoint, Canva).
- Video introductorio sobre el método científico (aprox. 5 min).

Requisitos Previos

- Conocimiento básico de sustancias y mezclas.
- Experiencia previa con observación y registro de datos en clase de ciencias naturales.
- Habilidades básicas para trabajar en equipo.
- Comprensión de instrucciones orales y escritas en español.

Actividades

Sesión 1: Introducción a Mi Primera Tesis y Formulación de la Pregunta Científica

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión:

Conocer qué es una tesis científica y cómo formular una pregunta de investigación en química, motivando a los estudiantes a explorar fenómenos cotidianos.

Activación de conocimientos previos:

Docente: "¿Han notado alguna vez qué sucede cuando mezclamos vinagre con bicarbonato? ¿Qué pasa si ponemos limón en agua? ¿Les gustaría investigar por qué ocurren estos cambios?"

Estudiantes: Responden con ideas, experiencias o dudas sobre reacciones químicas simples.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un corto video (5 minutos) que muestra experimentos caseros coloridos y curiosos con sustancias comunes, resaltando que ellos también pueden hacer una investigación científica sobre algo así.

Contextualización:

Docente: Explica que en esta unidad cada estudiante creará su primer proyecto de tesis para investigar un fenómeno químico que les interese y que está presente en su vida diaria.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 90 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Introduce brevemente el método científico con apoyo de una presentación ilustrada y ejemplos muy sencillos. Explica paso a paso: observación, pregunta, hipótesis, experimentación, análisis y conclusión.

Actividad 1: Lluvia de preguntas científicas

- **Objetivo:** Formular preguntas de investigación relacionadas con fenómenos químicos cotidianos.
- **Instrucciones:** En grupos de 3-4, los estudiantes piensan en fenómenos cotidianos que involucren química (por ejemplo, ¿qué hace que el pan suba cuando se hornea?). Escriben al menos 3 preguntas científicas.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.

- **Producto:** Lista de preguntas científicas por grupo.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Circular entre grupos, hacer preguntas como: "¿Cómo podríamos investigar esa pregunta?", "¿Es posible medir o probar lo que preguntas?"

Actividad 2: Selección y formulación de pregunta para tesis

- **Objetivo:** Seleccionar una pregunta para investigar y formularla correctamente.
- **Instrucciones:** Cada grupo elige una pregunta de la lluvia y la formula claramente, asegurándose que sea investigable y concreta. Escriben la pregunta en un formato: "¿Cómo afecta _____ a _____?"
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Pregunta formulada para su tesis.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Ayuda a refinar preguntas, ofrece ejemplos y corrige formulaciones vagas.

Actividad 3: Presentación rápida de preguntas

- **Objetivo:** Compartir y recibir retroalimentación inicial.
- **Instrucciones:** Cada grupo presenta su pregunta a la clase y explica brevemente por qué les interesa.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Preguntas expuestas en pizarra o cartulina.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Anota preguntas, destaca buenas formulaciones y sugiere mejoras si es necesario.

Diferenciación:

- Para estudiantes que terminan rápido: Proponer que busquen antecedentes breves en internet o libros sobre su pregunta.
- Para estudiantes que requieren apoyo: Brindar ejemplos concretos y apoyo individual para formular preguntas simples y claras.

Transición:

Docente: Explica que en la siguiente sesión aprenderán a diseñar experimentos para responder estas preguntas.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

Realizar un organizador gráfico en la pizarra con los pasos del método científico y cómo se relacionan con la pregunta de tesis.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendí sobre cómo formular una pregunta científica?
- ¿Por qué es importante que la pregunta sea clara y específica?

- ¿Cómo me siento trabajando en equipo para esta actividad?

Retroalimentación:

Docente: Felicita el esfuerzo grupal y destaca preguntas muy bien formuladas, ofrece retroalimentación constructiva para mejorar otras.

Transferencia:

Docente: Anuncia que en la próxima sesión diseñarán experimentos para investigar esas preguntas y que esta es la base para cualquier proyecto científico.

Sesión 2: Diseño y Planeación del Experimento

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Recordar la pregunta científica y motivar a planear un experimento que permita responderla.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Pregunta: "¿Qué pasos debemos seguir para probar nuestra pregunta? ¿Qué necesitamos para hacer un experimento?"

Estudiantes: Comparten ideas sobre materiales, variables y métodos para investigar.

Motivación y enganche:

Docente: Muestra un ejemplo simple de experimento casero y solicita que identifiquen las partes: hipótesis, variables, materiales.

Contextualización:

Docente: Explica que diseñar un buen experimento es fundamental para obtener resultados confiables y aprender cómo se hace ciencia.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Introduce conceptos clave: variables independientes, dependientes y controladas; materiales; procedimiento; registros de datos. Usa ejemplos claros y lenguaje sencillo.

Actividad 1: Identificación de variables

- **Objetivo:** Identificar variables en su pregunta de investigación.
- **Instrucciones:** En grupos, analizan su pregunta y escriben qué variable cambiarán (independiente), qué medirán (dependiente) y qué mantendrán igual (controladas).
- **Organización:** Grupos de 3-4.
- **Producto:** Tabla simple con variables identificadas.

- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Apoya con preguntas guías como: "¿Qué podemos cambiar?", "¿Qué resultado esperamos medir?", "¿Qué debe mantenerse igual para que sea justo?"

Actividad 2: Diseño del procedimiento experimental

- **Objetivo:** Planear paso a paso el experimento para investigar la pregunta.
- **Instrucciones:** Los grupos escriben un procedimiento claro que incluya materiales, pasos y cómo registrarán datos.
- **Organización:** Grupos de 3-4.
- **Producto:** Documento escrito o dibujado con el procedimiento experimental.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol docente:** Revisa la claridad, factibilidad y seguridad del procedimiento, sugiere ajustes.

Actividad 3: Preparación de materiales y roles

- **Objetivo:** Organizar recursos y definir roles para la experimentación.
- **Instrucciones:** En grupos asignan tareas: quién registra, quién mide, quién prepara materiales.
- **Organización:** Grupos de 3-4.
- **Producto:** Plan de organización y materiales listos.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa organización y fomenta responsabilidad grupal.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden diseñar un experimento adicional o proponer variables extra.
- Estudiantes con dificultades reciben guías escritas y apoyo individual para estructurar el procedimiento.

Transición:

Docente: Indica que en la próxima sesión harán el experimento y aprenderán a registrar y analizar datos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

Realizar un resumen grupal en la pizarra con los pasos del diseño experimental y variables principales.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo ayudó identificar las variables para planear el experimento?
- ¿Qué dificultades tuvimos al diseñar el procedimiento?
- ¿Qué aprendí sobre el trabajo en equipo hoy?

Retroalimentación:

Docente: Reconoce el esfuerzo en la planificación y da recomendaciones para mejorar claridad y seguridad.

Transferencia:

Docente: Explica que la próxima sesión aplicarán lo planeado realizando el experimento y observarán resultados.

Sesión 3: Experimentación y Registro de Resultados

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Motivar a la ejecución práctica del experimento diseñado y entender la importancia del registro cuidadoso de datos.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Pregunta: "¿Qué debemos hacer para que el experimento sea exitoso y seguro?"

Estudiantes: Responden sobre seguridad, organización y observación cuidadosa.

Motivación y enganche:

Docente: Muestra un experimento rápido y visual para reactivar interés y confianza.

Contextualización:

Docente: Recuerda que el experimento es la base para comprobar su hipótesis y aprender del proceso.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Refuerza la importancia de anotar datos precisos y observaciones durante el experimento.

Actividad 1: Realización del experimento

- **Objetivo:** Ejecutar el experimento siguiendo el procedimiento planeado.
- **Instrucciones:** Cada grupo realiza su experimento, siguiendo pasos y asignando roles para medir, observar y registrar datos.
- **Organización:** Grupos de 3-4.
- **Producto:** Registro de datos y observaciones en hojas de trabajo.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa seguridad, apoya con dudas, fomenta observación detallada y anotación cuidadosa.

Actividad 2: Organización y análisis preliminar de datos

- **Objetivo:** Organizar datos en tablas y discutir primeras conclusiones.
- **Instrucciones:** Grupos organizan datos en tablas, crean gráficos sencillos (dibujados) y responden: ¿qué resultados observamos? ¿Coinciden con nuestra hipótesis?
- **Organización:** Grupos de 3-4.
- **Producto:** Tablas y gráficos con análisis básico escrito.
- **Tiempo:** 35 minutos.

- **Rol docente:** Guiar en interpretación de datos, hacer preguntas como: "¿Qué patrón ves?", "¿Qué podrías concluir hasta ahora?"

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden preparar una breve explicación oral de sus resultados.
- Estudiantes que requieren apoyo pueden trabajar con guía para completar tablas y gráficos.

Transición:

Docente: Indica que la próxima sesión se enfocarán en elaborar la presentación y conclusiones finales.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

Los grupos comparten una observación o resultado principal que obtuvieron, anotado en la pizarra para visualizar variedad de resultados.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendí al realizar el experimento?
- ¿Cómo me ayudó registrar los datos durante la práctica?
- ¿Qué haría diferente si repitiera el experimento?

Retroalimentación:

Docente: Elogia la observación cuidadosa y el trabajo en equipo, sugiere mejoras para informe y presentación.

Transferencia:

Docente: Explica que en la próxima sesión prepararás una presentación para compartir lo aprendido.

Sesión 4: Presentación y Reflexión Final de la Tesis

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Preparar a los estudiantes para presentar su proyecto de tesis y reflexionar sobre todo el proceso.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Pregunta: "¿Qué información es importante compartir para que otros entiendan nuestro experimento y resultados?"

Estudiantes: Identifican elementos clave: pregunta, hipótesis, procedimiento, resultados y conclusión.

Motivación y enganche:

Docente: Muestra ejemplos breves de presentaciones científicas sencillas y entretenidas.

Contextualización:

Docente: Destaca que comunicar ciencia es tan importante como investigarla, y que esta presentación es un paso profesional.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Explica estructura básica para presentar un proyecto científico: introducción, método, resultados, conclusión.

Actividad 1: Elaboración de presentación o cartel

- **Objetivo:** Organizar la información del proyecto para comunicarla efectivamente.
- **Instrucciones:** En grupos, diseñan un cartel o presentación digital que incluya todos los elementos clave y visuales atractivos.
- **Organización:** Grupos de 3-4.
- **Producto:** Cartel o presentación digital lista para exponer.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Apoya con diseño, contenido, y claridad del mensaje.

Actividad 2: Ensayo y retroalimentación entre grupos

- **Objetivo:** Practicar la presentación y recibir sugerencias para mejorar.
- **Instrucciones:** Cada grupo presenta ante otro grupo y recibe comentarios constructivos.
- **Organización:** Parejas de grupos.
- **Producto:** Retroalimentación escrita o verbal.
- **Tiempo:** 35 minutos.
- **Rol docente:** Facilita el intercambio, modera y sugiere mejoras.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden preparar una presentación oral más elaborada o responder preguntas.
- Estudiantes con dificultades pueden enfocarse en carteles visuales claros y recibir apoyo para la exposición.

Transición:

Docente: Anuncia que terminarán con la presentación formal y reflexión final.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

Realizar una exposición breve de cada grupo frente al grupo completo.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendí haciendo mi primera tesis en química?
- ¿Qué parte del proceso fue más desafiante y por qué?

- ¿Cómo puedo aplicar lo aprendido en otros proyectos o en mi vida diaria?

Retroalimentación:

Docente: Ofrece comentarios positivos y recomendaciones personalizadas, enfatizando el crecimiento y aprendizaje.

Transferencia:

Docente: Invita a los estudiantes a pensar en otras preguntas que podrían investigar y a seguir explorando la química en su entorno.

Tarea o reto:

Investigar en casa un fenómeno químico diferente y escribir una pregunta para una posible futura tesis.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- Diagnóstica: Sesión 1, durante la formulación y selección de preguntas.
- Formativa: Sesiones 2 y 3, durante diseño, experimentación y análisis de datos.
- Sumativa: Sesión 4, presentación final y reflexión.

Criterios de evaluación:

- Claridad y pertinencia en la formulación de la pregunta científica (Objetivo 1).
- Diseño adecuado y factible del experimento, con identificación correcta de variables (Objetivo 2).
- Registro organizado y análisis coherente de datos (Objetivo 3).
- Comunicación clara y estructurada de resultados y conclusiones (Objetivo 4).
- Demostración de trabajo colaborativo efectivo (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para evaluar preguntas, diseño experimental y registro de datos.
- Rúbrica para presentación oral y cartel científico.
- Observación directa durante actividades grupales.
- Autoevaluación y coevaluación con formatos sencillos.
- Portafolio con documentos de planificación, registros y presentaciones.

Evidencias de aprendizaje:

- Preguntas científicas formuladas y seleccionadas.
- Documento con diseño experimental y variables.
- Hojas de registro de datos y análisis.
- Cartel o presentación y exposición oral.
- Participación y contribución en trabajo colaborativo.