

Matemática, Física y Química: Un posible cruce de caminos

Mara Olavegogeoascoechea, Patricia Leguizamón, Andrea Didoné

Resumen

La propuesta pretende mejorar la comprensión de algunos temas complejos para alumnos de 4^o año de la escuela media, como son la química nuclear y los modelos exponenciales. Se abordan estos temas desde diversas disciplinas, desde la química, la física y la matemática, para resolver un problema real, el de averiguar la edad de un determinado objeto religioso, empleando el método de datación de carbono 14. También se busca que los alumnos conozcan la forma en que se construye el conocimiento científico para poder asumir posturas críticas. Se proponen, como cierre y síntesis, algunas actividades que tienden a identificar los conceptos trabajados, a establecer vinculaciones entre ellos y a resolver problemas, en este caso de aplicación. Los problemas son, en la secuencia, un motor que moviliza los conocimientos y les da sentido, pero a la vez, son la oportunidad para reinvertir lo aprendido.

Abstract

La propuesta pretende mejorar la comprensión de algunos temas complejos para alumnos de 4^o año de la escuela media, como son la química nuclear y los modelos exponenciales. Se abordan estos temas desde diversas disciplinas, desde la química, la física y la matemática, para resolver un problema real, el de averiguar la edad de un determinado objeto religioso, empleando el método de datación de carbono 14. También se busca que los alumnos conozcan la forma en que se construye el conocimiento científico para poder asumir posturas críticas. Se proponen, como cierre y síntesis, algunas actividades que tienden a identificar los conceptos trabajados, a establecer vinculaciones entre ellos y a resolver problemas, en este caso de aplicación. Los problemas son, en la secuencia, un motor que moviliza los conocimientos y les da sentido, pero a la vez, son la oportunidad para reinvertir lo aprendido.

Resumo

La propuesta pretende mejorar la comprensión de algunos temas complejos para alumnos de 4^o año de la escuela media, como son la química nuclear y los modelos exponenciales. Se abordan estos temas desde diversas disciplinas, desde la química, la física y la matemática, para resolver un problema real, el de averiguar la edad de un determinado objeto religioso, empleando el método de datación de carbono 14. También se busca que los alumnos conozcan la forma en que se construye el conocimiento científico para poder asumir posturas críticas. Se proponen, como cierre y síntesis, algunas actividades que tienden a identificar los conceptos trabajados, a establecer vinculaciones entre ellos y a resolver problemas, en este caso de aplicación. Los problemas son, en la secuencia, un motor que moviliza los conocimientos y les da sentido, pero a la vez, son la oportunidad para reinvertir lo aprendido.

1. Introducción

Nuestra propuesta pretende mejorar la comprensión de algunos temas complejos para alumnos de 4º año de la escuela media, como son la química nuclear y los modelos exponenciales.

Decidimos abordar estos temas desde diversas disciplinas, respetando la didáctica específica de cada una. Desde la química y la física, nuestra secuencia plantea comenzar trabajando los conceptos de isótopos, radioisótopos, rayos alfa, beta y gama, familia de decaimiento, para luego poder aplicar estos conocimientos en la interpretación del concepto de vida media y en la resolución de problemas reales, como el de averiguar la edad de un determinado objeto religioso, empleando el método de datación de carbono 14.

Además se intenta, que los alumnos conozcan la forma en que se construye el conocimiento científico para poder asumir posturas críticas.

Este camino se cruza con las nociones matemáticas que intervienen, y en este caso el sentido del recorrido es inverso. Las nociones matemáticas surgen a partir de la experiencia como un modelo explicativo de la realidad, que al poder expresarse en términos de una ecuación, permite predecir determinado comportamiento. Por otra parte, se propone analizar los resultados de la experiencia en términos probabilísticos para comprender que los sucesos son frecuentemente aleatorios. Luego este modelo exponencial se convierte en objeto de estudio, pero ya descontextualizado y analizado desde una mirada matemática, contemplando todas sus representaciones.

A fin de que los alumnos puedan realizar un proceso metacognitivo, se propone como cierre y síntesis algunas actividades que tienden a identificar los conceptos trabajados, a establecer vinculaciones entre ellos y a resolver problemas, en este caso de aplicación. Los problemas son, en la secuencia, un motor que moviliza los conocimientos y les da sentido, pero a las vez, son la oportunidad para reinvertir lo aprendido.

Esta experiencia está pensada para alumnos de 4º año del Instituto Nuestra Señora de Fátima, escuela pública de gestión privada dependiente del Obispado del Alto Valle, con orientación en idiomas e informática. Estos estudiantes tienen 4 horas semanales de informática, lo que permite desarrollar en este espacio, el uso de las herramientas tecnológicas que proponemos como recursos. Se requiere que tengan algunos conocimientos matemáticos como propiedades de la potenciación de números reales con exponente racional y habilidades para representar gráficamente un conjunto de valores dados. En el caso de química deberán tener el concepto de elemento químico, estructura atómica, número atómico, número másico y principio de conservación de masa. Deberán poder dibujar e interpretar distintos modelos atómicos y tener dominio de la lectura de la tabla periódica.

2. Fundamentación

Nuestra propuesta de trabajo apunta a mejorar la comprensión de algunos temas complejos para alumnos de 4º año, como son la desintegración radiactiva y los modelos exponenciales. Decidimos abordar estos temas desde distintas disciplinas, en algunos momentos en forma conjunta y en otros por separado, respetando la especificidad de cada una de las asignaturas involucradas: la

matemática, la física y la química, buscando analizar la realidad de una manera holística, viendo las partes en el todo y el todo en cada una de las partes.

¿Por qué elegimos abordar la temática de datación por radioisótopos como eje de la propuesta? En primer lugar porque consideramos que la radiación es un tema de actualidad que nos permite vincular algunos conceptos que se desarrollan en matemática, en física y en química de la escuela media. Por otra parte, es un tema que llama la atención al ciudadano común y en cierta medida lo inquieta, dado que se habla de radiación en temas muy diversos. Se la suele vincular a estudios y tratamientos médicos, a la generación de energía, a la actividad bélica, a la construcción de armas nucleares, a accidentes en plantas donde funcionan reactores nucleares, así como también a la reconstrucción del pasado a partir de los datos que pueden brindar algunos restos arqueológicos. Por esta razón, el problema central que presentamos, está vinculado al método de datación de carbono 14.

Nos propusimos abordar esta secuencia de enseñanza desde las cuatro dimensiones de la comprensión, teniendo en cuenta el contenido, el método, el propósito y las formas de comunicación. Intentamos entonces, que estas metas de comprensión obraran como hilos conductores de nuestra planificación para lograr una propuesta balanceada.

Respecto del contenido, esperamos que los alumnos trasciendan las intuiciones y puedan moverse flexiblemente entre ejemplos y generalizaciones, dentro de una red más amplia de conceptos interrelacionados para poder lograr una postura crítica frente a la situación planteada. Esta red de contenidos se irá construyendo a lo largo de la secuencia partiendo de nociones puramente químicas y físicas para entrecruzarse con conceptos matemáticos.

La dimensión del método se contempla por cuanto nos proponemos promover “un sano escepticismo” por la información que recibimos. Los alumnos deberán cuestionar la información sobre la veracidad de la “sábana santa” hallada y moverse entre lo que conocen y se dice, como así también evaluar si la técnica empleada para validar dicha información es aceptable o no, es decir, evaluar el método, sus alcances y limitaciones.

En cuanto a la dimensión del propósito, pretendemos que, el estudiante, explique, reinterprete y opere con datos que pueden ser reales. Pero también esperamos que pueda trascender este plano, interpretándolo y modelizándolo, para estar en mejores condiciones de responder, en parte, a algunos de estos interrogantes: ¿Por qué interesa estudiar modelos matemáticos? ¿Se comporta el mundo, la naturaleza, las sustancias aproximándose a estos modelos? ¿Es seguro que esto suceda, o es probable?

Un aspecto esencial de la actividad matemática consiste en construir un modelo (matemático) de la realidad que queremos estudiar, trabajar con dicho modelo e interpretar los resultados obtenidos para contestar a las cuestiones inicialmente planteadas. Entendemos a *la modelización* como parte del trabajo matemático, en el que entran en juego las traducciones entre distintas representaciones de ese modelo. Ésta constituirá el centro de la actividad matemática planteada, debiendo asimismo entender a los modelos en términos probabilísticos. Consideramos que el realizar concretamente una experiencia con una caja y fichas que simulan lo que sucede a nivel de los átomos de sustancias

radiactivas, colocará a los alumnos en una mejor situación, para comprender el concepto de vida media.

Y por último, la forma de comunicar será también considerada, ya que deberán dar cuenta de la apropiación que hicieron del conocimiento. Esperamos que en la presentación que les solicitamos como una de las tareas de esta propuesta, sean capaces de encontrar argumentos sólidos para responder a la problemática inicial, que puedan expresarse correctamente, que hayan incorporado vocabulario propio de la disciplina y que puedan organizar con claridad las ideas para enunciar conclusiones. Es posible que para algunos alumnos esta propuesta se vea como una tarea compleja, ya que deben integrar conceptos de varias disciplinas y finalmente, tomar una postura crítica respecto del problema planteado inicialmente. No estamos seguras de que todos los alumnos puedan lograr este nivel de comprensión, pero la propuesta permite, en la interacción con sus compañeros, mejorarla. Consideramos que, aunque no todos los alumnos lo logren al mismo tiempo, vale la pena el esfuerzo de intentarlo.

Respecto del lugar que ocupan los problemas, pensamos que en algunas partes, éstos son los que movilizan los conocimientos a estudiar, ya que generan un verdadero desafío, debiendo los alumnos reconocer los datos, buscar si son suficientes o no, encontrar modelos matemáticos que permitan resolverlos y luego arribar a una conclusión. Pero en otros momentos de la secuencia los problemas ocupan un lugar diferente y constituyen instancias de reinversión de lo aprendido, de fijación o aplicación de los conceptos involucrados para poder ser estudiados. Creemos, como dice Chevillard, que el estudio es *“hoy el eslabón perdido entre una enseñanza que parece querer controlar todo el proceso didáctico y un aprendizaje cada vez más debilitado por la exigencia que se produzca como consecuencia, casi instantánea, de la enseñanza”* (Chevillard, Bosch, Gascón, 1997). Por esta razón consideramos que tenemos que asumir, como parte de nuestra secuencia, momentos de estudio de los temas, propiedades y conceptos que fueron tratados a lo largo de la misma, siendo conscientes de que podemos mejorar los aprendizajes, pero que, en última instancia el proceso de estudio es responsabilidad del alumno. Devolverle al alumno sus responsabilidades es parte de la tarea docente, el profesor puede sólo ayudar al alumno a estudiar, pero no puede estudiar, ni mucho menos, aprender en su lugar.

Una cuestión que nos resulta interesante de destacar es que al entender que la matemática, la química y la física son un producto cultural y social, intentamos que cada una de estas disciplinas, se vivan en la secuencia de esta manera, descubriendo a los hombre de ciencia que hay detrás de las ideas y entendiendo al conocimiento como una construcción histórica y social con sus límites y alcances.

Por otra parte, queremos señalar que se intentó respetar la didáctica específica de cada una de las disciplinas. Desde la perspectiva de la resolución de problemas, consideramos que el problema de determinar la edad de la sábana santa, puede desafiar a los alumnos, generarle preguntas, movilizar sus conocimientos, producir intercambios entre sus compañeros e iniciar nuevas búsquedas. Creemos que es posible que los alumnos realicen un trabajo intelectual de este tipo, que les permita sentir que sus ideas son valoradas. De esta manera estaremos contribuyendo a entender que el principal objetivo de la escuela no es el de acreditar aprendizaje, sino el de hacer de ella un lugar de producción de conocimientos. Este modo de ver

nuestra tarea docente, nos posiciona en un lugar muy distinto al del control de los aprendizajes, mucho más ligado al de promover confianza en las posibilidades de los alumnos y en el de colaborar para entender a la escuela como una comunidad en donde todos aprendemos.

3. Descripción de la propuesta

La secuencia consta de cinco partes que se detallan a continuación, en cada una de ellas se indican objetivos, contenidos y actividades.

3.1. Parte 1:

Esta es un primer acercamiento a los conceptos de desintegración radiactiva, tipos de radiación y aplicaciones

Objetivos:

- Lograr describir, explicar y representar la transmutación de elementos químicos radiactivos.
- Extender el contexto al campo de la medicina, alimentación, investigación y obtención de energía.

Contenidos:

Isótopos, radioisótopos, rayos alfa, beta y gama, familia de decaimiento.

Actividades:

- Torbellino de ideas: Qué me sugiere la palabra “nuclear.”
- Proyección de video: “Nuestro amigo el átomo”, Walt Disney.
- Explicación, utilizando modelo de Bohr, del significado de transmutación a partir de la emisión de rayos alfa, beta o gama.
- Escritura de transmutaciones de distintos elementos en lenguaje químico.
- Guía de lectura bibliográfica: marco sociohistórico.
- Charla con profesionales del área de la salud encargados de las bombas de cobalto de la zona y/o profesionales dedicados a la investigación de trazadores de tritio en la industria petrolera.
- Elaboración de una red o mapa conceptual vinculando las ideas planteadas inicialmente en el torbellino con los conceptos trabajados.

3.2. Parte 2:

Se realiza en esta parte una experiencia sobre vida media.

Objetivos:

- Realizar una experiencia que simule la desintegración radiactiva.
- Comprender a ésta en términos probabilísticos.
- Interpretar un modelo matemático que permita predecir qué ocurre con el total de los átomos de una sustancia radiactiva cuando emite radiación y transmutan a un elemento diferente.
- Establecer una analogía entre el concepto de vida media y la experiencia realizada.

Contenidos:

Probabilidad de sucesos simples. Ley de los grandes números. Modelos matemáticos: modelo exponencial. Vida media.

Actividad: Experiencia de vida media (ver detalle en anexo)

Se propone a los alumnos realizar una experiencia con fichas que simulan los átomos de un isótopo radiactivo. Al colocarlas en una caja cerrada y agitarla, la probabilidad de que éstas se inviertan, se aproxima a la idea de vida media, ya que es probable que, la mitad de las fichas muestren su otra cara y esto sería lo que ocurre con el total de los átomos de algunos radioisótopos.

Por otra parte, es esperable que con más observaciones la probabilidad de que las fichas se inviertan sea más cercana a la probabilidad teórica. Esto será objeto de análisis a partir de comparar los valores obtenidos por un grupo en particular y los de toda la clase. A partir de estas comparaciones y de la representación gráfica de los valores obtenidos, esperamos que los alumnos puedan identificar la fórmula que mejor expresa la relación entre las variables que intervienen y de este modo introducir la ecuación de una función exponencial.

3.3. Parte 3:

En esta parte se resuelve un problema en donde se cruzan los caminos de la matemática, la física y la química

Objetivos:

- Vincular los conceptos de radioisótopos, vida media y desintegración radiactiva con los hombres de ciencia, sus ideas y los problemas que ellos intentan resolver.
- Discutir y reflexionar sobre los alcances y límites que tiene la ciencia y sus métodos.
- Comunicar las conclusiones con rigor científico.

Contenidos:

Métodos de datación por carbono 14. Marco histórico y social. Alcances y límites del método.

Actividad:

Resolución de una situación problemática planteada a partir de la WebQuest, (que se puede encontrar en <http://www.zunal/webquest.php?w=65985>) que se titula "Carbono 14: un cronómetro del pasado".

En esta actividad se plantea a los alumnos, evaluar la posibilidad de que la sábana de lino, que se encuentra como reliquia religiosa en la catedral de Turín, corresponda al manto que envolvió el cuerpo de Jesucristo luego de su muerte, a partir del método de carbono 14.

Para ello se les da como referencia la relación de masa carbono 12/carbono 14 que se ha detectado en la misma. El problema está planteado como un rompecabezas, ya que para poder llegar a una respuesta, deberán en primer lugar, detectar cuál es el problema, con qué datos cuentan, cuáles les faltan, qué conceptos deben conocer para poder evaluar la relación entre datos e incógnitas.

En los recursos de la WebQuest, cuentan con videos, material bibliográfico, reportes periodísticos, que les facilitarán armar este rompecabezas y así resolver el problema. A partir de analizarlos podrán llegar a una conclusión que deberán plasmar en una presentación grupal para luego exponer a toda la clase y defender críticamente.

Esperamos que puedan comprender, a partir de esta actividad, que todo trabajo científico, así como los métodos que se emplean están enmarcados en un momento histórico y social, tienen un determinado campo de acción y limitaciones.

3.4. Parte 4

Estudio de la función exponencial

Objetivos:

- Representar gráficamente funciones del tipo $y=k \cdot a^x$
- Comparar distintas gráficas según la variación de los parámetros k y a .
- Explicar las vinculaciones entre las representaciones gráficas y las fórmulas.
- Predecir el comportamiento de una función exponencial a partir del análisis de la misma.
- Observar distintos gráficos y encontrar la fórmula de la función correspondiente.

Contenidos:

Función exponencial de la forma $y= a^x$ y de la forma $y= k \cdot a^x$. Variación de los parámetros k y a , puntos de intersección con los ejes coordenados. Dominio e imagen.

Actividades:

Antes de comenzar con las actividades de interpretación de gráficos de funciones exponenciales, se propone proyectar el capítulo 4 de “*Alterados por Pi*”, en el cual Adrián Paenza explica la noción de crecimiento exponencial.

Para iniciar a los alumnos en el análisis de este tipo de funciones y familiarizarse con el uso de geogebra, se realizarán algunas de las actividades planteadas en las “Fichas para la modalidad 1 a 1” del programa Inclusión digital, como por ejemplo graficar la sucesión de potencias de 2, para visualizar sus valores siempre positivos, su crecimiento permanente y la rapidez con la que se elevan los puntos a medida que crecen los exponentes.

Luego se propone realizar la actividad 2 propuesta en esta ficha. En esta actividad podrán explorar distintas funciones exponenciales empleando los deslizadores. A medida que vayan modificando alguno de los parámetros que caracterizan a la función exponencial, podrán ir respondiendo a los interrogantes que allí se plantean para enunciar a continuación algunas conclusiones al respecto.

Como cierre se sugiere visitar algunos de los sitios de interés recomendados en esta ficha, para compartir con el resto de la clase algunas aplicaciones de la función exponencial, como así también resolver algunos ejercicios de aplicación.

<http://inclusiondigital.gov.ar/recursos-y-estrategias/ficha-para-la-modalidad-1-a-1-funcion-exponencial-parte-i/>

3.5. Parte 5:

Esla etapa del cierre y la síntesis

Objetivos:

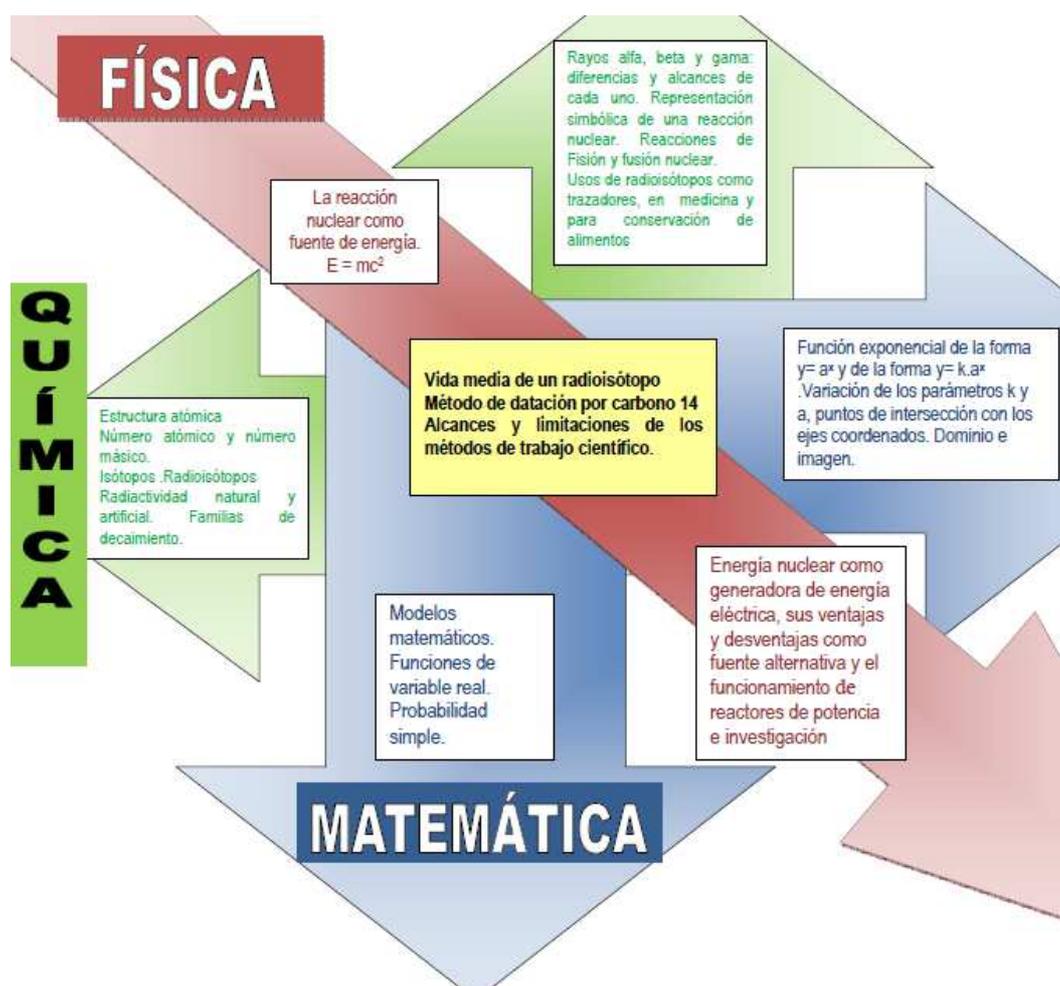
A partir de los conceptos trabajados en la secuencia:

- Aplicarlos en la resolución de situaciones problemáticas.
- Establecer vinculaciones entre ellos.
- Tomar conciencia de lo aprendido.

Actividades:

- Resolución de algunas situaciones problemáticas planteadas en la sección Quiz de la WebQuest.
- Resolución de una autoevaluación empleando un software libre, Jclick.
- Elaboración de una red o mapa conceptual empleando un software libre (Cmap tool)

El cuadro que se presenta a continuación, intenta mostrar los contenidos que serán desarrollados en cada uno de los espacios curriculares:



4. Evaluación

En primer lugar consideramos necesario aclarar que adherimos a una visión de la evaluación como proceso que permite reorientar lo planificado, distinguiendo los momentos en que la evaluación tendrá carácter de acreditación.

Entendiendo a su vez que la planificación es un instrumento flexible y que la misma necesitará ajustes y modificaciones a medida que se vayan implementando las distintas etapas en la que fue organizada.

Esta evaluación continua, cuyos datos se obtendrán a partir de la observación del desempeño de los alumnos, de la identificación y registro de los obstáculos que se presenten, exigirá algunos cambios en las actividades que por un lado faciliten las

tareas siguientes y que por el otro reafirmen los conceptos y nociones que sean necesarias para las etapas posteriores.

La evaluación como acreditación tendrá carácter individual y/o grupal e intentará proporcionar al alumno el estado de avance de su trabajo y la valoración que el docente realiza del mismo. Analizando en detalle el modo de evaluar la secuencia, nos resulta muy difícil contemplar todos los aspectos que pueden ser evaluados. Cuando planteamos trabajos grupales estamos intentando que aprendan a trabajar con otros, a respetar ideas, a escucharse, a colaborar, a asumir distintos roles y estos aprendizajes son a largo plazo. La observación y la escucha atenta del desempeño de los grupos nos brindará la información para poder intervenir reorientando la tarea.

Los instrumentos a emplear serán variados de acuerdo a lo que se pretende evaluar, se presenta sucintamente a continuación según las distintas partes consideradas en el apartado anterior:

Parte 1: La construcción de la red que relaciona ideas previas, evaluación formal escrita con ejercicios donde deba reconocer, completar, justificar, definir los conceptos trabajados, preguntas antes y después de la charla con profesionales.

Parte 2: La actividad experimental plantea otros objetivos relacionados con lo procedimental y actitudinal vinculados con lo grupal más que con lo individual, por lo que el instrumento de evaluación será una planilla de observación del trabajo realizado. Analizar un artículo periodístico sobre vida media.

Parte 3: Se detalla en la Web Quest, en <http://www.zunal/webquest.php?w=65985>

Parte 4: Evaluación formal escrita con ejercicios donde deba reconocer, completar, justificar, definir los conceptos trabajados.

Parte 5: Elaboración de una red conceptual y resolución de problemas.

Bibliografía

- Chevellard, Y., Bosch, M., Gascón, J. (1997) *Estudiar matemática. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España. Editorial Horsori.
- Claro Huneeus, F. (1995) *A la sombra del asombro*. Santiago de Chile, Chile, Editorial Andrés Bello.
- Escanola, H. *QuimCom, Química en comunidad* Naucalpan, México. Editorial Addison Wesley Longman, 1998.
- Hill J., Kolb, D. (1999) *Química para el nuevo milenio*. Naucalpan, México. Editorial Prentice Hall.
- Sadosky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos, desafíos*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Libros del Zorzal,
- Segal, S, Giuliani, D. (2008) *Modelización matemática en el aula. Posibilidades y necesidades*. Bs As, Argentina. Editorial Libros del Zorzal.

Andrea Didoné: es Profesora de Matemática y Licenciada en Gestión Educativa. Dicta clases de Didáctica de la Matemática en el profesorado de Nivel Inicial y Primario del Instituto Superior de Formación Docente N° 6 y es miembro del equipo del Centro Único de Apoyo Pedagógico e Investigación del Consejo Provincial de Educación de Neuquén, Argentina. andrea.didone@yahoo.com.ar

Patricia Leguizamón: es Profesora de Matemática, Física y Cosmografía. Dicta clases en el nivel medio en el CET N°9 de la ciudad de Cipolletti, Río Negro, Argentina

Mara Olavegogeoascoechea: es Ingeniera Industrial con orientación Química y Profesora de Química. Dicta clases en el Nivel Medio del Instituto Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Cipolletti, Río Negro y es ayudante del Departamento Física en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Comahue, Argentina. maralavego@gmail.com

Anexo

Actividad experimental para trabajar el concepto de vida media

Los materiales necesarios son: 80 fichas o chapitas con una de sus caras marcadas con una cruz y una caja con tapa.

En esta actividad vas a simular la desintegración radioactiva con fichas o chapitas las cuales vas a marcar con una cruz en una de sus caras. Nos van a servir para descubrir la relación entre el paso del tiempo y el número de núcleos radiactivos que se desintegran.

Supón que una ficha con la cara cruz hacia arriba representa un átomo de un isótopo radiactivo de un determinado elemento, la desintegración de ese isótopo va a estar representada por una ficha con la cruz hacia abajo.

Procedimiento

- 1) Coloca las 80 fichas en la caja con la cruz hacia arriba, representará la composición inicial de nuestro radioisótopo.
- 2) Cierra la caja y sacúdela vigorosamente.
- 3) Antes de abrir la caja: ¿Qué piensas que sucedió con las fichas?
- 4) Abre la caja. Retira de la misma todas las fichas que se han invertido. Registra este dato en la tabla de más abajo.
- 5) Repite los pasos 2 y 4, tres veces. Al finalizar deberás tener cinco números en la segunda columna de tu tabla de datos.
- 6) De acuerdo con las indicaciones de tu profesor, concentra los datos de toda la clase en la tercera columna.
- 7) Utiliza tus propios datos y los datos concentrados de toda la clase para elaborar una gráfica representando en el eje de abscisas el número de veces que agitaste la caja y en el eje de ordenadas el número de fichas que se invierten.

Número de veces que agitas la caja	Número de fichas que se invierten	Datos de toda la clase
0		
1		
2		
3		
4		

Para pensar después de la experiencia

- 1) Imagina la curva que une los puntos obtenidos en cada caso. ¿Qué forma tienen? ¿Crecen o decrecen?
- 2) Analiza la analogía entre la experiencia y la desintegración radiactiva, ordenando los pares correspondientes de tarjetas según lo que a tu criterio representan:



- 3) Llamamos **vida media** al tiempo necesario para que la cantidad de átomos de una muestra de material radiactivo **se desintegre a la mitad**. En nuestra analogía, cada vez que agitaste la caja representó una vida media. Observa ambas tablas y responde: ¿Cuál conjunto de datos ofrece la demostración más convincente de la idea de vida media? ¿Por qué crees que ocurre esto?

Esto se conoce como **ley de los grandes números**. Esta ley afirma que cuando se aumenta la cantidad de observaciones de un experimento aleatorio, la frecuencia relativa de un suceso toma valores que se aproximan cada vez más a la probabilidad de ese suceso. Es decir que la **probabilidad experimental y la probabilidad teórica**, si puede calcularse, **tienden a coincidir cuando el número de experimentos es grande**.

Las curvas que construiste en esta actividad se aplican a la desintegración de los isótopos radiactivos, pero la diferencia importante es que **la vida media es especial para cada isótopo**. Una vida media puede ser de millones de años, o de unas cuantas fracciones de segundo.

Resuelve las siguientes situaciones:

- 1) ¿Cuántos núcleos quedarán sin desintegrar, de una muestra de 600 núcleos, luego de tres vidas medias?
- 2) Si restan 175 núcleos de una muestra original de 2800 núcleos, ¿cuántas vidas medias tendrán que haber transcurrido?
- 3) ¿Cuántas vidas medias serían necesarias para que un mol de átomos radiactivos cualesquiera ($6,28 \times 10^{23}$ átomos) se desintegrara hasta quedar el 6,25% ($0,376 \times 10^{23}$ átomos) del número original de átomos?
- 4) Teniendo en cuenta los problemas que resolviste anteriormente, ¿cuál de las siguientes expresiones matemáticas expresa la relación existente entre el número de átomos de una muestra (n_0) y el número de átomos sin desintegrar (n_p) después de un periodo (p)?:

a) $n_p = n_0 \cdot 2^p$

b) $n_p = (\frac{1}{2})^p \cdot n_0$

c) $n_p = n_0 - (\frac{1}{2})^p$

Esta fórmula que señalaste, corresponde a una **función exponencial**.

