



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA

PROPUESTA DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

¿QUÉ TANTO ES TANTITO?

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA

PRESENTA

María Georgina Díaz Vázquez



MÉXICO, D.F. MARZO DE 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE:

Profesora: Gisela Hernández Millán

VOCAL:

Profesora: Myrna Teresa Carrillo Chávez

SECRETARIA:

Profesora: Kira Padilla Martínez

1er. SUPLENTE:

Profesora: Guadalupe María Cristina Rueda Alvarado

2° SUPLENTE:

Profesora: Silvia Valdez Aragón

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

Facultad de Química UNAM, Sede Tacuba

Mar del Norte 5 Col. San Álvaro Tacuba, Del. Atzacapotzalco.

ASESOR DEL TEMA:

Dra. Kira Padilla Martínez

SUSTENTANTE:

María Georgina Díaz Vázquez

Agradecimientos

Quiero agradecer a las personas que me han ayudado a dar este paso, a todos aquellos que influyeron en mí para que lograra “cerrar mi círculo” con el Diplomado en Educación en Ciencias.

Mi más profundo agradecimiento para:

I.Q. Cristina Rueda, quien coordina de manera tan eficiente la Coordinación de Formación Docente, antes Centro Nacional de Educación Química en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México; a M. en P. Silvia Valdez Aragón, quien de forma incondicional me ha apoyado en todo momento y ha escuchado mis angustias y necesidades, encontrando siempre la acertada solución, la justa palabra de aliento y el apoyo al aceptar dirigir este escrito. A la maestra Kira Padilla, quien amablemente se comprometió a acompañarme en este último peldaño: el trabajo escrito. Kira, mil gracias. A los súper eficientes, agradables, amables y oportunos colaboradores: Mario Castillo Ramírez y José Antonio Ibarra Hernández.

A mis **Maestros** -con mayúscula todos ellos- **Mario Mendoza Toraya, Alejandra García Franco, Silvia Hernández Ángeles, Juan Guillermo Romero Álvarez, María del Refugio Saldaña García, Rosa Aurora Padilla Magaña, Jorge Pérez López, Judith Magdalena Vera López y María Teresa Morán y Morán.** Porque sin las aportaciones que me brindaron tanto de conocimientos como humanas, no hubiera sido posible la elaboración de este trabajo.

A todas las personas que son los “sin cara”, el personal de laboratorio, manuales, secretarías y demás gente que ha hecho posible la realización del Diplomado.

A mis **MUY QUERIDOS** compañeros con los que compartí su tiempo, sus conocimientos, sus emociones, hasta a sus familiares; en fin, este pedacito de vida que afortunadamente nos tocó vivir juntos en beneficio de mi crecimiento personal y profesional.

Muy especialmente quiero agradecerles a mis compañeras de equipo, la Q.F.B. Cristina Pérez Delgado y la pasante en Biología, Leticia Valladares Rubio por permitirme emplear el trabajo que realizamos juntas como parte de este escrito.

Pero sobre todo, gracias a mis hermanos que me apoyaron cediéndome su tiempo, su sueño, sus diversiones, sus vacaciones y sobre todo por la fe y la paciencia que me tuvieron para poder adquirir más herramientas y desarrollar de mejor manera mi labor docente. A personas muy cercanas a mi corazón: mis padres y la Lic. Pilar Rodríguez.

Gina.

ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes	3
¿Qué es una secuencia didáctica?	5
Evaluación	6
a) Evaluación del alumno	7
b) Evaluación de la secuencia didáctica	8
Para aplicar la secuencia didáctica	9
Estrategias, Métodos y Técnicas	
- Trabajo colaborativo	9
- Lo que Sé, lo que Quiero saber y lo que Aprendí (SQA)	10
- Rompecabezas	11
- Experimentación	13
- Práctica empleando la “V” de Gowin adaptada	14
- Tutorías	17
- Conocimiento como diseño	17
- Rúbricas de evaluación	18
- Planeadores para la investigación	19
- Escenarios con Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	19
- Resolución de problemas (ABP)	20
- Comunidad de diálogo	20
- Examen en cadena	22
¿Por qué planear?	23
Planeación Didáctica General	24
Planeación del tema Contaminación y Toxicidad en el Agua	27
Planeación por clase	
- Clase 1	30
- Clases 2 y 3	31
- Clase 4	33
- Clase 5	34
- Clase 6	36
- Clases 7 y 8	37
Resultados	39
Reflexiones	42
Referencias	44
Anexos	47

Introducción

El objetivo de este trabajo es mostrar una secuencia didáctica diseñada y aplicada a alumnos de tercer grado de educación secundaria, para que, por medio de la cuarta opción, obtenga el título de Químico Farmacéutico Biólogo en Farmacia. Para ello, cursé el diplomado en Educación en Ciencias en la Facultad de Química en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Consideré esta opción como la más viable para titularme pues desde 1994 me dedico a la docencia y ésta es una de las mejores formas de actualización para un docente.

Siempre he trabajado en secundarias particulares cuya población fluctúa de estrato socioeconómico medio a alto. En todos los casos los alumnos muestran la dificultad que tienen para acceder al aprendizaje de las ciencias naturales, entre otras cosas, por la falta de significado que tienen los contenidos académicos en su vida cotidiana.

Cuando inicié mi trabajo en el ámbito educativo descubrí que, para ser un buen maestro, no basta con dominar los contenidos académicos de la asignatura que se va a impartir, también es necesario encontrar formas efectivas de comunicación con los adolescentes para que puedan acceder de manera significativa a las ciencias.

Para lograr comunicarme adecuadamente con mis alumnos he recibido cursos de desarrollo de habilidades cognitivas (Dr. Feuerstein, 1972), diplomados relacionados con la planeación y el buen desempeño pedagógico dentro del aula, talleres sobre dimensiones del pensamiento (ITESO, 1997), filosofía para niños (Matthew Lipman, 1969), sexualidad en la adolescencia, y algunos para apoyar a estudiantes con déficit de atención con y sin hiperactividad, entre otros.

Mi formación docente es básicamente constructivista. He tenido la oportunidad de trabajar en colegios que están a la vanguardia en educación y he aprendido y aplicado métodos y estrategias que, en mi experiencia, han dado resultados positivos tanto en el aula con mis alumnos en turno, como en su desarrollo académico en grados

superiores. A estas estrategias las nombro a lo largo de este trabajo como “estrategias que funcionan”.

Considerando que la mayor parte de mi desarrollo profesional ha sido en el ámbito educativo en la sección Secundaria, mi interés por conocer la Reforma Educativa ha sido prioridad para mi desempeño laboral. Para ello, revisé cuidadosamente el documento difundido por la Secretaría de Educación Pública en el año 2006, resultado de la propuesta de la Dirección General de Desarrollo Curricular: *“Ciencias. Antología. Primer Taller de Actualización sobre los Programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria en México.”*

Así pues, durante el diplomado sobre Educación en Ciencias desarrollé y probé una secuencia didáctica a la que llamé “Un chapuzón en el conocimiento”, la cual muestra el manejo didáctico de los contenidos académicos del subtema 1.3 “Tú decides: ¿cómo saber que una muestra de una sustancia está más contaminada que otra?”, del Bloque I del programa de Ciencias III con énfasis en Química: Las características de los materiales, del *“Programa de Reforma Integral de la Educación Secundaria” 2006*, y va dirigida a los maestros que buscan alternativas para propiciar el aprendizaje significativo en sus alumnos.

Con la finalidad de enriquecer la propuesta original de esta secuencia didáctica, he complementado el sustento teórico con estrategias que funcionan dentro del aula, explicando su finalidad y la manera de implementarlas. La mayoría de las herramientas pedagógicas están adaptadas para ser utilizadas con/y por alumnos de secundaria. Un ejemplo es la V de Gowin de la cual se han modificado elementos de los dominios, tanto del conceptual como del metodológico.

En la secuencia didáctica se verá en ocasiones la frase “¿Qué tanto es tantito?” Pues coloquialmente se utiliza como un sinónimo de “es muy poca cantidad, por lo tanto casi no afecta o no cuenta”; sin embargo, al hablar de las sustancias que son

tóxicas y que contaminan, en este caso el agua, concentraciones mínimas de una sustancia pueden ser suficientes para provocar efectos dañinos.

Antecedentes

En el Plan Nacional de Desarrollo del sexenio del Presidente Vicente Fox Quesada, se hizo hincapié en el impulso a la transformación del sistema educativo en México. Con base en este programa, la Secretaría de Educación Pública (SEP), siendo el órgano Rector de la enseñanza a nivel básico en México, presenta a la comunidad el Plan Nacional de Educación 2001-2006, que cita:

“Durante este sexenio estaremos construyendo las bases fundamentales para que en ese año México cuente con un sistema educativo, amplio, equitativo, flexible, dinámico, articulado y diversificado, que ofrezca educación para el desarrollo integral de la población, y que sea reconocido nacional e internacionalmente por su buena calidad y por contar con mecanismos efectivos de participación de la sociedad en el desarrollo del mismo.

El Plan Nacional precisa que la elevada prioridad de la educación habrá de reflejarse en la asignación de recursos crecientes para ella, y en un conjunto de acciones, iniciativas y programas, que la hagan cualitativamente diferente y transformen el sistema educativo.”

En este trabajo se replantean las tareas de la educación en México, con el objetivo de: *“...que efectivamente se contribuya a construir el país que queremos: la nación plenamente democrática, con alta calidad de vida, dinámica, orgullosamente fiel a sus raíces, pluriétnica, multicultural y con profundo sentido de la unidad nacional”*. Y se expresan en tres principios fundamentales: *“educación para todos, educación de calidad y educación de vanguardia.”*

Por lo anterior es prioritario preparar a nuestros alumnos para que sean competentes en un mundo globalizado que, cada vez más, demanda de ellos ser

autosuficientes, tener la capacidad de tomar de decisiones pensadas y hacer juicios en su bien y el de la sociedad que los rodea, sin descuidar el medio ambiente.

Desde 1997, el colegio donde laboro está incorporado al Bachillerato Internacional (BI) que es una organización dedicada a *“crear y desarrollar programas educativos exigentes y métodos de evaluación rigurosos que alientan a los estudiantes a adoptar una actitud activa de aprendizaje durante toda su vida, a ser compasivos, tolerantes, solidarios, informados, ávidos de conocimiento, capaces de contribuir a crear un mundo mejor y más pacífico en el entendimiento mutuo y el respeto intercultural”* y he comprobado que la propuesta de la Reforma Educativa de la SEP basada en Competencias (para el aprendizaje permanente, para el manejo de información, para el manejo de situaciones, para la convivencia, para la vida en sociedad) es compatible con los programas del BI, específicamente con el Programa de los Años Intermedios que es el correspondiente a la Secundaria, ya que su objetivo es desarrollar habilidades que, en resumen, permiten al alumno **saber** (conocimientos), **saber hacer** (habilidades) y **saber ser** (valores y actitudes).

¿Qué es una secuencia didáctica?

Una secuencia didáctica “queda configurada por el orden en que se presentan las actividades a través de las cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. El énfasis está en la sucesión de las actividades, y no en las actividades en sí, criterio que se justifica por la resignificación que adquiere el encadenamiento de las mismas.” (Rodríguez, C.E., 2007)

En una secuencia didáctica debe cuidarse también el ritmo del aprendizaje, el desarrollo de las actividades, los espacios físicos en los que se llevarán a cabo las mismas y su evaluación.

Algunos autores consideran que en la elaboración de una secuencia didáctica se deben tener en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- Indagar los conocimientos previos de los alumnos y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos.
- Asegurarse que los contenidos sean significativos y que representen un reto o desafío aceptable para los alumnos.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el autoconcepto.
- Que posibiliten la autonomía y la metacognición.

Otros sugieren que, además de los puntos anteriores, el docente haga un análisis científico y didáctico del tema a estudiar, esto es para que tenga claras todas las ideas y conceptos que pueden aparecer y también pueda responder a las preguntas que los alumnos puedan hacer. (<http://web.cobachbc.edu.mx/SITIO-CBBC/newpagina/PLANEACION-DIDACTICA.html>, 2010)

Asimismo es muy importante iniciar la planeación a partir de la delimitación de los aprendizajes, habilidades y actitudes que se desean desarrollar y/o fortalecer en los alumnos. Se deben identificar los elementos que servirán como evidencia de los objetivos alcanzados y determinar los instrumentos adecuados para evaluar en qué medida se están logrando, lo que no es tarea fácil. (Díaz Barriga, 2007)

Evaluación

Generalmente el proceso de evaluación es lo más complicado de la labor docente. Tener que emitir un número y pretender que éste refleje lo que un alumno sabe sobre una asignatura es una gran responsabilidad. Sin embargo, cuando ese número es el resultado de la ponderación de los fines (evaluación sumativa) y los medios para alcanzarlos (evaluación formativa), éste determina el grado en que los objetivos de aprendizaje van siendo alcanzados por los alumnos.

En mi experiencia, la planeación que parte de la evaluación (Diseño Invertido o Planeación al revés) ayuda a que los docentes no perdamos de vista la importancia de:

1. Identificar de antemano los resultados a los que deseamos llegar con nuestros alumnos.
2. Determinar las evidencias aceptables que indiquen que el alumno ha alcanzado los resultados deseados.
3. Con base en los puntos anteriores, se podrán planear las experiencias de aprendizaje y enseñanza que promuevan la comprensión de los conceptos y de las habilidades que son necesarios desarrollar para que la comprensión ocurra.

En la presente secuencia didáctica, acorde con la finalidad que se persigue en cada etapa, se proponen evaluaciones que, después de interpretarlas permiten formular un juicio de valor sobre las conductas del educando. Dicho juicio irá desempeñando diferentes papeles: será un antecedente del alumno en la evaluación diagnóstica, un

indicador de sus adelantos o deficiencias en la evaluación formativa y una certificación del grado en que alcanzó los objetivos en la evaluación sumativa. (Díaz Barriga, 2005)

a) Evaluación del Alumno

Actividades e instrumentos para la evaluación inicial

- Examen diagnóstico.
- Lluvia de ideas.
- Determinar las ideas previas de los alumnos.
- Columna de “lo que **Sé**” del **S.Q.A.** (lo que **Sé**, lo que **Quiero** saber y lo que **Aprendí**)

Estrategias e instrumentos de evaluación formativa

- Columna de “lo que **Quiero** saber” del **S. Q. A.**
- Desempeño y actitud durante la experimentación en el laboratorio.
- Aportaciones durante las comunidades de diálogo.
- Actitud y aportaciones durante el trabajo colaborativo.
- Desempeño y aportaciones durante la resolución de problemas.
- Competencia en el manejo de la técnica “V” de Gowin adaptada.
- Precisión en la forma en que los alumnos se expresan y el empleo del vocabulario en sus resúmenes de las clases.

Estrategias, instrumentos e informe de la evaluación sumativa y la autoevaluación del aprendizaje:

- Contenido y manejo de la información plasmada simbólicamente en el cartel.
- Generalización enunciada a partir de la comparación entre los modelos creados de las diluciones del colorante y del agua de cal.
- Resultados numéricos obtenidos en el cálculo de las concentraciones de las diluciones consecutivas del colorante y del agua de cal.
- Contenido y manejo del vocabulario en la historieta.
- Precisión y claridad en las respuestas proporcionadas en el examen en cadena.

- Parte derecha del diagrama de la “V” de Gowin.
- Columna de “Lo que **A**prendí” del **S.Q.A.**

b) Evaluación de la Secuencia Didáctica

Grado de motivación y/o participación: Se considera alto en ambos rubros, pues en todas las sesiones la interacción entre pares es indispensable dando oportunidad a que los alumnos puedan reconocer y dar a conocer sus fortalezas cognitivas, sus destrezas y sus habilidades sociales, y en su caso, se favorece el desarrollo de las mismas.

Valoración del Profesor: El profesor como planeador, conocedor y mediador de su grupo es parte fundamental en la adecuación y aplicación oportuna de las propuestas proporcionadas en la presente secuencia didáctica.

Valoración del grupo: En esta secuencia se proponen actividades que van aumentando gradualmente en el nivel de complejidad, dando lugar a la intervención efectiva de los alumnos que tienen diferentes competencias, lo cual les permitirá desarrollarse exitosamente en al menos una de las actividades, fortaleciendo su autoestima al ser reconocidos por su grupo.

Grado de adecuación al grupo: Todas las actividades planeadas fueron pensadas en función de:

- Los intereses y necesidades del tipo de población con la que se ha de trabajar.
- Los recursos técnicos y de espacios en el colegio.
- La logística de los colegios donde se trabaja.

Y pueden complejizarse o simplificarse dependiendo de los recursos que se tengan disponibles.

Valoración global final: La secuencia didáctica propuesta cumple con las demandas actuales de educación social e instrucción que requieren las nuevas generaciones y

cubre los requisitos solicitados por la Reforma de la Educación Secundaria. A lo largo de la misma se implementaron estrategias aprendidas en el diplomado en Educación en Ciencias, algunas previas y varias que se adaptaron en el camino.

Para aplicar la secuencia didáctica

De acuerdo con los objetivos de la Reforma Educativa de Secundaria, la secuencia didáctica que aquí se presenta está diseñada para satisfacer las necesidades, intereses y expectativas de los alumnos, de modo que practiquen estrategias que les permitan desarrollar las habilidades necesarias para asumir, de manera autónoma, la responsabilidad de sus propios procesos de aprendizaje, además de aportar elementos significativos a los de sus compañeros.

En toda la secuencia didáctica se favorece el trabajo colaborativo y la metacognición. Está diseñada con base en los intereses de los alumnos promedio de tercero de secundaria quienes no han dejado de ser niños pero tampoco se creen tan adultos.

Las estrategias, los métodos, las técnicas, los procesos y los procedimientos utilizados fueron:

- Trabajo colaborativo

Es una metodología que implica la participación general y aportación de todos los integrantes del grupo.

a) Los elementos de la cooperación son:

Responsabilidad individual y grupal, interacción estimuladora cara a cara con sus pares, conocimiento de prácticas interpersonales, evaluación grupal e interdependencia positiva (“trabajar juntos para lograr metas compartidas”).

b) Para trabajar de manera colaborativa previamente se debe:

Definir los objetivos, diseñar los materiales, conformar los equipos (con integrantes heterogéneos y complementarios), elegir el área de trabajo, asignar los roles a los integrantes, según sea necesario de acuerdo con el

tipo de trabajo: un compendiador, un inspector que garantice que todos los integrantes puedan explicar sus procesos, un narrador, un mensajero que consiga los materiales que se necesitan para el trabajo, un registrador que escriba las decisiones acordadas y el reporte final, un animador que refuerce las contribuciones de los integrantes de su equipo, un observador que cuide la pertinencia de la colaboración de los miembros del equipo, un “abogado del diablo” y un examinador que conozca del tema. En cada ocasión, los roles son alternados entre los integrantes del equipo. No hay un líder, todos son corresponsables de los resultados que obtengan.

c) Ejecución de la tarea cooperativa:

Explicar la tarea del grupo, indicar las prácticas sociales, las metas, los productos y la evaluación del grupo que hará el maestro.

d) Supervisión de la conducta:

Seleccionar las prácticas sociales que los alumnos aplicarán duran el trabajo, elaborar formularios, hacer rutas críticas, planear las intervenciones de apoyo y la forma en que obtendrán los datos.

e) Cierre de la práctica cooperativa:

El alumno organiza los datos y los muestra, los alumnos evalúan al equipo, festejan sus aciertos, revisan sus errores y sus prácticas sociales.

f) Evaluación docente:

Realización del diagnóstico, evaluación de los formularios, del equipo y de las estrategias para alcanzar las metas.

g) Cierre de la clase haciendo preguntas, organizadores gráficos, revisando apuntes, etcétera.

(Gómez P. Juan, Pomero A. J. G., 2003.)

- Lo que **Sé**, lo que **Quiero** saber y lo que **Aprendí** (**S.Q.A.**).

Esta estrategia se utiliza para conocer las ideas previas de los alumnos. Las primeras dos columnas le dan al maestro la “visión” que tiene el alumno sobre el tema. Se puede trabajar de manera personal o en equipos pequeños.

Es importante tomar en cuenta el tiempo, ya que si no se controla éste, puede llevar muchas clases terminar el ejercicio.

En la primera columna los alumnos deben escribir las ideas previas¹ (Osborne y Wittrock, 1983), (Flores, F., 2006) y los conocimientos que tienen sobre el tema. En la segunda, escribirán lo que les inquieta o desean saber para poder comprenderlo o ampliar su conocimiento sobre él.

Después de trabajar las dos primeras columnas, se debe proporcionar el material suficiente para que los alumnos encuentren respuestas adecuadas a la mayoría de las preguntas pertinentes que hagan sobre el tema, y que los dirijan hacia el objetivo deseado.

Posteriormente los alumnos deberán regresar a su esquema **S. Q. A.** y escribir en a tercera columna los aprendizajes que responden sus preguntas. (Pimienta, J., 2005).

Esquema S. Q. A.

Lo que Sé	Lo que Quiero saber	Lo que Aprendí

- Rompecabezas

Este método implica trabajo en equipo y es uno de los principales ejemplos de trabajo colaborativo. Implica que los alumnos deben asumir con

¹ Los alumnos desarrollan ideas sobre su mundo, construyen significados para las palabras que se usan en ciencia y despliegan estrategias para conseguir explicaciones sobre cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen [Osborne y Wittrock, 1983, pág. 490].

responsabilidad el ser buenos transmisores de la información que han trabajado en pequeños grupos, saber que de ellos depende la eficiente comunicación con sus pares.

Se preparan documentos separados que, en conjunto, tengan la información completa sobre el tema. Tantos ejemplares diferentes y complementarios como número de equipos. El trabajo inicia analizando la información presentada al equipo, los alumnos harán un resumen del documento presentado, analizado y comentado entre ellos.

Posteriormente se re-dividen los equipos y se forman nuevos, de modo que cada integrante de esta nueva organización tenga información que nadie más posee. Aquí es donde la responsabilidad de réplica de la información se hace patente en cada alumno, pues deberá dar a conocer “su parte” de la manera más fiel y confiable posible. Una vez que todos los alumnos de cada equipo haya expuesto su información, ésta será analizada, discutida y comentada por los integrantes y se elaborará un escrito en el que se articule todo lo que se trabajó sobre el tema, incluyendo las opiniones y conclusiones del equipo. También puede comunicarse la información de manera visual o simbólica y crear un producto que la contenga.

La última fase es comunicar al grupo este producto. Se obtienen varios beneficios, atención en los alumnos al trabajar en los equipos iniciales, manejo de herramientas verbales adecuadas al tener que comunicarse con los integrantes de los nuevos grupos y desarrollar/aprender a comunicar la información en una modalidad diferente a la escrita. También se repasa la información que se desea aprender tantas veces como equipos finales se hayan formado, lo que da la posibilidad de reestructurar el conocimiento, corregirlo, ampliarlo o corroborarlo.

En el caso de obtener muchos equipos finales, puede resultar hartante repetir tantas veces la misma información, lo recomendable entonces será asignar a los equipos el tipo de producto que crearán: algunos, organizadores gráficos; otros, carteles; unos más un ensayo, una historieta, etcétera y

sortearlos, de modo que uno o dos equipos por cada modalidad expongan su trabajo ante el grupo.

Todos los alumnos deberán escribir las conclusiones grupales en sus cuadernos. (Pimienta, J., 2005).

- **Experimentación**

En el caso específico de la secuencia didáctica se refiere a la experimentación en el laboratorio escolar, con materiales y sustancias tradicionales pero empleando una metodología diferente.

Puede ser empleada la estrategia de elaboración de modelos y modelaje (Justi, Rosária, 2006) y/o la técnica “V” de Gowin (Novak, G. y Gowin, B. 1988).

En el primer caso, se pide que el alumno represente con materiales concretos la idea, que explique “cómo funciona” el experimento que acaba de realizar. El producto resultante, mediante preguntas que su modelo debe poder responder, se va a someter a pruebas que provoque que el alumno deba modificarlo y de esa forma se acerque al conocimiento esperado. Esta última es la parte del modelaje.

En el segundo caso, la técnica V, que se describe más adelante, provocará que el alumno comience a proponer principalmente metodologías de trabajo de acuerdo a sus hipótesis, a sus intereses (preguntas centrales) y con esto logre conceptualizar términos que son importantes pero poco significativos para ellos.

Cualquiera de las dos opciones favorece que el alumno desarrolle la capacidad de autorregular su propio aprendizaje: que desarrolle habilidades, que incremente sus conocimientos y que aprenda, desarrolle y aplique valores y actitudes.

Práctica Empleando la “V” de Gowin adaptada²

El empleo de la técnica V se basa en plantear preguntas y encontrar respuestas por medio de métodos no rigurosos, por medio de la indagación, del descubrimiento. Por eso se dice que es un método heurístico.

1. El diagrama comienza en el vértice inferior, en donde cada alumno escribe el acontecimiento que lo hace fijar su atención en un fenómeno determinado (esto también puede hacerse de manera consensuada y ser el mismo para todo el grupo, al igual que el objetivo).
2. A partir de este punto todo el trabajo es individual (o por equipos pequeños). Se escriben dos o tres preguntas que sólo puedan resolverse mediante la experimentación.
3. Se redactará un objetivo que responda las preguntas ¿qué?, ¿cómo?, ¿para qué o por qué?
4. Se hace un organizador gráfico o un resumen con la información teórica **INDISPENSABLE** para dar contexto al experimento.
5. Se escribirá la fuente o fuentes donde se obtuvo la información para el marco teórico.
6. Se formulará una hipótesis con la que tratará de darse una respuesta a las preguntas centrales.
7. Para probar experimentalmente la hipótesis planteada, el alumno deberá describir los materiales y las sustancias que va a utilizar.
8. El alumno describirá detalladamente la metodología que empleará para probar su hipótesis.
9. Registrará sus resultados.

² Técnica V adaptada para un mejor manejo con los alumnos de secundaria.

10. Confrontará los resultados obtenidos con su hipótesis explicando, en su caso, las discrepancias entre ellos.

11. Obtendrá conclusiones tanto procedimentales como conceptuales.

12. Por último, dará respuesta a las preguntas experimentales (Gowin las llama: preguntas centrales)

(Novak, G. y Gowin, B. 1988)

Disolución y Dilución de un Colorante

3) Objetivo:

4) Marco Teórico: La disolución de una sustancia en otra depende de la afinidad que exista entre el soluto y el disolvente. La solubilidad es una propiedad específica de la materia.

5) Fuentes consultadas:

6) Hipótesis:

7) Material:

8) Metodología:

2) Preguntas experimentales

12) Afirmación del Conocimiento:

11) Conclusión:

10) Análisis de Resultados:

9) Resultados:

1) Acontecimiento:

Preguntas guía para contestar la parte derecha del diagrama de la Técnica "V":

- ¿Qué sucede con el colorante sólido al agregarlo al disolvente y mezclarlo?
- ¿Qué tipo de mezcla resulta?
- Escribe qué observas en los tubos al ir haciendo las diluciones sucesivas
- Emplea el modelo que hiciste para explicar que la última dilución es una mezcla homogénea.
- ¿El modelo que hiciste explica lo que sucedió con la cal? ¿Por qué?

- Tutorías

Esta estrategia va muy encaminada a **saber ser**, pues se manejan las competencias para el manejo de situaciones, para la convivencia y para la vida en sociedad.

Básicamente es pedir a los alumnos del grupo que se propongan como tutores aquellos que saben que dominan el tema. Posteriormente, se pide al resto del grupo que los alumnos que están completamente en desventaja en cuestiones de conocimiento, comprensión, rapidez, etcétera; elijan al alumno que será su tutor y que éste acepte. Con esto se crea un vínculo de compromiso por parte del tutorado con su tutor.

Se debe dar prioridad de escoger a los alumnos que están más atrasados o con mayores dificultades para darles oportunidad de elegir a los mejores. Es importante aclarar a los alumnos que los tutores no deben estar detrás de sus tutorados recordándoles sus obligaciones, sólo están para apoyarlos en lo que estos requieran y pregunten. Las ventajas que tienen los tutorados queda a discreción de cada maestro. Yo, por ejemplo, les doy uno o dos puntos (dependiendo del grupo) sobre promedio de clase a los tutores, si sus alumnos aumentan dos puntos en su calificación del examen bimestral con respecto al del bimestre anterior, sea cual sea, aún reprobatoria.

Conocimiento como diseño

Permite, tanto al maestro como a los alumnos tener una visión más amplia del concepto que se va a trabajar. Se analizan el propósito del concepto, las "partes" que lo forman, los casos modelo (ejemplos), las razones por las cuales todos los ejemplos entran en el concepto y se infiere una generalización, con lo cual se logra obtener un conocimiento más profundo del concepto.

Se trabaja como una explicación frontal, se recomienda utilizar una diapositiva o acetato y un cañón o proyector, según sea el caso. La gran ventaja de esta estrategia es que permite que el maestro analice con profundidad un concepto y lo conozca mejor de modo que también lo podrá manejar y explicar

mejor. Es una estrategia para organizar la información en conocimientos procedimentales. (Marzano R., 1997)

Rúbricas de evaluación

Esta herramienta favorece que el alumno sepa de antemano qué es lo que se espera de su desempeño. Es muy importante tener parámetros objetivos a la hora de calificar, así como facilitar la aclaración en las evaluaciones pues el alumno, antes de entregar su trabajo, sabe en qué nivel se encuentra el mismo. Es más objetiva la calificación con rúbricas si se eligen cuatro o cinco criterios a evaluar y cuatro niveles de calidad en el trabajo. (H. Goodrich Andrade, 2000.)

Por ejemplo, en trabajos escritos yo evaluó:

	EXCELENTE (2 puntos)	BUENO (1.5 puntos)	REGULAR (1 punto)	INADECUADO (0.5 puntos)
Presentación	*			
Organización del escrito			*	
Contenido			*	
Redacción y ortografía		*		
Fuentes consultadas				*

* En el caso que se ejemplifica la calificación del trabajo es de 6.

Para elaborar la Rúbrica, una vez elegidos los criterios a evaluar, en cada intersección describo lo que se tomará como evidencia del nivel de calidad correspondiente: primero se describe la columna de excelente, posteriormente la de inadecuado y después se gradúan las intermedias. (Ver Anexo 4)

- **Planeadores para la investigación**

El planeador que aparece en la clase cinco, lo diseñé pensando en que muchas veces los alumnos tienen acceso a tanta información, que no saben seleccionar la que deseamos plasmen en sus trabajos. Generalmente las investigaciones las pedimos como punto de partida para desarrollar un tema, entonces los alumnos se “pierden” en todo lo que encuentran y hacen trabajos que resultan voluminosos, pero infructuosos para los objetivos que como docentes definimos.

Las preguntas que están en la parte inferior izquierda del planeador (cuyos números están en los encabezados de las columnas), sirven para que el alumno sepa qué tipo de información debe considerar relevante para elaborar su escrito.

Se pide que el alumno escriba en forma de ensayo, historieta, etcétera, la información que los maestros consideramos indispensable que el alumno revise y, de esta forma, focalizamos su atención en lo que consideramos importante. Para que los alumnos puedan desarrollar el tema deben aprender a hacerlo, por lo tanto, las preguntas que aparecen del lado inferior derecho del planeador los guiará en el proceso.

- **Escenarios con Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

Con esta herramienta se presenta la información en un contexto que al alumno resulte familiar y/o atractivo. Debe ser una situación cotidiana o que resulte significativa para ellos y que sea un detonante para poder analizar el o los sucesos, conceptos o temas a los que el profesor quiere que los alumnos aprendan. (Gómez P. Juan, et al., 2004)

- **Resolución de problemas (ABP)**

En 1986, Barrows define al aprendizaje basado en problemas como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

La ruta que los estudiantes deben seguir durante el desarrollo del proceso es:

- a) Observar y analizar el escenario del problema (comprensión del problema).
- b) Realizar una lluvia de ideas (se irán aceptando o rechazando a lo largo del trabajo).
- c) Hacer una lista de lo que se conoce sobre el tema del problema.
- d) Hacer una lista de lo que se desconoce (lo que el equipo cree que debe saber para resolver el problema).
- e) Hacer una lista de la acciones que deben realizarse para resolverlo (ruta crítica).
- f) Definir el problema (redactar un par de declaraciones que expliquen claramente lo que el equipo desea resolver, producir, responder, probar o demostrar).
- g) Obtener información (localizar, organizar, analizar e interpretar información de diferentes fuentes)
- h) Presentar resultados (hacer un reporte o una presentación en la que se muestren las recomendaciones, predicciones, inferencias o lo que se crea conveniente con relación a la solución del problema).

(Morales Bueno, Patricia. y Landa Fitzgerald, V., 2004)

Esta estrategia se puede complementar, como se ve en el diseño de la secuencia didáctica, con:

- **Comunidad de diálogo**

Esta técnica, que pertenece al programa Filosofía para Niños, se basa en la comunicación respetuosa y ordenada de todos aquellos alumnos que quieran

aportar sus opiniones respecto a un tema específico. Poco a poco, y dependiendo de lo seguros y valorados que los alumnos se vayan sintiendo dentro el salón de clase, cada vez más chicos querrán participar en la dinámica.

Para que un alumno se sienta respetado, seguro y valorado en su salón, deben quedar muy claras las siguientes reglas:

- a) Tengo que esperar mi turno para hablar.
- b) La conversación debe tener una secuencia, por lo tanto tengo que escuchar qué es lo que dicen mis compañeros para retomar la plática donde se quedó el participante anterior.
- c) Puedo no estar de acuerdo con lo que alguien dice, pero no puedo desvirtuar la opinión de otros. Puedo decir: “yo creo que...”, “yo opino que...”, “me parece que...”; pero no: “eso no es cierto...”, “estás mal porque...”, “eso es mentira...”.
- d) Siempre que participe debo argumentar lo que digo.
- e) No se trata de juzgar a los demás, sino de analizar lo que sucede desde diferentes perspectivas.
- f) Se le debe ceder la palabra a todos los participantes y evitar, en lo posible, los protagonismos.

Si el grupo es numeroso puede dividirse en dos secciones: los que van a participar en la comunidad de diálogo y los observadores. Éstos últimos deberán retroalimentar a los alumnos que participaron en la discusión y/o hacer un resumen de las conclusiones a las que se llegaron. La distribución ideal para realizar esta técnica es formando un círculo con los alumnos que van a discutir y, en su caso, un círculo excéntrico con los observadores.

Puede ser que inicialmente el profesor sea el moderador en la discusión y en posteriores aplicaciones, ceder este rol a diferentes alumnos. (Lipman, Mathew, 1998)

- **Examen en cadena**

Es una técnica que permite que los alumnos organicen y den secuencia a la información y al profesor le facilita evaluar el conocimiento de los alumnos.

Se indican los temas que se van a evaluar. Un alumno (elegido al azar) empieza a desarrollar un concepto o el tema de los que fueron seleccionados con anticipación y en el momento que el profesor así lo considere pertinente, cambia de alumno, el cual deberá continuar donde el compañero anterior fue interrumpido.

Una gran ventaja de esta técnica es que es breve. Proporciona evidencia ante todo el grupo del conocimiento de sus compañeros y permite que los mismos alumnos corroboren, complementen o corrijan lo que han aprendido sobre el tema. (Díaz Barriga, 2002)

Como es evidente, en esta secuencia didáctica se proponen actividades enfocadas a favorecer, en los alumnos, la adquisición de habilidades encaminadas al desarrollo de competencias para el aprendizaje, para el manejo de información, para el manejo de situaciones, para la convivencia y para la vida en sociedad.

Todas ellas las he aplicado con mis alumnos, algunas, las que ya conocía desde hace algún tiempo, y otras que aprendí a lo largo del Diplomado en Educación en Ciencias, con el cual pretendo titularme por la cuarta opción.

¿Por qué Planear?

En mi experiencia, la planeación es una herramienta con la que se puede garantizar el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, técnicos y tecnológicos disponibles.

Según Vigotsky (Álvarez A. Del Río P., 2000), la planeación empieza con la detección de la *zona de desarrollo próximo* de nuestros alumnos, es decir, los docentes necesitamos saber si nuestros alumnos tienen y dominan los prerrequisitos necesarios que facilitarán el “anclaje” del contenido académico que se desea enseñar. Dicho de otra manera, los maestros necesitamos evidencias de que los alumnos cuentan o no con el conjunto de conocimientos previos que les permitirán fijar firmemente un nuevo aprendizaje. Para esto es necesario hacer una evaluación diagnóstica en cada tema que se quiera abordar.

Asimismo, he corroborado que al determinar con la mayor precisión posible las debilidades en cuanto a contenidos académicos, los intereses reales de nuestros alumnos y las fortalezas cognitivas de los mismos, los maestros podemos hacer planeaciones de actividades más adecuadas a la población que tenemos a nuestro cargo y así favorecer la significatividad de los contenidos académicos que la SEP señala en sus programas.

De acuerdo con lo anterior, presento la planeación general y el desglose clase a clase de la secuencia didáctica “Un chapuzón en el conocimiento: ¿Qué tanto es tantito...? Contaminación vs Toxicidad”, que incluyen desde la verificación de los prerrequisitos que se deben dominar, las actividades que se realizarán, la forma de evaluarlas, los recursos que se utilizarán en las mismas y las estrategias que se emplearán para que los alumnos accedan al aprendizaje de los contenidos académicos seleccionados para la elaboración de esta secuencia.

Planeación Didáctica General

Un chapuzón en el conocimiento: ¿Qué tanto es tantito...?

Contaminación vs Toxicidad

Esta secuencia didáctica fue diseñada y probada con grupos mixtos de aproximadamente treinta alumnos entre catorce y quince años de edad, que tienen un nivel socioeconómico alto y están poco motivados hacia el aprendizaje de las ciencias. El objetivo general de la secuencia es determinar las características del agua potable a partir de su comparación con agua contaminada, encontrando la diferencia entre Contaminación y Toxicidad.

Este objetivo forma parte del currículo de Ciencias III, con énfasis en Química y corresponde al tercer subtema del tema 1 "La Química, la Tecnología y Tú", del programa de la Reforma Educativa en Secundaria.

El contenido académico que abarca la secuencia diseñada es:

1. Tipos de mezclas (heterogéneas y homogéneas), disoluciones.
2. Tipos de contaminación del agua: biológica, química y por sustancias no solubles.
3. Concentración de sustancias solubles.
4. Cálculo numérico de la concentración (% y ppm)
5. Clasificación del agua por su origen y por su uso.
6. Clasificación del agua por la cantidad de sales disueltas.
7. El Agua como disolvente universal y como vehículo de distribución.
8. Diferencia entre Tóxico y Contaminado.
9. Importancia de la concentración de una sustancia en la disolución para su clasificación.

Atendiendo a los postulados que propone la **ONU** en materia educativa, y de acuerdo con el contenido señalado anteriormente, las actividades propuestas están diseñadas para desarrollar las competencias que les permitan a los alumnos:

Saber (Conceptos):

- Mezcla
- Mezcla homogénea
- Mezcla heterogénea
- Solute
- Disolvente
- Solubilidad Disolución/Solución
- Concentración: % y ppm.
- Contaminación bacteriana
- Agua potable
- Agua pura
- Agua dura
- Agua Q.B.P.
- Sustancia tóxica
- Sustancia contaminante

Saber hacer (Procedimientos):

- Preparación de disoluciones.
- Sistematizar el proceso del cálculo de la concentración de una disolución.
- Investigar en fuentes de información confiables.
- Encontrar información específica de acuerdo a lineamientos también específicos.
- Elaboración de modelos y Modelaje.

Ser (Actitudes):

- Tolerancia.
- Disciplina.
- Respeto.
- Trabajo en equipo.
- Pedir la palabra y esperar turno para hablar.
- Cooperación.
- Participación.
- Autocontrol.
- Comunicación efectiva.

Objetivo didáctico / de aprendizaje

Que los alumnos logren desarrollar las habilidades cognitivas y sociales necesarias para trabajar en equipo, las afectivas motivacionales y de tolerancia que se requieren

para poder interactuar con sus pares y para crear un ambiente que favorezca la sistematización e internalización de procesos que les ayuden a interpretar el mundo en el que viven.

En la secuencia que se sugiere se indican los tiempos aproximados empleados en la aplicación de las actividades diseñadas, los espacios físicos en que se realizaron, las estrategias empleadas y los materiales y recursos tecnológicos que se utilizaron. Hay que recordar que ésta es sólo una propuesta, para llevarla a cabo es importante tomar en consideración los recursos disponibles en cada institución y adaptarla tanto a las necesidades e intereses de los grupos, como a las personalidades de los profesores.⁷

Todas las actividades fueron planeadas pensando en promover la significatividad de los contenidos académicos involucrados.

Extensión temporal de la secuencia y condiciones de aplicación previstas

Las actividades anteriores están diseñadas para aplicarlas en ocho sesiones de cincuenta minutos cada una. Algunas se realizan en el aula y otras en el laboratorio escolar. Estas últimas, como lo sugiere la SEP, se consideraron en sesiones dobles (dos horas consecutivas de clase), de modo que es casi semana y media de trabajo continuo sobre el tema.

⁷ Posteriormente, se presenta con detalle tanto la planeación específica por clase como las explicaciones de la aplicación de las estrategias, sus objetivos específicos, la repercusión que éstas tienen sobre el aprendizaje de los alumnos y las alternativas para lograr el objetivo en condiciones diferentes a las que fueron planeadas.

Planeación del tema Contaminación y Toxicidad en el Agua

Clase	Actividades	Tiempos y Espacios	Estrategias	Materiales y Recursos
1	1. Presentación de la secuencia didáctica y recuperación de los conocimientos previos sobre el tema.	15 min. En el aula.	S.Q.A. Lluvia de ideas.	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón, gis. • Cuaderno y bolígrafos.
	2. En equipos de seis integrantes leer los artículos que se proporcionarán y elaborar el cartel. (Anexo 1)	35 min. En el aula.	Rompecabezas.	<ul style="list-style-type: none"> • El que se sugiere o al menos tres diferentes artículos obtenidos de periódicos, revistas o de Internet recientes. • Papel rotafolio, plumones, diurex, cuaderno y bolígrafos.
2 y 3	3. Hacer 6 diluciones consecutivas de una disolución con concentración conocida de un colorante.	25 min. En el laboratorio	Experimentación.	<ul style="list-style-type: none"> • 7 tubos de ensaye pequeños, pipetas o goteros, colorante, agua, cuaderno y bolígrafos. • “V” de Gowin adaptada.
	4. Hacer un modelo que explique lo que vieron en la experimentación.	25 min. En el laboratorio	Elaboración de un Modelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Popotes, cuadrados de papel de color de 6x6cm, tijeras.
	5. Repetir la experiencia con “agua de cal”.	20 min. En el laboratorio	Experimentación. Elaboración de un Modelo.	<ul style="list-style-type: none"> • 7 tubos de ensaye pequeños, pipetas o goteros, Ca(OH)_2, agua, cuaderno y bolígrafos. • “V” de Gowin adaptada.
	6. Enunciar una generalización a partir de la comparar los modelos.	30 min. En el laboratorio	Modelaje. Com. de Diálogo.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno y bolígrafos. • “V” de Gowin adaptada.

Clase	Actividades	Tiempos y Espacios	Estrategias	Materiales y Recursos
4	7. Determinar la concentración en el último tubo de las diluciones anteriores. (Anexo 2)	40 min. En el aula	Conocimiento como Diseño. Tutorías.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno y bolígrafos. • “V” de Gowin adaptada.
5	8. Formar equipos de tres integrantes y distribuir los textos (Anexo 3) sobre los tipos de agua y su origen. Hacer una historieta basándose en la información obtenida en los textos proporcionados.	50 min. En el aula	Trabajo Colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Planeador para la investigación. • Artículos afines, diccionario. • La cuarta parte de una cartulina, colores, lápiz, cuaderno y bolígrafos.
6	9. Analizar la diferencia entre Tóxico y Contaminado.	40 min. En el aula	Escenario: “El Brindis”. Comunidad de Diálogo.	<ul style="list-style-type: none"> • Cañón, Computadora, cuaderno y bolígrafos.
7	10. Discusión de un Problema. (Anexo 5)	50 min. En la biblioteca	Resolución de Problemas. Comunidad de Diálogo.	<ul style="list-style-type: none"> • Libros, diccionarios y artículos afines, cuaderno y bolígrafos.
8	11. Recapitulación de las actividades y conclusiones finales.	40 min. En el aula	Comunidad de Diálogo. Examen en Cadena.	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja del S.Q.A. inicial, cuaderno y bolígrafos. • “V” de Gowin adaptada.

Nota: Al final de cada clase los alumnos deberán hacer un resumen sobre lo que trabajaron

PLANEACIÓN POR CLASE

Clase: 1 En el salón de clases

¿Cuáles son los contenidos?	¿Para qué aprendemos los contenidos?
1) Introducción al tema de la secuencia didáctica. 2) Tipos de contaminación (bacteriana, química, física)	<ul style="list-style-type: none"> Identificar que el problema de la contaminación del agua es un problema social común. Reconocer que algunos contaminantes del agua se pueden encontrar disueltos en ella y no son perceptibles a simple vista.
¿Qué actividades vamos a realizar para que se logren los objetivos?	
<p>ENTRADA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer en sus cuadernos una lluvia de ideas o un S.Q.A. sobre los tipos de contaminación que conocen. Focalizar la atención en la contaminación del agua. <p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir al grupo en equipos de 6 alumnos y darles a leer a cada equipo un artículo diferente sobre contaminación y tipos de contaminación del agua. - Emplear la estrategia de rompecabezas para distribuir la información. - Solicitar por equipo (equipos finales) un cartel con la información recabada. <p>CIERRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicación y exposición de los carteles. - Resumen general en sus cuadernos, de la clase. 	

Actividades	Recursos necesarios
Introducción al tema	Texto introductorio
Conocer algunas ideas previas de los alumnos. Responder sólo la primera columna del S.Q.A.	Esquema S.Q.A., bolígrafos, pizarrón y gis.
Lectura de los artículos en “rompecabezas” y elaboración de los carteles.	Artículos: “Contaminación”, “Ciclo del agua”, “Distribución del agua en el planeta”; papel rotafolio, plumones y/o gises de colores.
Explicación y exposición de los carteles. Elaboración de resúmenes en los cuadernos.	Cinta adhesiva, cuadernos y bolígrafos.

¿Cómo sabremos lo que hemos aprendido?
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión del manejo del contenido en los carteles y retroalimentación del grupo. Lectura de dos o tres resúmenes finales

Tarea: Responder la segunda columna del esquema S.Q.A.

S.Q.A. Y ROMPECABEZAS

Clases: 2 y 3 En laboratorio (sesión de 2 horas)

¿Cuáles son los contenidos?	¿Para qué aprendemos los contenidos?
<p>1) Mezclas homogéneas (solubilidad, soluto disolvente, disolución) y heterogéneas (tamaño de partícula).</p> <p>2) Concentración de solutos solubles y no solubles en una muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar que “aunque no se distinga a simple vista” hay colorante en la última dilución. • Modificar las ideas previas de los alumnos con respecto a la ausencia de soluto en una disolución muy diluida. • Demostrar que “aunque no se distinga a simple vista” hay cal en la última dilución. Puede agregarse FF. • Aprender a trabajar en comunidad de diálogo.
¿Qué actividades vamos a realizar para que se logren los objetivos?	
<p>ENTRADA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retomar el resumen de la clase anterior de dos o tres alumnos. Explicar el objetivo y la metodología del experimento. <p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir al grupo en equipos de 5 alumnos y darles a cada equipo el material suficiente para realizar el experimento. - Preparar la disolución diluida de concentración conocida de un colorante delante del grupo. - Solicitar una serie de 6 diluciones consecutivas del colorante por equipo. - Repartir por equipo 18 popotes, un cuadrado (cuadrulado en 1cm²) de 6x6 cm de papel de color y tijeras y pedirles que hagan un modelo de alguna de las 6 diluciones que hicieron. - Retroalimentar los diferentes modelos y ponerlos a prueba. - Preparar la suspensión cuantitativa de cal en agua delante del grupo y solicitar una serie de 6 diluciones consecutivas de la cal por equipo. - Trabajar en comunidad de diálogo y reflexionar sobre si el modelo anterior se aplica también a esta situación. - Diseñar un modelo de manera colaborativa. <p>CIERRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poner a prueba el modelo consensuado. - Registrar en sus cuadernos el modelo consensuado y sus conclusiones de la clase. 	

Actividades	Recursos necesarios
Experimentación: Hacer 6 diluciones consecutivas de una disolución de concentración conocida de colorante.	7 Tubos de ensaye, una pipeta de 1mL o gotero y una pipeta graduada de 10mL, una gradilla, agua, disolución cuantitativa del colorante.
Elaboración de un modelo que explique una de las diluciones hechas.	Popotes, cuadrados cuadrulados de papel, tijeras.
Experimentación: Hacer 6 diluciones consecutivas de una disolución cuantitativa de cal.	7 Tubos de ensaye, una pipeta de 1mL o gotero y una pipeta graduada de 10mL, una gradilla, agua, disolución cuantitativa de cal, FF.
Poner a prueba los modelos, compararlos y enunciar una generalización.	Diagrama de la “V” de Gowin, cuadernos y bolígrafos.

¿Cómo sabremos lo que hemos aprendido?
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión de los modelos y retroalimentación del grupo. ✓ Intervención en la comunidad de diálogo. ✓ Lectura de dos o tres registros finales.

TRABAJO COLABORATIVO, EXPERIMENTACIÓN, ELABORACIÓN DE MODELOS Y MODELAJE, COMUNIDAD DE DIÁLOGO, USO DE LA “V” DE GOWIN ADAPTADA

Hay que tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- Previo a la sesión, los alumnos recibirán el diagrama de la “V” de Gowin adaptada que se adjunta, y de tarea deberán traer llena la parte central e izquierda del mismo. Los alumnos deberán saber manejar eficientemente el diagrama, de lo contrario deberá añadirse una clase para que la conozcan y puedan utilizarla correctamente.
- Respecto a la experiencia de laboratorio: Disolución y dilución de un colorante.

Procedimiento experimental:

1. El profesor preparará frente al grupo una disolución diluida con concentración conocida de un colorante sólido. Por ejemplo 10mg de colorante/100mL de disolución.
2. Repartir a cada equipo 10mL de esta disolución y que hagan tantas diluciones consecutivas como sean necesarias, hasta que obtengan 2 tubos continuos “sin color”.
 - Si los alumnos van tomando alícuotas de 1mL de cada tubo para preparar la siguiente dilución y lo llevan a un volumen total de 10mL, en cuatro o cinco diluciones lograrán “no ver el color”.
3. Preparar una disolución cuantitativa de 1g de cal en 100mL de agua. Diluir de la misma manera que con el colorante, teniendo cuidado de agitar la mezcla antes de tomar la alícuota para la dilución.
4. Agregar una gota de fenolftaleína (FF) a cada dilución para evidenciar la presencia de la cal en cada tubo.
 - Es importante que se registre cuidadosamente la alícuota tomada de cada tubo y el número de diluciones que se hicieron, pues estos datos serán importantes para el cálculo de la concentración en ppm de cada dilución (siguiente sesión).

Tarea: Solicitar a los alumnos que analicen los resultados cualitativos que obtuvieron de la experimentación y vayan estableciendo relaciones entre lo que ven y la teoría, para proporcionar respuestas a sus preguntas experimentales y sus conclusiones.

Clase: 4 En salón de clases

¿Cuáles son los contenidos?	¿Para qué aprendemos los contenidos?
1) Cálculo de concentraciones en % y en ppm de las sustancias ya sean solubles o no (conocimiento como diseño).	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el modelo matemático presentado y sistematizar el proceso de resolución en ambos tipos de concentración (% y ppm).
¿Qué actividades vamos a realizar para que se logren los objetivos?	
<p>ENTRADA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retomar dos o tres de los registros y conclusiones de la clase anterior. - Recapitular sobre el significado de ppm con exponentes (10^{-6}) y el cálculo de %. <p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empleando la estrategia de Conocimiento como Diseño, presentar un caso resuelto de cómo se determina la cantidad de soluto en una disolución. - Proporcionar varios ejercicios para que vayan probando la resolución. - Trabajar la resolución de los ejercicios con tutores. <p>CIERRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbalizar la estrategia aplicada para la resolución de los cálculos. - Registrar en sus cuadernos por escrito la estrategia general y la aplicada, además de los ejercicios resueltos. 	

Actividades	Recursos necesarios
Recapitular sobre el significado de ppm con exponentes (10^{-6}) y el cálculo de %. Relacionar ambas unidades.	Pizarrón y gises.
Presentar un caso resuelto de cómo se calcula la cantidad de soluto en una disolución empleando la estrategia Conocimiento como Diseño.	Presentación en PowerPoint o acetato con el Conocimiento como Diseño*.
Proporcionar varios ejercicios para que vayan probando la resolución.	Pizarrón y gises.
Trabajar la resolución de los ejercicios con tutores.	Cuadernos, bolígrafos.

¿Cómo sabremos lo que hemos aprendido?
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión de los ejercicios que van realizando. ✓ Ejercicios resueltos por los alumnos en el pizarrón. ✓ Elección y supervisión de los tutores. ✓ Revisión de dos o tres estrategias aplicadas y conclusiones finales.

Tarea: Terminar de determinar las concentraciones de cada uno de las diluciones, tanto del colorante como del agua de cal y concluir la parte derecha del diagrama de la “V”.

TUTORÍAS, CONOCIMIENTO COMO DISEÑO

Clase: 5 En el salón de clases o en la biblioteca

¿Cuáles son los contenidos?	¿Para qué aprendemos los contenidos?
1) Clasificación del agua por su origen y por su uso. 2) Clasificación del agua por la concentración de sales	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en equipos pequeños, valorar las habilidades de sus compañeros en la aportación del producto final. • Al hacer un cambio de modalidad de la información y al tener que crear una historieta, los alumnos aplican los conceptos y contenidos en un contexto social.
¿Qué actividades vamos a realizar para que se logren los objetivos?	
ENTRADA: - Retomar el resumen de la clase 1. - El profesor entregará por equipos de 5 personas un planeador para la investigación bibliográfica. DESARROLLO: - Permitir la investigación durante 30 minutos y el tiempo restante se empleará para hacer un ensayo y de ahí surgirá la historieta. CIERRE: - Registrar en sus cuadernos la información relevante, los personajes que van a participar y el contexto.	

Actividades	Recursos necesarios
Individualmente, cada alumno leerá su propio resumen de la clase 1.	Cuaderno de la asignatura.
Hacer trabajo colaborativo en la investigación que se llevará a cabo a partir de los textos proporcionados por el profesor o con los recursos de la biblioteca escolar. También puede solicitarse anticipadamente que los alumnos traigan la información.	Planeador para la investigación y su rúbrica de evaluación. Textos proporcionados por el profesor: “El agua en la atmósfera”, “El agua Telúrica”, “El agua y su uso” y “Tipos de agua” o por los alumnos, libros, revistas, periódico, internet. Diccionario.
Realización de la historieta.	Un cuarto de cartulina, cuadernos, lápiz, colores y bolígrafos.

¿Cómo sabremos lo que hemos aprendido?
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión del ensayo que resulte de la investigación. ✓ Revisión de los diálogos de la historieta.

Tarea: Terminar la historieta, colorearla y pegar una reducción en sus cuadernos. Pegar también una copia del ensayo de la investigación.

El Planeador de investigación es una herramienta que permite clarificar los criterios de evaluación del profesor, la elaboración de rúbricas de evaluación y la información mínima necesaria que el alumno debe recabar e incluir en su escrito. NO ES UN CUESTIONARIO, pero el ensayo generado debe responder todas y cada una de las preguntas guía.

RÚBRICAS DE EVALUACIÓN, PLANEADORES PARA LA INVESTIGACIÓN.

PLANEADOR DE INVESTIGACIONES

TÍTULO DEL TRABAJO: CLASIFICACIÓN DEL AGUA POR SU USO Y POR LA CONCENTRACIÓN DE SALES DISUELTAS

OBJETIVO (1)	ASPECTOS A EVALUAR (2)	EVIDENCIAS (3)	PREGUNTAS GUÍA (4, 5)
<p>Valorar las habilidades de sus compañeros en la aportación del producto final. Identificar las características del agua químicamente pura y la clasificación del agua por su uso y por la cantidad de sales que contiene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un ensayo crítico de la información investigada. - Buena redacción y empleo adecuado de la ortografía. - Manejo adecuado de la terminología en un contexto científico. - Elaboración de una historieta. - Fuentes de información complementarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno emplea tecnicismos de manera precisa y adecuada. - El alumno organiza la información y elabora organizadores gráficos de manera correcta para presentarla. - El alumno escribe claramente su reflexión sobre la importancia de la concentración de sales disueltas en el agua potable. - La historieta está dentro de un contexto científico. 	<p>Recordar que no es un cuestionario</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tipos de agua encontraste en los textos? - ¿Cómo se clasifica el agua por su uso? - ¿Cómo se clasifica el agua por la concentración de sales que contiene? - ¿Qué es el agua químicamente pura? - ¿Qué le pasa si una persona ingiere un vaso de agua de mar? - ¿Qué le pasa a una persona si ingiere un vaso de agua destilada? - ¿Qué sucede si ingieres un trago de agua de mar o de agua destilada? - ¿Qué características debe tener el agua potable?

PUNTOS DE REFLEXIÓN PARA LOS MAESTROS	PUNTOS DE REFLEXIÓN PARA LOS ALUMNOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la META que se pretende alcanzar con esta actividad? 2. ¿Cuáles son las HABILIDADES que se evaluarán? 3. ¿Cuáles son las EVIDENCIAS que se van a tomar como logro? 4. ¿Cuál es la INFORMACIÓN que no puede faltar? 5. ¿Cómo se va a REGISTRAR el proceso de la actividad? (Evidencia del proceso: bitácora, fichas bibliográficas y/o hemerográficas, grabaciones, fotografías, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el tema? - ¿De dónde voy a obtener la información? - ¿Por qué elegí esa idea? (para la historieta) - Al terminar tu trabajo revisa la ortografía, verifica si está completo, si las ideas que escribiste son claras y si la redacción es comprensible. - ¿Podría incluir información de otro tema u otras ideas que me ayuden a cumplir la meta señalada? - ¿Cómo puedo presentar adecuadamente este tipo de información? - ¿Qué aprendí de mi trabajo (reflexión)?

Clase: 6 En salón de clase

¿Cuáles son los contenidos?	¿Para qué aprendemos los contenidos?
1. El agua como elemento esencial para la vida en el transporte de nutrientes dentro de la célula. 2. Analizar en grupo la diferencia entre tóxico y contaminado, y cuándo la cantidad de una sustancia contaminante se vuelve tóxica.	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la comunicación efectiva entre pares. Determinar las características del agua como medio de propagación.
¿Qué actividades vamos a realizar para que se logren los objetivos?	
ENTRADA: - Retomar los resúmenes de las clases 1, 2, 3 y 5. DESARROLLO: - Mostrar un escenario “El brindis” - Distribuir a los alumnos dentro del salón de clases para trabajar en comunidad de diálogo. - Recordar las reglas de respeto, tiempo y modo de comunicación establecidas en una comunidad de diálogo. - Enunciar preguntas generadoras para llegar a la conclusión de que la concentración es un factor de toxicidad. CIERRE: - Registrar en sus cuadernos las conclusiones personales y las consensuadas al término de la sesión.	

Actividades	Recursos necesarios
Cada alumno leerá sus propios resúmenes de las clases 1, 2, 3 y 5.	Cuaderno de la asignatura.
Mostrarles el escenario de “El Brindis”	Cañón, computadora, cuadernos y bolígrafos.
Comunidad de diálogo.	Distribución de los alumnos en el salón, cuadernos y bolígrafos.

¿Cómo sabremos lo que hemos aprendido?
✓ Intervención en el diálogo y lectura de 2 o 3 conclusiones finales.

Se verá el fragmento “El Brindis” de la película Madagascar, de Dreamworks Animation y la discusión en Comunidad de diálogo centrada en:

1. La capacidad que tiene el agua de disolver a otras sustancias.
2. La importancia del agua para el buen funcionamiento del cuerpo humano.
3. La importancia de beber 2 litros de agua al día.

ESCENARIOS, COMUNIDAD DE DIÁLOGO

Clases: 7 en la biblioteca escolar y 8 en salón de clase

¿Cuáles son los contenidos?	¿Para qué aprendemos los contenidos?
1. Una sustancia que es indispensable para la vida, dependiendo de su concentración puede volverse contaminante o tóxica. ¿Qué tanto es tantito?	<ul style="list-style-type: none"> Reflexionar sobre la importancia de la concentración durante el planteamiento de un problema.
¿Qué actividades vamos a realizar para que se logren los objetivos?	
ENTRADA: - Presentar un escenario en el que se plantea el problema de la muerte de una población de peces de diferentes especies que se exponen a las mismas condiciones. DESARROLLO: - Distribuir a los alumnos dentro del salón de clases para trabajar en equipos de 5 o 6 alumnos y presentarles el problema. - Aplicar el proceso general para trabajar con ABP. - Diseñar un cartel en donde se exponga el problema y sus propuestas de solución. CIERRE: - Retroalimentar cartel por equipo y registrar en sus cuadernos sus conclusiones personales.	

Actividades	Recursos necesarios
Formación de equipos y presentación del documento donde se plantea el problema.	Cuadernos, bolígrafos, documento donde se presenta información sobre el problema.
Discutir la situación y circunstancias en que se presenta el problema, Conocimientos previos, Determinación de objetivos, Planeación de la secuencia a llevar a cabo, Definir el problema, Investigar, Presentar sus resultados.	Distribución de los alumnos en el salón.
Elaboración del cartel, discusión final y examen en cadena.	Cuadernos, bolígrafos, cartulina en cuartos, plumones y/o crayolas.

¿Cómo sabremos lo que hemos aprendido?
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Con preguntas guiadas durante la elaboración del cartel. ✓ Durante las retroalimentaciones.

Se trata de una noticia (problema) y la finalidad es manejarla en clase en comunidad de diálogo. En ésta se retomará la discusión de la sesión anterior y se hablará sobre cómo una sustancia esencial para la vida puede resultar tóxica. Subtemas de la discusión:

1. La diferencia entre tóxico y contaminado, y cuándo la cantidad de una sustancia contaminante la vuelve tóxica.
2. La importancia del oxígeno para algunos seres vivos.
3. El agua como disolvente de oxígeno, nutrientes y sustancias de desecho dentro de los organismos.
4. Algunas propuestas para evitar que se repita la situación planteada en la lectura.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, COMUNIDAD DE DIÁLOGO Y EXAMEN EN CADENA

ACTIVIDADES DE LAS CLASES 7 Y 8

Clase 7

Seguir el proceso general de Resolución de problemas.

Clase 8

Sugerencias para la Discusión Guiada después de trabajar con “las noticias”

¡TÚ DECIDES!, APROVECHAMIENTO DEL AGUA

Las autoridades de *Pueblo Verde* -donde tú vives- han racionado estrictamente el suministro de agua en tu casa durante tres días mientras investigan la posible causa de la mortandad de los peces en el lago. La Comisión de Sanidad del municipio recomienda guardar agua en 2 tambos de 200 L cada uno, la cual se usará para todo durante esos tres días, excepto para beber y cocinar, pues para esos usos distribuirán agua potable por separado.

Tu familia normalmente emplea el agua para:

- Lavar el automóvil, los pisos, las ventanas, bañar a las mascotas.
 - Bañarse, lavarse los dientes, lavarse las manos.
 - Lavar ropa y los platos.
 - Regar plantas de interiores y exteriores.
 - Eliminar residuos del retrete.
1. ¿Qué usos del agua evitarías por completo? ¿Qué consecuencias traería?
 2. ¿Para qué tareas podrías reducir el uso del agua? ¿Cómo lo harías?
 3. Propón dos acciones para su uso eficiente.

Examen en cadena: Retomando los temas que se trabajaron en clase.

Resultados

Tradicionalmente el área científica ha tenido la fama de ser “de las materias difíciles” y gracias a esto, los docentes nos enfrentamos con la mala fama que se tiene hacia estas asignaturas. Esto sin contar con la apatía –en el mejor de los casos- que los alumnos se aproximan a la ciencia, el desánimo y hasta el “permiso” o justificación de los padres si sus hijos reprueban la asignatura, pues “las ciencias son difíciles y aburridas.”

Esta secuencia didáctica la he aplicado con alumnos en el ciclo escolar 09-10 con la versión que aquí se presenta.

En el colegio donde trabajo, este ciclo escolar impartí Ciencias III a dos grupos, el grupo A es el control y el B donde apliqué la secuencia didáctica de acuerdo con este escrito.

Cada grupo tiene 24 alumnos y con el grupo control impartí las clases sin emplear la planeación presentada en este trabajo. Con el grupo (B), además de las estrategias que utilizaba con el control (A) estuve implementando las que se marcan en este trabajo.

Los resultados que se comentan a continuación son básicamente los del ciclo escolar 2009-2010. Se desglosan de acuerdo con las actividades que se realizaron con los alumnos y en las cuales se encontraron diferencias significativas.

Examen diagnóstico

En el examen diagnóstico las preguntas van enfocadas a qué conocen los alumnos sobre el agua; tanto como sustancias fundamentales para los seres vivos como sus propiedades físicas y químicas. Se hace énfasis en la propiedad que tiene como disolvente universal y en las características que debe tener para ser potable.

En ambos grupos, A y B, se tuvieron respuestas semejantes como “es capaz de disolver todo menos las piedras, los plásticos y los metales”, “sin ella el hombre ni las

plantas pueden vivir, pero a veces hace daño”, “así como provoca vida, en grandes cantidades puede provocar la muerte, como cuando hay inundaciones o le pones mucha agua a una planta”. Respecto a las características del agua potable básicamente decían que tiene que estar “limpia” además de las propiedades aprendidas como ser incolora, inodora e insípida.

S.Q.A.

Al ser presentada la secuencia didáctica al grupo B, los alumnos tuvieron un marco de referencia mucho más específico que los del grupo A, en cuanto a las diferentes formas en que se puede contaminar el agua y cómo se puede medir esta contaminación.

En la primera columna del S.Q.A. la información que presentaron la mayoría de los alumnos del grupo B fue más focalizada hacia la contaminación del agua que en el grupo A, donde los alumnos se referían a esta sustancia de manera más general y superficial.

Elaboración del cartel

Ambos grupos hicieron un cartel y la exposición grupal del mismo. Los alumnos del grupo A leyeron la información de manera individual y sólo se reunieron al final para hacer el cartel. El aprendizaje entre pares que se dio en el grupo B durante el trabajo en *rompecabezas* favoreció que éste se realizara en menor tiempo y que el cartel reflejara el pensamiento de la mayoría de los integrantes del equipo y que ellos descubrieran y explotaran las capacidades de sus propios compañeros, habiendo más participación de todos los integrantes aún a la hora de exponerlo a su grupo.

“V” de Gowin adaptada

La utilización de esta técnica es parte de mi currículo sin embargo a la hora de elaborar los modelos, los alumnos del grupo B proporcionaban distribuciones homogéneas del colorante en la disolución, mientras que los del grupo A concentraban las partículas del colorante en una zona de la “disolución”.

Obviamente el modelaje fue más tardado y difícil para los alumnos del grupo A.

Cálculo de las concentraciones en ppm

Para ambos grupos resultó bien la estrategia, hubo oportunidad de que algunos alumnos fueran tutores de sus compañeros y funcionó muy bien.

Elaboración de la historieta

En el grupo A, los alumnos trabajaron en forma individual y se reunieron hasta la hora de elaborar la historieta. En el grupo B, todo el tiempo lo hicieron en trabajo colaborativo y tanto en el ensayo como en los diálogos de la historieta, los alumnos plasmaron más información y terminología adecuadamente y en menor tiempo.

Escenario

Esta actividad resultó muy agradable tanto para los alumnos como para mí, pues no va mucho con mi forma de trabajo hacer algo como esto. Fue muy gratificante escuchar a los alumnos comentar el fragmento de la película presentada en función de palabras como contaminación, concentración, sustancias tóxicas, cuándo una concentración es tóxica, efectos secundarios, características del agua (específicamente su capacidad de ser un buen disolvente), etcétera.

Examen en cadena

En esta estrategia fue muy notoria la diferencia entre los dos grupos. En el grupo A les costó trabajo a los alumnos continuar con el tema que había dejado inconcluso el compañero anterior. Era evidente que no se escuchaban y repetían información o brincaban de un tema a otro.

En el grupo B era muy claro que los alumnos estaban acostumbrados a oírse entre ellos, a complementar la información del otro, a apoyarse unos a otros, y decían “como dijo...” o “de acuerdo con lo que... mencionó...”.

Reflexiones

El objetivo académico de la secuencia es: Determinar las características del agua potable a partir de su comparación con agua contaminada, encontrando la diferencia entre Contaminación y Toxicidad.

Asimismo, el objetivo didáctico es: Desarrollar en los alumnos las habilidades cognitivas y sociales necesarias para trabajar en equipo, las afectivas motivacionales y de tolerancia que se requieren para poder interactuar con sus pares y para crear un ambiente que favorezca la sistematización e internalización de procesos que les ayuden a interpretar el mundo en el que viven.

Considero que ambos objetivos se cumplieron en los dos grupos sin embargo fue muy evidente el resultado obtenido en el examen en cadena en donde los alumnos del grupo control no desarrollaron tantas habilidades sobre todo sociales.

Reflexionando con los alumnos del grupo B, lograron identificar las competencias como construcciones sociales donde se combinan conocimientos, actitudes, valores y habilidades para desempeñar las tareas necesarias y cumplir un objetivo dentro de un contexto determinado.

Una de las principales quejas de los alumnos al iniciar cualquier ciclo escolar es que la ciencia es aburrida. Desde mi perspectiva, la ciencia no tiene que ser divertida, pero sí es nuestro compromiso como docentes hacerla atractiva para nuestros alumnos. Debemos mostrar la cara interesante, entretenida, apasionante, descubridora de los enigmas de la vida cotidiana, de modo que los alumnos sientan una atracción natural hacia ella, puedan encontrar la utilidad del pensamiento ordenado, la argumentación de sus propias ideas, el razonamiento para que ellos vayan formando sus propios juicios sobre lo que les rodea a lo largo de sus vidas.

Esto me obliga a prepararme cada vez más y mejor para poder acceder al mundo de los adolescentes una manera eficaz, dejando en ellos la posibilidad de

desarrollarse de manera autónoma, responsable, con conciencia de lo que hacen para lograr sus metas.

Creo firmemente que todos los individuos debemos hacernos responsables de nuestros actos, pero para lograrlo necesitamos contar con las competencias que nos permiten ser seres completos, respetuosos con nosotros mismos, con los demás y con nuestro ambiente.

Por mi parte, pienso que el diplomado fue, independientemente de la mejor opción para titularme, una muy buena oportunidad de conocer otros entornos laborales donde las condiciones son diferentes pero las poblaciones tienen muchas coincidencias, tanto los alumnos como los maestros. Asimismo me permitió enriquecerme de mis pares, de mis maestros y de las experiencias de grupos sociales diferentes a los que convivo de manera cotidiana –los alumnos-.

La docencia para mí es, y estoy segura que será, la mejor manera de hacer algo por el mundo que sigue su ruta, que no se detiene ante nada ni ante nadie, pero que paga las facturas de los que vivimos en él.

Un hombre demuestra su racionalidad no sometándose a ideas fijas, a procedimientos estereotipados o a conceptos inmutables, sino por el modo en que, y las oportunidades donde modifica esas ideas, procedimientos y conceptos.

Stephen Toulmin

Referencias

Bibliográficas

Álvarez A. Del Río P. *Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo*. Madrid: Alianza, 2000.

American Chemical Society. *QuimCom Química en la comunidad*. Delaware: Addison Wesley Iberoamericana, 1998.

Díaz Barriga, A. *Docente y programa: lo institucional y lo didáctico*. México: Paidós, 2005.

Díaz Barriga, F. y Hernández G. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill, 2002.

Dirección General De Desarrollo Curricular, SEP. *Ciencias. Antología. Primer Taller de Actualización sobre los Programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria*. México: Secretaría de Educación Pública, 2006.

Gómez P. Juan, Pomero A. J. G. *Manual elemental de técnicas y procedimientos para equipos cooperativos*. México, UNAM. CCH Azcapotzalco, 2003.

Gómez P. Juan, et al. *Manual Básico de Aprendizaje Basado en Problemas*. México, UNAM. CCH Azcapotzalco, 2004.

H. Goodrich Andrade. *Using Rubrics to Promote Thinking and Learning*. USA, 2000.

Lipman, Mathew. *La Filosofía en el Aula*. Madrid, Ed. de la Torre, 1998.

Marzano R. *Dimensiones del aprendizaje*. Guadalajara: Iteso, 1997.

Marzano, R. y Pickering, D. "Dimensión 4. Uso significativo del conocimiento" en *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. México: ITESO, 2005.

Novak, G. y Gowin, B. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

Pimienta, J. *Metodología Constructivista*. México: Pearson, 2005.

Hemerográficas

Barrows H.S. "A Taxonomy of problem based learning methods" en *Medical Education*. USA: No. 20, 1986, pp. 481-486.

Díaz Barriga, Frida. *Boletín informativo de la Unidad de Formación Académica de Profesores*. México: Volumen 2 (7), Agosto 2007.

Gordillo, Martín, et al. "La educación en valores a través de CTS". *Contribución al Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores*. Montevideo, 2-6, Octubre de 2000.

Justi, Rosária. "La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos" en *Enseñanza de las ciencias*. Belo Horizonte, Brasil: No. 24 (2), 2006, pp.173–184.

Morales Bueno, Patricia. y Landa Fitzgerald, V. "Aprendizaje Basado En Problemas" en *Theoria*, USA: Vol. 13, 2004, pp.145-157.

Novak, J. "Understanding the learning process and effectiveness of teaching methods in the classroom, laboratory and field", in *Science Education*, USA: No. 60 (4), 1976, pp. 493-512.

Perkins D.N., Simmons R. "Teaching cognitive and metacognitive Strategies" en *Journal of Structural Learning*, USA: No. 10 (4), 1990, pp.285-292.

Savater, Fernando. "Valores Morales" en *Ciencias*. Julio- septiembre 2003. pp. 4-10.

Electrónicas

Flores, F. *Ideas Previas*. UNAM, UPN, UAS, 2004. Disponible en <http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/index.php>. 15 de diciembre de 2006.

Rodríguez, C.E.: (2007) *Didáctica de las ciencias económicas*, Edición electrónica gratuita, capítulo 7. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007c/322/
23 de mayo de 2010

<http://web.cobachbc.edu.mx/SITIO-CBBC/newpagina/PLANEACION-DIDACTICA.html>
18 de enero de 2010

Anexos

ANEXO 1

Texto introductorio

El agua es reconocida desde los antiguos griegos como uno de los cuatro elementos esenciales en la naturaleza. La Tierra es el “planeta azul”, pues tres cuartas parte de ella están cubiertas de agua. Coincidentemente se sabe que los humanos tenemos una proporción semejante del vital líquido en nuestro organismo y que constituye del 50% al 90% de la masa de los organismos vivos. Por desgracia, al percatarse el hombre de su abundancia, no se ha preocupado por cuidarla y el desperdicio ha sido constante.

La actividad humana ha provocado que cada vez más agua se contamine, al emplearla como medio de transporte utilizando embarcaciones con motor en ríos, mares, lagos; como medio de “eliminación” de residuos de fábricas, de los hogares: haciendo uso indiscriminado utilizando un exceso de ella al bañarse, en el aseo general excesivo, al regar el pasto en horarios inadecuados, al lavar los autos y las banquetas con manguera, etcétera.



Recuerda que:

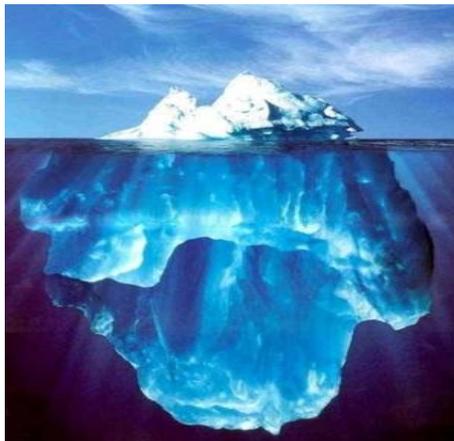
“No todo lo que contamina es tóxico, pero sí todo lo tóxico contamina...”

“No siempre lo que cuenta es la cantidad, a veces es la calidad...”

En “**Un Chapuzón en el Conocimiento**” podrás adquirir los conceptos y contenidos básicos que te permitirán contribuir a la solución a este problema: La contaminación del agua.

Es tiempo de pensar en cuidar el agua dulce que nos queda, por eso es importante preguntarse...

¿QUÉ TANTO ES TANTITO?



CONTAMINACIÓN



La contaminación en el agua se genera cuando hay alteración de su pureza o de sus condiciones normales por agentes químicos o físicos. El agua es muy importante para los seres vivos y puede contaminarse fácilmente por microorganismos y por materia orgánica e inorgánica soluble. El agua tiene propiedades que la hacen “el disolvente universal” es por esto que se puede contaminar muy fácilmente.

En ocasiones, el sabor, el olor y el aspecto del agua pueden indicar que está contaminada, pero para saberlo con exactitud es necesario utilizar pruebas químicas y biológicas específicas y precisas.

Algunos factores que generan contaminación son: la producción y el consumo excesivo de energía, el crecimiento por ejemplo, de la industria metalúrgica y de muchas otras áreas de la industria; el crecimiento de la circulación vial (aérea y acuática) y el crecimiento de la cantidad de basura y desechos que se tiran en ella.

Desde el inicio de la humanidad, el agua de los mares y de los ríos ha sido usada como medio de eliminación de los desperdicios humanos. Aunque los ciclos biológicos del agua aseguran la reabsorción de dichos desperdicios orgánicos, actualmente también se arrojan desperdicios de productos químicos nocivos como hidrocarburos, desperdicios industriales, productos pesticidas utilizados en la agricultura, productos químicos domésticos y desechos radioactivos que destruyen la vida acuática y no permiten el funcionamiento normal de las bacterias y las algas que biodegradan esos contaminantes orgánicos.

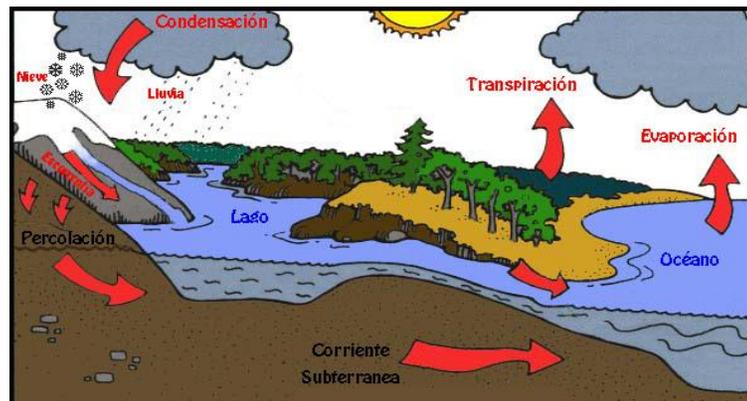
En la siguiente tabla, se muestran ciertos efectos que provocan algunos productos de uso doméstico:

PRODUCTO	EFEECTO
Limpiadores con amonio	Corrosivos, tóxicos e irritantes
Blanqueadores y desinfectantes	Tóxicos y corrosivos
Destapacaños	Extremadamente corrosivos y tóxicos
Pulidores de pisos y muebles	Inflamables y tóxicos
Limpiadores y pulidores de metales	Corrosivos y tóxicos
Limpiadores de hornos	Corrosivos y tóxicos
Limpiadores de inodoros y alfombras	Corrosivos, tóxicos e irritantes
Gasolina	Tóxica e inflamable
Pesticidas y repelentes de insectos	Tóxicos y venenosos
Adhesivos y ceras de autos	Inflamables e irritantes
Anticongelantes	Tóxicos
Aceite de cualquier tipo	Tóxico e inflamable
Líquido limpiaparabrisas	Tóxico
Líquido para frenos y para Baterías	Tóxico

EL CICLO DEL AGUA

Cuando la Tierra se formó, hace aproximadamente cuatro mil quinientos millones de años, ya tenía en su interior vapor de agua. En un principio, era una enorme bola en constante erupción con cientos de volcanes activos en su superficie. El magma, cargado de gases con vapor de agua, emergió a la superficie gracias a esas erupciones. Luego la Tierra se enfrió, el vapor de agua se condensó y cayó nuevamente al suelo en forma de lluvia llenando las imperfecciones de la corteza terrestre ya solidificada. Así se formaron los océanos.

El agua existe en la Tierra en los tres estados de agregación de la materia: sólido (hielo, nieve), líquido (lluvia, ríos, mares) y gas (vapor de agua). Los océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el agua líquida de la superficie terrestre se evapora, a medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua líquida, fenómeno que se conoce como *condensación* que a su vez, forma de pequeñas gotas de agua que dan lugar a las nubes. Luego, caen por su propio peso en forma de lluvia que se filtra por la tierra: es la *precipitación*. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua se *solidifica* y cae como nieve o granizo. Es por esto que la cantidad total de agua en el planeta es siempre la misma. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico, o ciclo del agua.



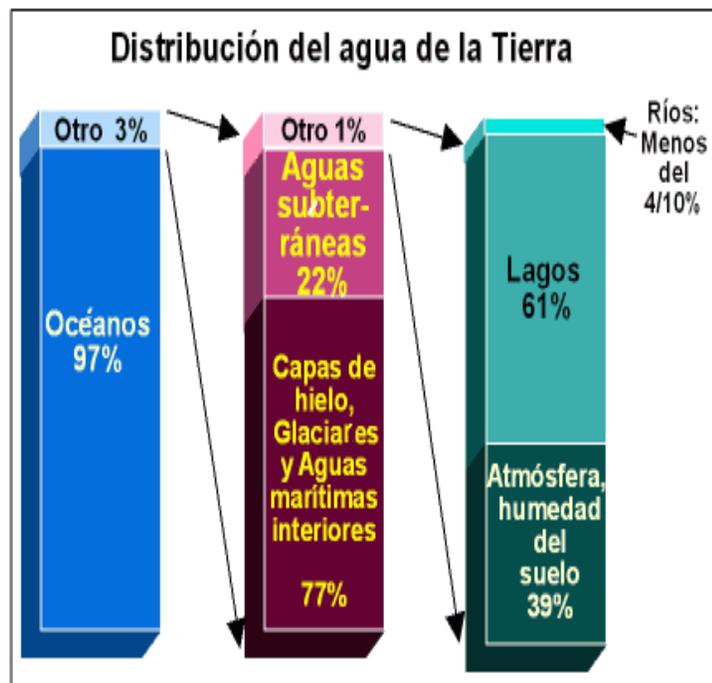
Una parte del agua que llega a la tierra será aprovechada por los seres vivos; otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como *escurrimiento*. El agua que se filtra a través del suelo, eventualmente se acumulará ahí formando capas de agua subterránea. Este proceso es la *filtración*. Más tarde o más temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.

Al evaporarse, el agua deja atrás todos los elementos que la contaminan o la hacen no apta para beber (sales minerales, químicos, desechos). Por eso el ciclo del agua nos entrega una sustancia pura. Pero hay otro proceso que también purifica el agua, y también es parte del ciclo: la *transpiración* de las plantas.

Las raíces de las plantas absorben el agua, la cual se desplaza hacia arriba a través de los tallos o troncos, movilizándose consigo a los elementos que necesita la planta para nutrirse. Al llegar a las hojas y flores, se evapora hacia la atmósfera.

DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EL PLANETA

Origen del agua	Volumen del agua en Kilómetros cúbicos	Por ciento de agua en el planeta
Océanos	1,321,000,000	97.24%
Capas de hielo, Glaciares	29,200,000	2.14%
Agua subterránea	8,340,000	0.61%
Lagos de agua dulce	125,000	0.009%
Mares tierra adentro	104,000	0.008%
Humedad de la tierra	66,700	0.005%
Atmósfera	12,900	0.001%
Ríos	1,250	0.0001%
Volumen total de agua	1,360,000,000	100.00%



ANEXO 2

(Marzano, R. y Pickering, D ,2005)

CONOCIMIENTO COMO DISEÑO

Tema: Partes por millón

Asignatura: Ciencias III

Propósito:

Se utiliza como unidad para expresar concentraciones muy pequeñas (trazas) de una sustancia presente en una mezcla.

Estructura:

$$1\text{ppm} = \frac{1}{1,000,000}$$

$$1\text{ppm} = 0.000001$$

$$1\text{ppm} = 1 \times 10^{-6}$$

Casos Modelo:

- Si la concentración de ozono en el aire sobrepasa las 0.11ppm ya está fuera de lo saludablemente recomendado.
- Si estás por más de una hora en un lugar cerrado que tiene una concentración de más de 0.0013% de bióxido de carbono, te empieza a doler la cabeza.
- El agua que contenga más de 0.02% de sodio no es potable, o lo que es igual más de 200 ppm.

Argumentos Explicativos:

- Supongamos que tenemos un cubo de un metro por lado, cuyo volumen es un metro cúbico (m^3). Si lo dividimos en cubos de un centímetro de lado, obtendríamos un millón de "cubitos" de un centímetro cúbico (cm^3 o cc). Si tomamos uno de esos «cubitos», del millón total de «cubitos», tendríamos una parte por millón.
- Si entendemos que 1% es una parte de un total de 100, entonces será fácil entender que 1ppm es una parte de un millón.

Argumentos Evaluatorios:

Hay una forma sencilla de calcular la equivalencia entre % y ppm y viceversa.

$$\% = \frac{\text{ppm}}{100} \times 1,000,000$$

$$\text{ppm} = \frac{\%}{1,000,000} \times 100$$

Conclusiones:

Si analizamos la relación que hay entre los prefijos de las unidades en que se expresa la cantidad de soluto y el total de disolución y ésta es de 10^6 , hablamos de ppm.

Ejemplo:

$\mu\text{g/g}$

mg/Kg

mg/L

Relaciones: 10^6 micro = 1 unidad

10^6 mili = 1 kilo

10^6 miligramos = 1 Litro

(para disoluciones acuosas)

ANEXO 3

EL AGUA EN LA ATMÓSFERA

(Agua meteórica)



Aunque la cantidad de agua en la atmósfera constituye una mínima parte de la existente en nuestro planeta su importancia es vital, pues participa en procesos de regulación de temperatura del ambiente, en el ciclo del agua, en fenómenos climáticos e incluso en algunos desastres naturales.

El agua contenida en la atmósfera (en forma de vapor, de nubes y de pequeños cristales de hielo) representa alrededor de 0.0009 % de toda el agua del planeta.

VAPOR DE AGUA es el estado en que se encuentra la mayor proporción de agua en la atmósfera. Al vapor mezclado con el aire le llamamos humedad; no es visible como las formas líquida o sólida del agua. El vapor de agua está siempre presente en la atmósfera, incluso en los desiertos.

LAS NUBES se forman al enfriarse el vapor de agua con el aire hasta la temperatura de condensación (o punto de rocío) y son trasladadas por los vientos. Cuando el vapor se condensa a temperaturas bajo 0° C se forman cristales de hielo que van creciendo.

Se han visto diferencias entre las nubes **continentales** (que están formadas de muchas gotas pequeñas) y las **marinas** que tienen menos gotas pero éstas son más grandes.

Hay nubes que precipitan y otras no, las nubes bajas o **estratos** precipitan en forma de llovizna o niebla, mientras que sólo las nubes tropicales forman granizo. Las nubes altas difícilmente generan precipitación.

NIEVE. Las nubes rodeadas por aire a temperatura menor a 0 °C están hechas de cristales de hielo que se formaron cerca de gotitas de agua muy fría y aumentan de tamaño. Al nevar, cuando caen los cristales de hielo, algunos chocan entre sí aumentando su tamaño.



EL AGUA TELÚRICA

“Telúrico” se denomina a cualquier fenómeno que ocurre en la corteza terrestre, es por esto que al agua que cae cuando llueve se le denomina telúrica.

Del 2 al 27 % del total del agua telúrica llega a las corrientes y océanos, sólo entre el 1% y el 20 % se abre camino por filtración.



LAS CORRIENTES. El caudal de un río está determinado por muchos factores que incluyen la cantidad de agua que lleva y la inclinación del suelo. El agua que fluye en los ríos transporta escombros, erosiona el cauce y deposita sedimentos a lo largo del valle o los conduce a los lagos, o a los océanos.

EL AGUA DEL SUBSUELO O AGUA SUBTERRÁNEA. Es la que está relleno las grietas y cavidades del suelo. La mayor parte del agua del subsuelo procede de la lluvia y de la nieve que cae en el terreno.



MANANTIALES Y POZOS. El agua subterránea se mueve libremente desde la superficie hacia el subsuelo hasta que alcanza una capa de rocas impermeables y regresa a la superficie por un conducto llamado **MANANTIAL**.

Un **POZO** es una abertura artificial en el terreno, se produce cuando se perfora hasta llegar a un manto freático.

MANANTIALES TERMALES. Éstos llevan agua caliente a la superficie; se llaman fuentes o aguas termales. Se considera “termal” cuando el agua alcanza 8°C o más sobre la temperatura ambiente



GÉISERES. Es un tipo especial de manantial termal que arroja agua intermitentemente con fuerza considerable. La palabra *geyser* viene de una fuente de este tipo en Islandia y significa “arrojar furiosamente”.

EL AGUA Y SU USO



Por su uso el agua se puede clasificar en de uso doméstico, industrial, ganadero, agricultura y recreación.

El agua potable es la que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades.

Para verificar si el agua es potable, debe contener algunas sales y oxígeno disuelto. No debe tener microorganismos que provocan enfermedades. El agua potable debe tener un pH muy cercano al neutro (7). Debe ser limpia, fresca, sin olor, con sabor característico y no debe cortar la espuma del jabón.

En muchos lugares el agua potable es cada vez más escasa y es probable que en un futuro puedan existir conflictos entre países por su posesión. Actualmente el 45% de la población mundial carece de agua potable. Se tienen datos que en los países desarrollados los niños consumen de 30 a 50 veces más agua que los de los países en vías de desarrollo.

Procesos de obtención de agua potable en zonas rurales

- Aprovechar la humedad del aire (en forma de rocío por la mañana). La frescura y la humedad nocturna provocan la condensación del agua sobre las plantas. Gracias a un sistema de bolsas de plástico semienterradas, es posible conseguir agua de condensación y ésta es potable.
- Aprovechar el agua de lluvia. En algunos lugares, un árbol llamado “el árbol del viajero” tiene hojas en forma de recipientes en los que se acumula el agua y de los cuales es posible beber.
- Hervir el agua de los ríos o charcos con el fin de disminuir la contaminación bacteriana. Este método no evita la presencia de sustancias tóxicas.
- Es posible obtener agua potable mediante el uso de pastillas potabilizadoras. Esta técnica da los mismos resultados que la purificación por ebullición.

TIPOS DE AGUA

Existen diferentes tipos de agua de acuerdo a su procedencia y el uso que se le da.

Agua potable. Es el agua que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades.

Agua salada. Agua en la que la concentración de sales es alta (más de 10 000 mg/l).

Agua dulce. Agua natural con una concentración de sales adecuada, previo tratamiento antibacteriano puede obtenerse agua potable.

Agua dura. Su dureza está determinada por la cantidad de sales de calcio y magnesio presentes. El jabón generalmente no se disuelve en las aguas duras y por consecuencia no forma espuma.

Aguas negras o residuales. Es el agua de desecho de una comunidad. Después de haber sido contaminada por una combinación de residuos líquidos o sólidos en suspensión de tipo doméstico, municipal e industrial. Estas aguas pueden filtrarse y llegar a las aguas subterráneas, superficiales y de lluvia, a las que contaminan.

Aguas grises. Aguas domésticas residuales compuestas por agua residual de los fregaderos, lavaderos, procedente de la cocina y cuarto de baño.

Agua estancada. Agua inmóvil en determinadas zonas de un río, lago, estanque o acuífero.

Agua freática. Agua acumulada en el subsuelo y puede aprovecharse por medio de pozos.

Agua subterránea. Agua que puede ser encontrada en la zona saturada del suelo, zona en que principalmente hay agua.

Agua superficial. Toda agua que se encuentra en contacto con la atmósfera, por ejemplo la de ríos, lagos, reservorios, charcos, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

ANEXO 4

Rúbrica para trabajos escritos

	Excelente	Bueno	Regular	Inadecuado
Presentación	<p>Trabajo limpio, sin arrugas y engrapado. Tiene la portada oficial del Colegio y no faltan elementos de la misma.</p> <p>Hecho en computadora: Letra Times New Roman, 12 y el texto está justificado.</p> <p>Hecho a mano: Letra legible y un solo color de tinta, el uso de corrector es mínimo. Las líneas están bien hechas con regla. Las fuentes consultadas están al final en una hoja aparte. La extensión del trabajo está en el intervalo indicado en las instrucciones.</p>	<p>Trabajo limpio, sin arrugas y engrapado. Tiene la portada oficial del Colegio y no faltan elementos de la misma.</p> <p>Hecho en computadora: Letra Times New Roman, 12 y el texto está justificado.</p> <p>Hecho a mano: Letra legible y un solo color de tinta, el uso de corrector es moderado. Las líneas están bien hechas con regla. Las fuentes consultadas están al final en una hoja aparte. La extensión del trabajo excede el intervalo de las instrucciones.</p>	<p>Trabajo limpio y engrapado. Ó tiene la portada oficial del Colegio y faltan como máximo dos elementos de la misma, pero tiene el nombre del alumno.</p> <p>Hecho en computadora: Letra Times New Roman, 12 y el texto no está justificado.</p> <p>Hecho a mano: Letra legible, se abusa del corrector. Ó las fuentes consultadas están al final del trabajo. Ó la extensión del trabajo es menor al intervalo indicado en las instrucciones.</p>	<p>Trabajo sucio o no engrapado. Ó tiene la portada oficial del Colegio pero le falta el nombre del alumno. Ó Hecho en computadora: Letra diferente en tipo y/o tamaño del que se requiere. Ó Hecho a mano: Letra ilegible.</p>
Organización	<p>Dependiendo de la extensión, del trabajo: Tiene índice y éste está hecho con herramientas computacionales. El trabajo está paginado, tiene una introducción, cuerpo y conclusión. Hay una opinión personal que refleja reflexión del tema. Hay citas y notas a pie de página, tantas como sean necesarias y están bien referenciadas.</p>	<p>Dependiendo de la extensión, del trabajo: Tiene índice y éste está hecho con herramientas computacionales. El trabajo tiene una introducción, cuerpo y conclusión. Hay una opinión personal. Hay citas y notas a pie de página y están bien referenciadas.</p>	<p>Dependiendo de la extensión, del trabajo: Tiene índice pero no está hecho con herramientas computacionales. Ó el trabajo tiene una introducción, cuerpo y conclusión. Ó hay una breve opinión personal. Ó hay citas y notas a pie de página, aunque no bien referenciadas.</p>	<p>Si la extensión del trabajo lo requiere y no tiene índice. Ó el trabajo no tiene la estructura: introducción, cuerpo y conclusión. Ó el trabajo no tiene una opinión personal. Ó no hay citas y notas a pie de página.</p>
Contenido	<p>El trabajo contiene la información mínima necesaria explicitada en las instrucciones. Las opiniones y los argumentos están sustentados con evidencias de la teoría. El escrito tiene el enfoque apropiado a la(s) área(s) de interacción seleccionada(s), y está enriquecido por ideas y material pertinente al tema y al objetivo.</p>	<p>El trabajo contiene la información mínima necesaria explicitada en las instrucciones. Algunas opiniones y los argumentos están sustentados con evidencias de la teoría. El escrito tiene el enfoque apropiado a la(s) área(s) de interacción seleccionada(s).</p>	<p>El trabajo contiene la información mínima necesaria explicitada en las instrucciones. Ó las opiniones y los argumentos no están sustentados con evidencias de la teoría. Ó las áreas de interacción no fueron consideradas al hacer el escrito.</p>	<p>La mayor parte del escrito no es de la autoría del alumno y esto se comprueba.</p>
Redacción y Ortografía	<p>El trabajo es un ensayo. La información es escrita desde una perspectiva personal. Hay jerarquización, orden y secuencia lógica en las ideas expresadas, de modo que facilita la comprensión del mensaje escrito. No hay más de 2 faltas de ortografía en una cuartilla y la puntuación es correcta.</p>	<p>El trabajo es un ensayo. La información es escrita desde una perspectiva personal. Hay jerarquización, orden y secuencia lógica en las ideas expresadas, de modo que facilita la comprensión del mensaje escrito. Ó no hay más de 4 faltas de ortografía en una cuartilla y la puntuación es correcta.</p>	<p>El escrito se presenta como un "listado" de ideas sin conexión entre ellas. Ó no hay jerarquización, orden y secuencia lógica en las ideas expresadas, no se facilita la comprensión del mensaje. Ó no hay más de 4 faltas de ortografía en una cuartilla. Ó la puntuación no siempre es correcta.</p>	<p>El escrito se presenta como un cuestionario pregunta-respuesta. Ó no se comprende el mensaje escrito. Ó hay 5 o más faltas de ortografía en una cuartilla y/o la puntuación interfieren en la comprensión del discurso.</p>
Fuentes Consultadas	<p>De acuerdo con el tipo de trabajo y lo señalado en las instrucciones: las fuentes deben ser mínimo dos bibliográficas (libros de consulta, no enciclopedias ni libros de texto) y mínimo una fuente electrónica o de otro tipo. Las fuentes son referenciadas conforme el documento interno.</p>	<p>De acuerdo con el tipo de trabajo y lo señalado en las instrucciones: las fuentes son mínimo una bibliográfica (libros de consulta, no enciclopedias ni libros de texto) y una electrónica, o de otro tipo. Éstas son conforme el documento interno.</p>	<p>De acuerdo con el tipo de trabajo y lo señalado en las instrucciones: la fuente consultada es un libro (libro de consulta, no enciclopedias ni libro de texto). La fuente es referenciada conforme el documento interno.</p>	<p>De acuerdo con el tipo de trabajo y lo señalado en las instrucciones: No se emplearon libros o estos son enciclopedias o libros de texto. Ó las fuentes no son referenciadas.</p>

ANEXO 5

PROBLEMA HIPOTÉTICO

(Adaptado del libro QuimCom, ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1998)

¿Qué daños provocará el agua del río Serpiente a la gente que la consume?

NOTICIA EN UN DIARIO

MORTANDAD DE PECES PROVOCA UNA EMERGENCIA DE AGUA EN PUEBLO VERDE

Diario de *Pueblo Verde*, 10 de agosto de 2000

Por Laura Félix

El alcalde Eduardo Castro, citando posibles peligros para la salud, anunció el día de hoy que se interrumpirá la toma de agua del Río Serpiente y que se cerrará la planta de tratamiento de agua de *Pueblo Verde*. No se bombeará el agua del río hacia la planta de tratamiento durante al menos tres días a partir de las 6 p.m. de hoy. En tanto permanezca cerrada la estación de bombeo, los químicos e ingenieros hidráulicos de la Comisión de Sanidad del Municipio y de la Agencia de Protección Ambiental (APA), investigarán la causa de la mortandad de peces que fue descubierta el día de ayer en la base de la Presa del río Serpiente, siete kilómetros río arriba de la estación de bombeo de agua del pueblo.

“Se acordó iniciar de inmediato una investigación exhaustiva de la situación” declaró el alcalde.

La alarma se dio cuando unos estudiantes descubrieron flotando gran número de percas muertas. Pensaron que quizás alguien había arrojado veneno en el depósito o en la presa.

Tres días después...

MORTANDAD DE PECES PROVOCA UNA EMERGENCIA DE AGUA

EN PUEBLO VERDE (continuación)

Diario de *Pueblo Verde*, 13 de agosto de 2000

A tres días del incidente, el ingeniero en jefe Enrique Rodríguez informó que las muestras de aguas son totalmente transparentes y no se hallaron sustancias tóxicas. Sin embargo externó cierta preocupación: “No podemos asegurar que nuestro suministro actual no sea peligroso hasta conocer la razón de la mortandad de peces. Será mejor no correr riesgos en tanto no sepamos que el agua es saludable”.

La Dra. Brito confirmó que los análisis preliminares del agua no indican una causa probable de la muerte de los peces. Informó que los científicos de la agencia gubernamental muestrearían agua cada hora para detectar los niveles de oxígeno disuelto. “Aún cuando los peces no respiren como nosotros” -explicó la doctora, - “necesitan absorber una cantidad adecuada del oxígeno disuelto en el agua a través de sus branquias”.

Se confirmó que la causa probable de la mortandad de peces debe ser algo disuelto en el agua, dado que no hay nada anormal en la materia en suspensión.

Los peces muertos examinados muestran hemorragias y pequeñas burbujas bajo la piel, a lo largo de la línea lateral. Estos hallazgos son analizados.

Por otro lado el Dr. Márquez afirma que hasta ahora no se han reportado en la población enfermedades que puedan estar relacionadas con la ingestión de agua contaminada, ya sea por médicos particulares o en los hospitales.

CONTINÚA EL MISTERIO DE LA MORTANDAD DE PECES

Diario de *Pueblo Verde*, 14 de agosto de 1990

En un breve comunicado al Diario de Pueblo Verde, el Dr. Alberto Ferrari afirma que: “Se realizaron exámenes químicos exhaustivos pero no pudimos determinar que existieran niveles anormales de compuestos orgánicos en el agua del río. Se han descartado plaguicidas, fertilizantes y desechos industriales como posibles responsables de la misteriosa muerte de los peces”.

MISTERIO RESUELTO:

¡SE HALLÓ LA CAUSA DE LA MORTANDAD DE PECES EN RÍO SERPIENTE!

Diario de *Pueblo Verde*, 16 de agosto de 1990

Finalmente fue resuelto el misterio del agua de Pueblo Verde. El agua del Río Serpiente tiene mayor cantidad de oxígeno. Esto descarta la posibilidad de que la población sufra algún daño por el consumo de la misma.

Resulta irónico que la causa de la mortandad de peces sea la cantidad excesiva de oxígeno y nitrógeno gaseoso en el agua. Ninguna de estas dos sustancias podría clasificarse como tóxica o peligrosa, ya que, después de todo, vivimos sumergidos en una atmósfera de esos gases.

En las muestras de agua analizadas por los expertos de la APA se encontraron niveles anormalmente altos de oxígeno y nitrógeno, mismos que son mortales para los peces que viven en el Río Serpiente.

En el gráfico se puede observar cómo no todas las especies de peces tienen las mismas necesidades de oxígeno.

