

DIVULGACIÓN DE LA HIDROLOGÍA MÉDICA EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA (E.S.O.) MODELO DE UNIDAD DIDÁCTICA

Perea Horno, Manuel Andrés.

Doctor en Medicina y especialista en Hidrología Médica.

Certificado de Aptitud Pedagógica por la Universidad Complutense de Madrid.

Resumen

Entre las medidas para divulgar la Hidrología Médica en la sociedad española se han realizado campañas de difusión al ciudadano en medios de comunicación, además de actividades dirigidas a universitarios y a profesionales sanitarios.

Ahora, para potenciar la cultura del agua se propone también hacer llegar su conocimiento a los estudiantes de la E.S.O. (Enseñanza Secundaria Obligatoria), especialmente a los de Bachillerato. Por este motivo, se presenta la siguiente programación-tipo de una unidad didáctica en la que se exponen los conceptos fundamentales relacionados con la Hidrología en general y con la Hidrología Médica en particular. Esta unidad didáctica se ha concebido como parte integrante de la asignatura de Biología de 2º curso de Bachillerato. En este trabajo se sigue una metodología clásica en el desarrollo de la unidad didáctica.

Palabras clave: Agua. Hidrología Médica. Enseñanza. Bachillerato. Biología.

Summary

Amongst the ways to spread knowledge about medical hydrology in Spanish society, different campaigns have been designed for citizens and for the media, as well as activities meant for university students and sanitary professionals.

Now, to better the potential of the water culture, it has been suggested to use this knowledge for schooling High School students of the higher level. For this purpose has been developed a type-programme of a didactic unity in which fundamental concepts are exposed, all related to hydrology in general and medical hydrology in particular.

This didactic unity has been conceived as a part of the biology class in 2nd course of High School, and the didactic unity has been developed with classic methods.

Key words: Water. Medical Hydrology. Schooling. High School. Biology.

Résumé

Parmi les moyens de divulguer l'Hydrologie Médicale dans la société espagnole, on a réalisées des campagnes de diffusion entre les citoyens et la presse, à part des activités dirigées aux universitaires et les professionnels sanitaires.

Afin de faciliter la culture de l'eau, on propose aussi de faire connaître cette culture aux étudiants de l'enseignement secondaire, spécialement à ceux qui font le Baccalauréat. Pour ceci, on présente le programme-type d'une unité didactique, où l'on expose les concepts fondamentales relationnées à l'Hydrologie générale et à l'Hydrologie Médicale en particulier. Cette unité didactique est conçue comme partie intégrante de l'assignature de Biologie du 2nd cours du Baccalauréat.

Dans ce travail on suit une méthode classique dans le développement de l'unité didactique.

Mots Clefs: Eau. Hydrologie Médical. Enseignement. Baccalauréat. Biologie.

Dentro del marco de divulgación de la Hidrología Médica en la sociedad española, amén de las campañas de difusión a nivel social (medios de comunicación), profesional (médicos de atención primaria y de otras especialidades) y docente universitario (estudiantes de medicina y de otras carreras técnicas), se propone también hacer llegar su conocimiento a los estudiantes de la E.S.O. (Enseñanza Secundaria Obligatoria), especialmente a los de Bachillerato. Por este motivo, se presenta la siguiente programación-tipo de una unidad didáctica en la que se exponen los conceptos fundamentales y propedéuticos, relacionados con la Hidrología en general y con la Hidrología Médica en particular. Esta unidad didáctica se ha concebido como parte integrante de la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato, cuyo contenido docente se recoge con su programa (tabla 1). Conviene destacar que hasta el curso 2008-2009 continúa vigente la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo de 1.990 (LOGSE) para 2º de Bachillerato, y que a partir del próximo año será sustituida por la Ley Orgánica de Educación de 2.006 (LOE), aunque el programa de la asignatura será básicamente el mismo.

En este trabajo se sigue una metodología clásica en el desarrollo de la unidad didáctica.

UNIDAD DIDÁCTICA

Análisis crítico del PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

El programa anual de la asignatura está dividido en los siguientes apartados:

1. Objetivos generales de la materia.
2. Contenidos, distribución temporal y criterios de evaluación:
 - a. Listado de las Unidades Didácticas.
 - b. Secuenciación de los contenidos.
 - c. Contenidos mínimos de evaluación.
3. Procedimientos de evaluación y criterios de calificación.
4. Recuperación y refuerzo de materias pendientes.
5. Materiales didácticos.
6. Actividades extraescolares y complementarias.

Objetivos

Orientados para potenciar las capacidades básicas de los alumnos, prestando especial atención al conocimiento y empleo del método científico, al uso correcto del lenguaje científico y a promover el trabajo

en equipo, yendo de los conocimientos generales a los específicos.

Contenidos, distribución temporal y criterios de evaluación

Existen tres tipos de contenidos, conceptuales, procedimentales y actitudinales, todos ellos son importantes para alcanzar los objetivos propuestos. Los contenidos predominantes, con diferencia, son los conceptuales, y los que reciben menos atención son los que conciernen a las actitudes.

La temporalización de los contenidos, es decir el orden de las unidades didácticas, sigue un criterio lógico. Así el primer trimestre está dedicado al estudio de las bases físico-químicas de la vida y a la célula. También es adecuada la secuenciación dentro de los grandes bloques, ya que se estudia de lo más sencillo y general a lo más complejo y específico. A modo de ejemplo, el agua y las sales minerales se tratan al comienzo de la asignatura, junto con los elementos inorgánicos, para que los alumnos posean unos conocimientos previos sobre los que asentar los nuevos. Y siguiendo esta metodología, se sigue con la célula y su fisiología, después con la herencia, luego con la microbiología y biotecnología, para terminar con la inmunología.

En la programación de la asignatura están los contenidos mínimos de evaluación del curso. Estos siguen un orden muy parejo al de las unidades didácticas. La gran mayoría de los contenidos mínimos de evaluación son conceptos.

Con respecto al apartado de materiales didácticos, los medios con los que debe disponer el departamento han de ser numerosos y variados, permitiendo acceder a la mayoría de los libros publicados por las diferentes editoriales sobre la materia (Biología de 2º de Bachillerato).

Se debe prestar atención a la contextualización histórica de los hitos, descubrimientos y progresos alcanzados en Biología, siendo recomendable aportar datos biográficos sobre los investigadores y autores más destacados (en el caso concreto de la unidad didáctica aquí propuesta, se podría mencionar a Arquímedes, Pascal, Lavoisier y Pauling, entre otros), y hacer revisiones bibliográficas de las obras e ideas científicas predominantes en las respectivas etapas. También habría que contextualizar las influencias religiosas y socio-económicas que condicionaron el desarrollo de esta ciencia.

**BIOLOGÍA 2º DE BACHILLERATO.
PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

Tema 1. La base físico-química de la vida.

- 1.1. Bioelementos y biomoléculas.
- 1.2. Moléculas inorgánicas. Agua. Sales minerales.
- 1.3. Moléculas orgánicas. Glúcidos. Lípidos. Proteínas. Enzimas. Vitaminas. Ácidos Nucleicos.

Tema 2. - La célula.

- 2.1. La Célula: unidad de estructura y función.
- 2.2. La teoría celular.
- 2.3. Métodos de estudio de las células.
- 2.4. Modelos de organización celular.
- 2.5. Los componentes de la célula.

Tema 3. - Fisiología celular.

- 3.1. Procesos de producción y consumo de energía.
- 3.2. Concepto de metabolismo.
- 3.3. Metabolismo de los carbohidratos.
- 3.4. Fotosíntesis.
- 3.5. Quimiosíntesis.

Tema 4. - La base química de la herencia: Genética molecular.

- 4.1. Naturaleza del material hereditario.
- 4.2. Conservación de la información genética.
- 4.3. Expresión de información genética.
- 4.4. El código genético.
- 4.5. Genes y regulación genética.
- 4.6. Alteraciones de la información genética.
- 4.7. Genética aplicada.
- 4.8. Repercusiones sociales de la genética.

Tema 5. - Ciclo y división celular.

- 5.1. El ciclo y reproducción celular.
- 5.2. Concepto y fases del ciclo celular.
- 5.3. Meiosis y gametogénesis.
- 5.4. Ciclos biológicos.
- 5.5. Reproducción sexual y asexual.

Tema 6. - Formas acelulares: Los virus.

- 6.1. Priones, viroides y plásmidos.
- 6.2. Descubrimiento e historia de los virus.
- 6.3. Origen, características generales y estructura de los virus.
- 6.4. Clasificación de los virus.
- 6.5. Ciclo de multiplicación vírica.
- 6.6. Virus, ciencia y enfermedad.

Tema 7. - Microbiología y biotecnología.

- 7.1. Los microorganismos en los cinco reinos.
- 7.2. El descubrimiento de los microbios.
- 7.3. La acción de los microorganismos en los ecosistemas.
- 7.4. Patogeneidad microbiana.
- 7.5. Aprovechamiento de los microorganismos.
- 7.6. Métodos y técnicas microbiológicas.

Tema 8. - Inmunología.

- 8.1. Mecanismos de defensa orgánica interna.
- 8.2. Respuesta humoral.
- 8.3. Respuesta celular.
- 8.4. La memoria inmune.
- 8.5. Problemas actuales de la inmunología.
- 8.6. Inmunología y cáncer.
- 8.7. El SIDA.
- 8.8. Los trasplantes.

1. PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

1.1. Título de la unidad. Asignatura. Curso.

UNIDAD DIDÁCTICA:

“AGUA Y SALES MINERALES”.

ASIGNATURA:

BIOLOGÍA.

CURSO:

2º DE BACHILLERATO.

Esta unidad didáctica de diseño específico, pertenece a la primera unidad didáctica de la asignatura, titulada: “La célula y la base físico-química de la vida”.

1.2. Objetivos.

Las capacidades que debe desarrollar el alumnado son:

- Describir la estructura del agua y relacionarla con sus propiedades físicas, físico-químicas y químicas.
- Relacionar las propiedades del agua con las funciones biológicas que desempeña.
- Subrayar la importancia biológica del agua para los animales y las plantas.
- Tener claro el concepto de pH y de los sistemas tampón.
- Comprender la importancia de la estabilidad del pH en los seres vivos.
- Describir los procesos osmóticos y destacar su trascendencia para los seres vivos, especialmente en los fenómenos de transporte de membrana.
- Señalar las diversas formas en que pueden encontrarse las sales minerales en los seres vivos.
- Describir las funciones de las sales minerales en los organismos vivos.
- Conocer la existencia de aguas mineromedicinales, y sus principales indicaciones terapéuticas en el ámbito de la Hidrología Médica.

1.3. Principios de procedimiento.

Los principios de procedimiento básicos, que guiarán la acción del profesor en la unidad didáctica, se corresponden con los procedimientos metodológicos básicos de la etapa, es decir, deben seguir las teorías del aprendizaje constructivista, ser flexibles y activos. Se promueve la participación del alumnado con la formulación de preguntas abiertas e individualizadas, así como el empleo de materiales novedosos para los estudiantes como son las presentaciones power point. Asimismo, se recurre al proceso consistente en conocer las ideas previas sobre la unidad didáctica en la que

se va a trabajar, este método sirve para saber qué grado de conocimientos tiene el alumno sobre el tema y además aumenta su interés por el mismo, ya que gracias a estos recursos, el estudiante descubre sus debilidades y suele mostrar interés en mejorar.

1.4. Ideas previas del alumnado sobre el tema.

El proceso de detección de ideas previas sobre el tema, se realizará con anterioridad a la presentación de la unidad didáctica. La detección se llevará a cabo por medio de un cuestionario de un folio de tamaño en el que aparecen las preguntas de la tabla 2.

Es conveniente explicar detalladamente en qué consiste esta prueba, debido a su gran utilidad para fijar los objetivos.

Se tratará de una prueba escrita, anónima y no evaluable. Su realización es obligatoria, y los alumnos deben contestar lo que saben u opinan sobre diferentes aspectos, intentando no dejar muchas preguntas sin responder. Pero lo más importante es que comprendan que el desarrollo de las siguientes sesiones, y lo que en ellas aprendan, depende en gran medida de los resultados de esta actividad.

Los contenidos evaluados son básicamente de naturaleza conceptual. También se tratan algunas nociones procedimentales correspondientes a los temas de pH y presión osmótica.

1.5. Estrategia de motivación inicial.

Los conflictos cognitivos usados para crear motivación intrínseca al alumnado, consistieron en formular de forma abierta, en diferentes clases, las siguientes preguntas:

A. ¿Tiene la molécula de agua memoria?

B. ¿Por qué un iceberg flota en el agua? Sabemos que el iceberg está formado por hielo y éste es sólido.

C. ¿Cuántos tipos de hielo hay?

D. La concentración salina del plasma sanguíneo, y de los glóbulos rojos, está en equilibrio. Si se inyectan en sangre 180 ml de agua destilada, ¿qué podría suceder con los hematíes?

E. ¿Qué diferencias existen entre el agua potable ordinaria y las aguas mineromedicinales?

SESIÓN 1ª CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Agua:
 - a. ¿Por qué el agua es importante para la vida?
 - b. ¿Qué sabes sobre los hitos históricos del desarrollo del conocimiento científico del agua?
 - c. ¿Qué estructura química tiene?
 - d. ¿Qué enlaces permiten su estructura?
 - e. Dibuja moléculas de agua unidas por puentes de hidrógeno.
 - f. ¿Cuáles son las propiedades del agua?
 - g. ¿En qué procesos metabólicos básicos interviene el agua?
 - h. ¿Cuál es el proceso de ionización del agua?
2. pH:
 - a. Define el concepto de pH.
 - b. ¿Qué importancia tiene para la vida?
 - c. ¿Qué es un sistema tampón o buffer? Cita alguno importante para el ser humano.
3. Osmosis y presión osmótica:
 - a. ¿Qué entiendes por ósmosis?
 - b. ¿Qué es la presión osmótica?
 - c. ¿Cuál es el papel que desempeña en los fenómenos biológicos?
 - d. Es lo mismo diálisis y ósmosis. Razona la respuesta.
4. Sales minerales:
 - a. ¿En qué forma se pueden encontrar en los organismos vivos?
 - b. ¿Cuáles son las más importantes para los seres vivos?
 - c. Enumera algunas de sus funciones en el ser humano.
5. Aguas mineromedicinales:
 - a. Tipos.
 - b. Indicaciones terapéuticas.

Tabla 2

1.6. Contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes.

Se especifican los conceptos, procedimientos y actitudes que debe aprender el alumno.

Conceptos:

- Bioelementos y biomoléculas. Concepto y clasificación.
- Biomoléculas inorgánicas.
 - El agua. Estructura química. Propiedades y funciones.
 - Sales minerales. Funciones.
- Concepto de pH.
- Concepto de ósmosis y presión osmótica.
- Hidrología Médica. Aguas mineromedicinales e indicaciones terapéuticas.

Procedimientos:

- Confección de resúmenes y cuadros sinópticos de las funciones del agua en los seres vivos.
- Determinación del pH de varios líquidos (agua destilada, ácido clorhídrico e hidróxido sódico).

- Visionado y estudio experimental de procesos osmóticos.
- Interpretación de etiquetas de aguas minerales naturales comercializadas en España.
- Determinación de la presencia de sales en las cenizas de tabaco.
- Búsqueda bibliográfica de las acciones biológicas en el ser humano de los principales aniones y cationes. Búsqueda de contenidos relacionados con la Hidrología Médica, las aguas mineromedicinales, sus tipos y sus posibles efectos sobre el organismo humano.

Actitudes:

- Valoración de la importancia vital del agua para los seres vivos.
- Toma de conciencia de que las propiedades y funciones biológicas del agua proceden de su peculiar estructura química.
- Ser conscientes de la importancia de los sistemas tampón en la estabilidad del pH, y en el mantenimiento de la homeostasis en el ser humano.
- Interés por conocer los procesos biológicos en los que participa la concentración osmótica.

- Valoración de la trascendencia de la existencia de una adecuada concentración salina en los líquidos biológicos.
- Ser conscientes de la existencia de aguas mineromedicinales y de su utilidad en Medicina.
- Respeto por la salud propia y ajena, evitando factores de riesgo.
- Orden y limpieza.

1.7. Actividades.

Dado el carácter del curso, eminentemente preparador para el examen de acceso a la universidad, se da especial importancia a los contenidos teóricos, dándoles un sesgo orientador hacia la prueba de selectividad. Los aspectos procedimentales y actitudinales se evalúan sobre todo en las prácticas, las cuales constarán de diversas actividades explicadas en detalle más adelante.

Presentaciones por parte del alumnado:

Se sugerirá a los alumnos la realización de actividades complementarias, consistentes en exponer una parte del temario de forma individual o en grupo, de tres o cuatro personas, pudiendo ayudarse con recursos como la pizarra, las presentaciones de power point, etc. También se propondrá la realización de trabajos de profundización sobre el temario a desarrollar (búsqueda bibliográfica, etc.). Ambas opciones se tendrán en cuenta en la nota final.

1.8. Materiales y recursos didácticos.

Para las sesiones centradas en la explicación:

Pizarra, Power Point.

Libros recomendados:

Publicaciones de editoriales sobre "Biología para segundo de Bachillerato" (Bruño, Ecir, Edebé, Editex, Mc Graw-Hill, Oxford, Santillana, etc.). Se recomienda a los alumnos que las consulten y empleen como herramienta de trabajo y de apoyo para el estudio de los temas, así como para repasar los contenidos que resulten de más difícil comprensión. Algunos de estos libros están especialmente orientados a adquirir conocimientos que se imparten en la universidad.

ANGLADA, M.; BARCELÓ, M. y MORAL, J. (1999): *Biología. Barcelona. Edebé.*

BARRIO, C. y otros (1992): *El ordenador en el laboratorio. "46 ejemplos prácticos para la Enseñanza Secundaria". Madrid. M.E.C.*

CATALÁN LAFUENTE, J. (1981): *Química del agua. Madrid. Talleres Gráficos Alonso.*

DICCIONARIO OXFORD DE BIOLOGÍA (1998). *Madrid. Complutense S.A.*

JIMENO, A. y otros (1991): *Biología. Madrid. Santillana.*

LÓPEZ, R. y otros (1998): *Biología. Madrid. Editorial Editex, S.A.*

RODRÍGUEZ, M.; VILLA, S. y MIGUEL, G. (2003): *Biología. 2º Bachillerato. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.*

SOLOMON, E. y otros (2008): *Biología. México D.F. McGraw-Hill/Interamericana, cop.*

Artículos actuales de revistas científicas:

Se aconseja al alumnado que consulte y seleccione artículos de revistas de interés didáctico científico-general, caso de Conocer, Investigación y Ciencia, La Clase de Ciencias, Mundo Científico, Muy Interesante, Natura, etc., así como que lea la sección de divulgación científica de diarios (El Mundo, ABC, El País, etc.), en la que pueden aparecer contenidos tratados en el tema de estudio, para su posterior comentario y debate en el aula. De esta forma se pretende que los estudiantes adquieran el hábito de consultar tanto la prensa especializada como la generalista, sobre todo ésta última tiene especial interés en el tratamiento de temas transversales.

Otros recursos:

- Fotocopias de los contenidos fundamentales de las clases teóricas.
- Fotocopias de materiales de divulgación sobre Hidrología Médica, elaborados en la Cátedra de Hidrología Médica y la Escuela Profesional de Hidrología Médica e Hidroterapia.
- Etiquetas de bebidas comerciales de aguas minerales naturales españolas.
- Video: Difusión y ósmosis. British Film Encyclopedia, 1973 (13 minutos de duración).
- Ciberdocencia (aula virtual):

Se recomienda a los alumnos la consulta de las siguientes páginas web, debido a su interés didáctico relacionado con los temas de esta unidad en particular, y de la Biología en general. Pueden hacer el trabajo en el instituto o en su domicilio, como tareas de profundización valorables en la calificación final.

<http://www.cienciasnaturals.com/biologia/index.html>
(en catalán).

<http://www.ciencianet.com>

<http://www.biologia.edu.ar>

<http://www.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2000/materia/web/index.htm>

<http://www.hidromed.com>

<http://www.monografias.com/trabajos26/agua.shtml#desalin>

<http://recursos.cnice.mec.es/biologia/bachillerato/segun do/ biologia>

<http://horton.tamu.edu/cho2.web/> (en inglés)

Construcción de modelos moleculares con herramientas informáticas:

Programa STR3DIMW, distribuidor Exorga, Inc., sistema Windows. Programa MSI's, distribuidor Weblab, Viewer.

Para las sesiones prácticas:

Guión y epígrafes para su desarrollo:

Objetivos.

Material.

Métodos utilizados.

Orden de las actividades.

Resultados y comentarios.

Los guiones de las prácticas realizadas son los siguientes:

PRÁCTICA Nº 1: Determinación del pH.

OBJETIVOS:

- Comprender el concepto de pH, ácido, base y sustancia neutra.
- Conocer las formas más usuales de determinarlo.
- Emplear adecuadamente el material necesario en la realización de la práctica.
- Realizar un informe sobre la experiencia realizada.

MATERIAL:

3 tubos de ensayo para cada actividad, y para cada grupo de dos alumnos. Un vidrio de reloj para cada grupo. Papel indicador. 3 Varillas de vidrio y tres pipetas, una por cada tubo de ensayo. Indicadores: Papel colorimétrico, fenolftaleína, anaranjado de metilo y tornasol. Productos químicos: Ácido clorhídrico, agua destilada e hidróxido sódico.

MÉTODO:

Comparación del pH de estas tres disoluciones, previa preparación de los tres tubos de ensayo. En un vidrio de reloj se colocan tres trozos de papel indicador sin que estén

en contacto. En uno se depositan dos gotas de ácido clorhídrico, en otro dos de hidróxido sódico y en el tercero dos de agua destilada. Se comprueba pH.

Se montan otros dos grupos de tubos de ensayos, siguiendo el mismo patrón. Se introducen dos gotas de fenolftaleína en el ácido, sendas gotas en el agua y otras dos en la sustancia básica. Se observa la coloración. Se repite la actividad con anaranjado de metilo y tornasol. Se anotan los resultados.

PRÁCTICA Nº 2: Estudio del contenido mineral de etiquetas de aguas minerales naturales españolas.

Destinada a comentar tanto la composición como los posibles efectos beneficiosos, en el ser humano, derivados de la ingestión de dos tipos de aguas minerales naturales de amplia comercialización en España (Vichy Catalán y Fontdor).

OBJETIVOS:

Comprender la interrelación existente entre la composición de las aguas de bebida envasadas y sus posibles efectos fisiológicos y terapéuticos en el ser humano.

MATERIAL:

Etiquetas con la composición de dos aguas minerales naturales españolas.

MÉTODO: Estudio de sus respectivas composiciones y valoración de sus posibles indicaciones en el caso de curas hidropínicas. Resumen de los principales aportes en macro y microelementos minerales del agua con inclusión de sus cantidades recomendadas de ingesta diaria dietética segura para microelementos.

PRÁCTICA Nº 3: Presión osmótica (en zanahoria).

OBJETIVO:

Comprobar el fenómeno de ósmosis en una zanahoria.

MATERIAL:

Zanahoria, cuchillo, tijeras, papel, lápiz, dos cubetas, cloruro sódico y agua destilada.

MÉTODOS:

Se corta una rodaja de zanahoria de 1,5 cm de grosor. Se marca su perímetro sobre un papel y se corta por su diámetro. Se pone una mitad en el interior de una cubeta en la que debe haber una disolución saturada de cloruro sódico, y la otra parte en otra cubeta con agua destilada. Al cabo de 50 minutos se observan los cambios volumétricos acaecidos en ambas mitades. Se explica el porqué de estos cambios.

PRÁCTICA Nº 4: Visionado de vídeo sobre ósmosis y otros fenómenos producidos en las disoluciones.

Consiste en ver un vídeo sobre difusión, ósmosis y diálisis (Difusión y ósmosis, Encyclopædia Britannica, Educational Corporation, 1973). La duración del vídeo es de 13 minutos, y se utiliza como refuerzo y recordatorio de la clase teórica dedicada a este tema. A la vez se entrega un guión a los alumnos, para que fijen su atención, escriban sus impresiones y dudas, si las hubiera.

PRÁCTICA Nº 5: Detección de sales minerales (en cenizas de tabaco).

Esta práctica se basa en la detección de sales minerales en cenizas de tabaco.

OBJETIVOS:

Constatar la presencia de sales minerales en cenizas de tabaco (material biológico).

FUNDAMENTO:

Las cenizas de tabaco contienen materia inorgánica (sales minerales), cuya existencia puede comprobarse a través de ciertas reacciones químicas:

- Los cloruros reaccionan con el nitrato de plata produciendo cloruro de plata (precipitado blanquecino de aspecto lácteo), el cual se disuelve en amoníaco.
- El calcio reacciona con oxalato amónico produciendo oxalato de calcio (precipitado blanco cristalino).

MATERIAL:

Lápiz grueso, pinza, pipeta, vaso de precipitados y varilla de vidrio, dispositivo de filtrado, papel de filtro, gradilla con tubos de ensayo, amoníaco, nitrato de plata 1%, oxalato amónico 1%.

MÉTODO:

En primer lugar, las cenizas se vierten en un vaso de precipitados que contenga 50 cc de agua destilada. Luego, se agita la mezcla con una varilla de vidrio y después se filtra. Posteriormente, con una pipeta, se colocan 3 cc del filtrado en sendos tubos de ensayo. En uno se ponen 5 gotas de solución de nitrato de plata al 1% y después se añaden 5 gotas de amoníaco. Se observa que sucede y se anotan los resultados.

En el otro tubo se añaden 10 gotas de oxalato amónico al 1% y se observa lo que ocurre y se anota.

1.9. Evaluación del alumnado y del proceso: criterios e instrumentos.

Los conceptos mínimos que los alumnos deben conocer

serán evaluados al final de la unidad didáctica por medio de una prueba objetiva, si bien el profesor debe tener en cuenta las aportaciones individuales de cada alumno durante el desarrollo de la clase. Estos conceptos mínimos son los siguientes:

1. Describir la estructura química del agua.
2. Interrelacionar la estructura del agua con sus propiedades.
3. Enunciar las funciones biológicas del agua y enumerar las propiedades que las producen.
4. Describir el proceso de ionización del agua y sus consecuencias biológicas.
5. Comprender las nociones de ósmosis y presión osmótica.
6. Imbricar los procesos osmóticos con los fenómenos de turgencia y plasmólisis celular.
7. Señalar los procesos biológicos en los que participan los mecanismos osmóticos.
8. Mencionar los iones, cationes y aniones, más comunes en los seres vivos.
9. Explicar las funciones de las sales minerales en los organismos vivos.
10. Conocer la taxonomía química de las aguas mineromedicinales y sus principales indicaciones médicas.

La valoración de los procedimientos se realizará por medio de una evaluación continua (observación directa) por parte del profesor, y los aspectos que se pretende que sean dominados por el alumno son:

1. Saber hallar y valorar el pH de diferentes sustancias.
2. Objetivar los fenómenos físico-químicos que pueden producirse en las distintas disoluciones, y especialmente en la ósmosis.
3. Aprender a cuantificar los componentes químicos de las aguas y a relacionarlos con sus posibles efectos biológicos. Aplicar estos mismos criterios a las aguas mineromedicinales y a sus efectos terapéuticos.
4. Saber cómo determinar la existencia de sales minerales en la materia orgánica.

En cuanto a las actitudes que deberían ser asimiladas por los estudiantes, y que habrán de ser evaluadas de manera continuada y por observación directa, durante el desarrollo de la unidad didáctica, destacan:

1. Mostrar tolerancia y respeto a las opiniones expresadas por los compañeros.
2. Desarrollar un espíritu crítico sobre la importancia del agua y de las sales minerales para el desarrollo y mantenimiento de la vida, a través del conocimiento de sus propiedades y de los procesos fisiológicos en que interviene.

3. Aprender a razonar siguiendo el método científico para la resolución de problemas.
4. Comprender la importancia del progreso científico en la mejoría de la calidad de vida de los seres humanos, y su repercusión medio-ambiental.
5. Trabajar valorando tanto el orden como la limpieza, así como el respeto de las normas de seguridad en el manejo del material de laboratorio.

Si bien, como se expresaba anteriormente, la evaluación de los procedimientos y actitudes será principalmente por medio de la observación directa, también la prueba objetiva, realizada al final de la unidad, puede contar con apartados referidos a estos contenidos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA VIVIDA EN EL AULA

2.1. Secuencia detallada de las actividades realizadas en el aula.

Las actividades se llevan a cabo a lo largo de 11 sesiones distribuidas entre el aula y el laboratorio. La agrupación es la siguiente:

- 1ª Ideas/Conocimientos previos/Conflictos cognitivos.
- 2ª Clase teórica: Introducción histórica, características especiales de la molécula de agua, teorías sobre su estructura tridimensional.
- 3ª Clase teórica: Propiedades del agua. Propiedades físicas
- 4ª Clase teórica: Propiedades físico-químicas del agua
- 5ª Clase teórica: Propiedades químicas del agua. Osmosis.
- 6ª Clase teórica: Sales minerales. Taxonomía. Funciones. *Introducción a la Hidrología Médica, taxonomía de las aguas mineromedicinales y principales indicaciones terapéuticas*
- 7ª Clase práctica :(Prácticas nº 1 y 2) Determinación del pH. Estudio del contenido mineral de etiquetas de aguas minerales naturales españolas
- 8ª Clase práctica (Prácticas nº 3, 4, y 5). Presión osmótica (en zanahoria). Visionado de video sobre ósmosis y otros fenómenos de producidos en las disoluciones. Detección de sales minerales (en cenizas de tabaco).
- 9ª Repaso general de la unidad didáctica.

10ª Examen.

11ª Corrección del examen.

2.2. Reflexión sobre la práctica a la luz de la teoría y propuesta de modificación del diseño de la unidad didáctica a partir de la experiencia práctica.

Entre las actividades que se recomienda introducir para futuras exposiciones de esta unidad didáctica, cabe destacar:

- Empleo de modelos moleculares de plástico, para hacer ejercicios en clase.
- Cumplimentación personalizada del cuaderno de Biología, con objeto de recoger los datos referentes a la información impartida, ejercicios, puesta en común de ideas, actividades prácticas, etc.
- Visita a Centro de Biología Molecular.
- Visita a Centro que realice tratamiento de agua mediante membranas (ósmosis inversa).
- Visita a estación de aguas residuales con tratamientos fisicoquímicos.
- Visita a un balneario

BIBLIOGRAFÍA

ARMIJO, M.; SAN MARTÍN, J. y otros (1994): Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Madrid. Editorial Complutense.

BARRIO, C. y otros (1992): El ordenador en el laboratorio. "46 ejemplos prácticos para la Enseñanza Secundaria". Madrid. M.E.C.

CAMPO, J. y otros (2.007): Didáctica de las Ciencias Naturales. Formación de profesores de educación secundaria. Madrid. ICE de la Universidad Complutense.

MARÍN, F. y otros (1993): Ejemplo de diseño curricular para el área de Ciencias de la Naturaleza. ESO. Madrid. Síntesis.

SÁNCHEZ, P. y otros (2008): El proceso de enseñanza y aprendizaje. Madrid. ICE de la Universidad Complutense.