

ISOTOPULIA CIENTÍFICA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.

Índice

1. Datos generales 3

2. Contexto 4

3. Propósito de la práctica 5

4. Descripción de la Buena Práctica 5

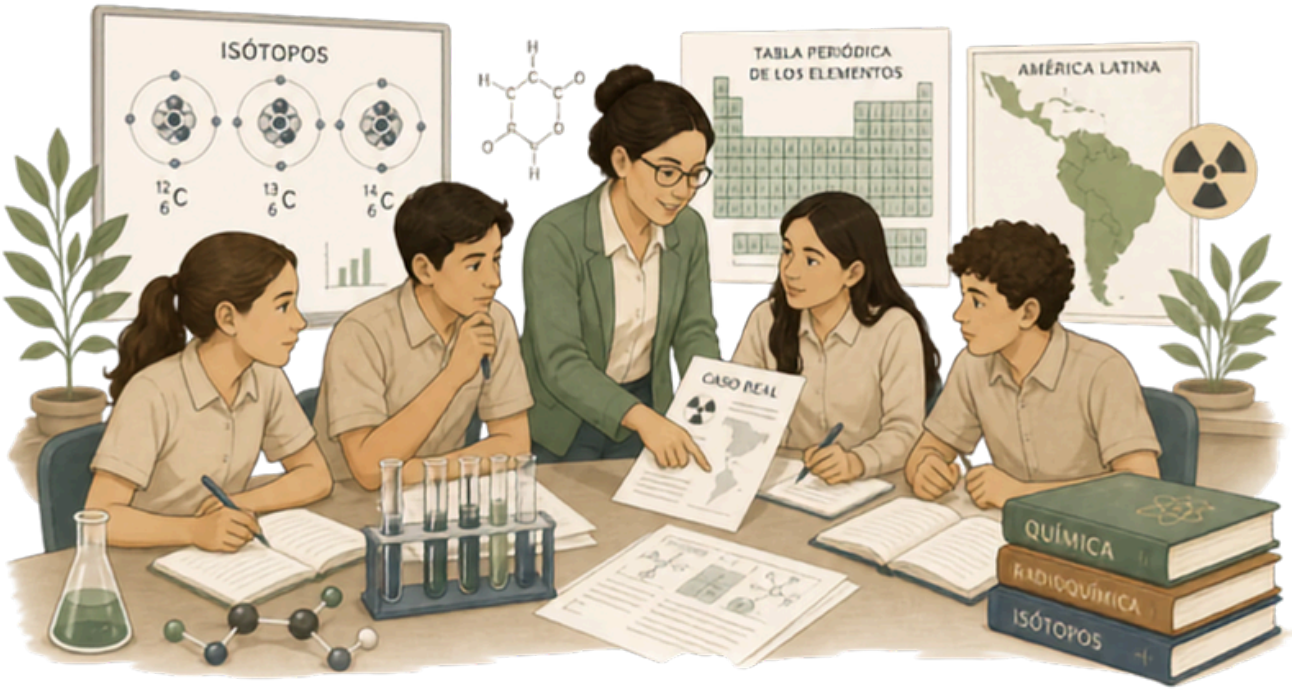
5. Resultados 9

6. Aprendizajes 11

7. Referencias bibliográficas 12

BUENA PRÁCTICA EDUCATIVA

Isotopulia científica: Una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la Química mediante el análisis de casos reales y la construcción colectiva del conocimiento



Título de la Buena Práctica: Isotopulia científica: Una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la Química mediante el análisis de casos reales y la construcción colectiva del conocimiento.

Docente responsable: Katherine Yamila Mendoza Martínez

Colegio: Colegio Teresiano Managua-Nicaragua

Nivel: Secundaria

Grado: Noveno grado

Asignatura: Química

2. CONTEXTO

La práctica surgió ante el desafío de conectar contenidos abstractos de Quimica (estructura atómica, isótopos y radiación) con la vida real, superando la desmotivación reflejada en preguntas frecuentes cómo: “¿Para qué nos sirve esto si no seremos científicos?”. El grupo de noveno grado se caracterizaba por ser dinámico e inquieto, propenso a distraerse fácilmente y con mucha conversación informal en el aula, pero con una participación voluntaria muy baja en las clases tradicionales.

Sumado a esto, existía una marcada resistencia e individualismo hacia el trabajo colaborativo: los estudiantes con ritmo de aprendizaje más rápido argumentaban que avanzar en equipo los atrasaba, mientras que los de ritmo más pausado se sentían relegados o excluidos.

Ante esta situación previa de desinterés y fragmentación grupal, se vio la necesidad de implementar una estrategia de aprendizaje cooperativo, situado y dialógico que canalizará su energía social, superando la brecha de ritmos de aprendizaje mediante la interdependencia positiva y demostrara el valor comunitario de la ciencia.

3. Propósito de la práctica

Desarrollar la comprensión de los contenidos de isótopos y radiación a través del aprendizaje cooperativo y el análisis de casos reales, fortaleciendo la integración grupal, el trabajo colaborativo y la valoración de la ciencia en la vida cotidiana.

4. Descripción de la Buena Práctica

La práctica consistió en una secuencia didáctica en la que los estudiantes de noveno grado pasaron de la resistencia inicial hacia el trabajo grupal y la pasividad conceptual, a convertirse en investigadores y divulgadores científicos comunitarios.

Para lograrlo, articulé 4 ejes metodológicos fundamentales:

1. **Aprendizaje Cooperativo (Grupos de Expertos):** Estrategia que estructuré para eliminar el individualismo, igualar las oportunidades de aprendizaje y asegurar que cada estudiante tuviera un rol indispensable en la construcción del saber.

2. **Aprendizaje Situado y Basado en Casos:** Metodología con la que conecté la teoría química con tragedias reales de América Latina, respondiendo directamente a sus dudas sobre la utilidad práctica de la materia.

3. **Aprendizaje Dialógico:** Estrategia clave con la que aproveché la alta inclinación a conversar de mi grupo, encauzándola hacia la argumentación rigurosa, la escucha activa y la construcción colectiva mediante discusiones guiadas y una Tertulia Dialógica.

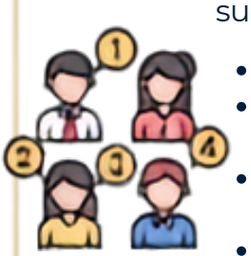
4. **Diferenciación Pedagógica:** Estrategia con la que di libertad a mis estudiantes para elegir el formato didáctico en el que deseaban explicar sus conocimientos, respetando sus diferentes talentos y ritmos.

Organización del tiempo y del trabajo en el aula (3 semanas)

Estructuré la experiencia en tres fases semanales interconectadas:

Formación de equipos base: Dividí a la clase en grupos heterogéneos de cuatro integrantes y les asigné a cada uno un número aleatorio del 1 al 4.

Reagrupamiento en Grupos de Expertos



Reuní a todos los estudiantes con los números 1, 2, 3 y 4 para profundizar en un subtema específico del tema central **Isótopos y Radiación:**

- Subtema 1: Concepto de isótopos, isótopos radiactivos y estabilidad nuclear.
- Subtema 2: Tipos de radiación (alfa, beta, gamma) y sus propiedades de penetración.
- Subtema 3: Vida media y aplicaciones pacificas de los isótopos en la medicina e industria.
- Subtema 4: Efectos biológicos de la radiación, dosis de exposición y medidas de protección nuclear.

Investigación y material didáctico diferenciado



Acompañamiento cercano durante la investigación.
Creación libre de material didáctico para enseñar: esquemas, cartulinas, dibujos o material digital.

Transferencia al equipo base y comprobación individual



Regreso a grupos base.
Cada experto enseña su subtema a los otros tres.
Dinámica de selección aleatoria para comprobar la comprensión.

Cierre y retroalimentación entre pares



Espacio de evaluación grupal.
Retroalimentación constructiva sobre la calidad y claridad de las explicaciones para mejorar el trabajo en equipo.

Semana 2: Aprendizaje Situado y Dialógico mediante el Análisis de Casos Reales.

Para situar el conocimiento en la realidad, presenté a los equipos dos casos reales de desastres radi

activos comunitarios en América Latina: el accidente por Cobalto-60 en Ciudad Juárez (México) y el de Cesio-137 en Goiânia (Brasil).

Proyecté documentales científicos de ambos eventos durante la presentación de los casos, los estudiantes mostraron un alto nivel de interés y sorpresa al descubrir que un material aparentemente inofensivo, como una fuente radiactiva, podía ocasionar consecuencias tan graves para la salud humana y el ambiente. Este hallazgo les permitió comprender que el desconocimiento sobre el manejo de materiales radiactivos fue un factor determinante para agravar ambos sucesos, al propiciar la exposición de las personas y la propagación de la contaminación.

A lo largo del análisis surgieron diversas inquietudes que enriquecieron el diálogo en el aula. Entre las preguntas planteadas destacaron: ¿por qué los isótopos radiactivos pueden causar mutaciones?, ¿qué es una mutación y cómo afecta a los seres vivos?, ¿por qué algunas sustancias radiactivas presentan colores fluorescentes o llamativos que pueden hacerlas parecer inofensivas?, y ¿por qué las autoridades gestionaron de manera diferente las emergencias ocurridas en Ciudad Juárez y Goiânia? Estas interrogantes evidenciaron la curiosidad científica del estudiantado y favorecieron la construcción de explicaciones fundamentadas, relacionando los conceptos de Química con aspectos sociales, éticos y de salud pública.

posteriormente promoví la discusión dialógica en los equipos mediante una guía de preguntas problematizadoras que formulé







Semana 3: Campaña de sensibilización, Tertulia Dialógica y coevaluación.

Desafié a los equipos a aplicar sus aprendizajes diseñando una campaña preventiva e informativa dirigida a comunidades con poco o nulo acceso a la educación científica, para prevenir accidentes con material radiactivo o chatarra médica abandonada.

Cada equipo creó su campaña en el formato de su preferencia (afiches, trípticos o presentaciones digitales) para exponerla públicamente.

Para cerrar la experiencia, organicé una Tertulia Dialógica donde moderé un debate igualitario en torno a la pregunta: ¿Por qué el conocimiento científico debe llegar a todas las comunidades?". Concluimos la semana aplicando una pauta de coevaluación del trabajo en equipo.



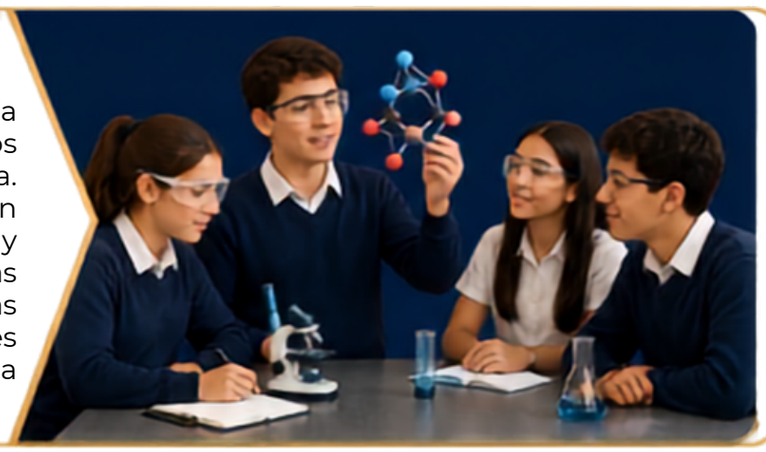


Resultados

A lo largo de las tres semanas de implementación, pude presenciar una transformación significativa en la dinámica del aula y en el compromiso de mis estudiantes de noveno grado. Los cambios más significativos los clasifiqué en los siguientes ámbitos:

Apropiación conceptual y retención

Comprobé que mis estudiantes superaron la memorización mecánica de fórmulas y datos que son intangibles en su vida cotidiana. Lograron explicar con solidez qué es un isotopo, la diferencia entre radiación alfa, beta y gamma, la vida media de los elementos y las medidas de protección nuclear. En las actividades posteriores a estas clases comprobé que gran parte del aula mostraba dominio de los contenidos.



Transformación de la conducta y participación activa:

Logré encauzar la inquietud y la constante conversación informal del grupo hacia un diálogo académico y con propósito. Estudiantes que antes no levantaban la mano por timidez o desinterés asumieron el rol de "expertos" frente a sus compañeros, explicando temas con total propiedad. La participación voluntaria pasó de ser casi nula a una intervención activa.



Convivencia, empatía y superación del individualismo:

El cambio en el clima social del aula fue uno de los logros más gratificantes. La resistencia inicial al trabajo en equipo mejoró gracias a la interdependencia positiva. Los estudiantes con ritmos de aprendizaje más rápidos descubrieron que enseñar a otros fortalecía su propio conocimiento, desarrollando empatía y paciencia. A su vez, los estudiantes que solían quedarse atrás expresaron sentirse valorados, escuchados e integrados por sus pares.



Documentos y evidencias de respaldo

- Material didáctico diferenciado (Semana 1): Esquemas, cartulinas, mapas conceptuales y videos breves elaborados por los expertos para la enseñanza entre pares.



- Guías de análisis de casos (Semana 2): Documentos grupales resueltos sobre las secuencias y consecuencias de los accidentes por Cobalto-60 en México y Cesio-137 en Brasil.



- Campaña de sensibilización (Semana 3): Trípticos, afiches de prevención comunitaria y presentaciones digitales diseñadas por los equipos.



- Instrumentos de evaluación: Rúbrica formativa sobre los grupos de expertos con parámetros grupales e individuales, preguntas de autoevaluación y coevaluación, registro de participación semanal, rúbrica formativa de la campaña de sensibilización y lista de cotejo para la tertulia dialogíica.



Testimonio escrito por estudiantes

“Desde mi punto de vista, las actividades realizadas sobre el tema de los isótopos fueron muy enriquecedoras. Primero, introdujimos el tema mediante clases prácticas y el análisis de casos reales, lo que nos permitió comprender cómo los isótopos influyen en nuestro entorno. Además, realizamos hojas de trabajo completas y didácticas sobre los contenidos previamente abordados, las cuales fueron de gran ayuda para reforzar y comprobar nuestros conocimientos.

Por último, participamos en una tertulia que, aunque pudo haber sido un poco más fluida, se desarrolló de buena manera considerando la disposición del aula. Aun así, considero que esta experiencia me permitió fortalecer mi dominio del tema al escuchar las opiniones y puntos de vista de mis compañeros, junto con la constante retroalimentación de la maestra. En general, todas estas actividades me brindaron nuevos conocimientos y, al mismo tiempo, reforzaron los que ya había adquirido previamente”

Testimonio estudiante participante Kristabel Salgado

6. Aprendizajes y recomendaciones

Esta experiencia fortaleció mi práctica docente al permitirme comprobar que una planificación centrada en las características y necesidades reales del grupo genera mayores oportunidades de aprendizaje.

PLANIFICAR DESDE EL CONTEXTO

Comprendí que no basta con seleccionar metodologías activas; es necesario que cada estrategia responda a un propósito claro y al contenido específico de los estudiantes. En este caso, aproveché características que inicialmente consideraba un desafío, como su necesidad constante de conversar y su resistencia al trabajo colaborativo, para convertirlas en oportunidades de aprendizaje mediante el diálogo, el análisis de casos y el trabajo cooperativo.

ROL DE MEDIADORA

Asimismo, reafirmé la importancia de asumir un rol de mediadora del aprendizaje más que de transmisoras de contenidos. Durante la implementación dediqué más tiempo a observar, orientar y formular preguntas que promovieran la reflexión, permitiendo que los estudiantes construyeran explicaciones, debatieran ideas y aprendieran de sus compañeros. se expresen y complejasmente con sus ideas y aprendieran de compañeros. Esta experiencia fortaleció mi confianza para ceder mayor protagonismo al estudiante sin perder de vista el acompañamiento pedagógico.

Aprendizajes y recomendaciones

INNOVAR CON INTENCIÓN

De igual manera esta estrategia me enseñó que innovar no significa incorporar actividades diferentes por si mismas, sino diseñar experiencias con una intención pedagógica clara que conecte los contenidos con la realidad y respondan a las necesidades del grupo. Esto reforzó mi compromiso de continuar planificando propuestas contextualizadas que favo-rezcan el pensamiento critico, la parti-cipación activa y la construcción colectiva del conocimiento.

COMPRENSIÓN DEL PROCESO

También comprendí que, aunque una propuesta sea altamente motivadora, siempre existirán factores personales, emocionales o contextuales que influyen en la disposición del estudiante para aprender. . Lejos de desmotivarme, esta realidad fortaleció mi compromiso de continuar diversificando las estrategias de enseñanza y de buscar nuevas formas de involucrar a todos los estudiantes en el pro-ceso de aprendizaje.

De replicar esta práctica, ampliaría el tiempo de desarrollo para ejecutar las fases con mayor calma e invitaría a especialistas del área, como radiólogos o físicos médicos, para enriquecer la labor de los grupos de expertos mediante charlas o visitas guiadas a instalaciones médicas. Para involucrar a las familias y fortalecer la convivencia, organizaría una jornada donde los estudiantes presenten las campañas preventivas en sus hogares y la comunidad, promoviendo el diálogo familiar sobre la seguridad y el trabajo en equipo.

A los docentes que deseen adaptar esta propuesta, les recomiendo diagnosticar primero el contexto de su grupo para definir qué habilidades necesitan fortalecer. Aconsejo emplear casos o problemáticas del entorno local o nacional, lo cual incrementa el interés del alumnado. Por último, resulta fundamental comunicar con claridad las indicaciones, explicar los criterios de evaluación desde el inicio y brindar retroalimentación constante durante todo el proceso.

Aprendizaje clave de la experiencia

"Comprendí que al hacer visibles los contenidos abstractos mediante la construcción colectiva del conocimiento y el diálogo igualitario, la ciencia deja de ser lejana y se transforma en una herramienta útil y práctica para la vida de mis estudiantes".

7. Referencias bibliográficas

Red Colegios Teresianos. (s.f.). *Guía metodológica: Estructura para sistematizar una buena práctica educativa*. Provincia Teresiana Nuestra Señora de la Paz, Nicaragua-Costa Rica.

Compañía Santa Teresa de Jesús, Provincia Nuestra Señora de la Paz. (2025). *Guía metodológica del aprendizaje situado* [Manual]. Equipo pedagógico. Managua.

Red Colegios Teresianos, Provincia Teresiana Nuestra Señora de la Paz. (2023). *Técnicas del aprendizaje cooperativo: Recursos para el planeamiento didáctico*

El Heraldo de México. (2021). Caso COBALTO-60 en Ciudad Juárez, el mayor ACCIDENTE NUCLEAR en AMÉRICA. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=XNg1PjR_0rU

La Neura. (2022). ACCIDENTE DE GOIANIA, el peor accidente radioactivo fuera de una planta nuclear [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=ntW14HYkuHs

“El tiempo urge y apremian las circunstancias”

San Enrique de Ossó

Inspiración, Sentido y Esperanza