

GUÍA DEL PROFESOR PARA LA

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA INORGÁNICA

Material educativo curricular en soporte electrónico
diseñado para ser utilizado y difundido en Internet

AUTOR Y COLABORADORES

Autor del diseño del programa:

- **Juan José Portero Narvi3n**. Licenciado en Ciencias Qu3micas. Licenciado en Psicolog3a, especialidades Educativa (Premio Fin de Carrera) y Cl3nica

Junto al autor han colaborado en la programaci3n de los contenidos y en su experimentaci3n en el aula durante 3 a3os:

- **Mar3a Nieves Mart3nez Gracia**. Licenciada en Ciencias Qu3micas
- **Miguel 3ngel Rubio S3nchez**. Licenciado en Ciencias Qu3micas
- **Miguel 3ngel Pascual P3rez**. Licenciado en Ciencias Qu3micas

Tanto el autor como los colaboradores son profesores de Qu3mica en activo con amplia experiencia educativa.

PRESENTACI3N

El material que se presenta con el t3tulo "**Formulaci3n y Nomenclatura de Qu3mica Inorg3nica**" trata, como su nombre indica, sobre el **lenguaje universal** que utiliza s3mbolos y f3rmulas para representar las sustancias naturales, cada una de las cuales tiene su nombre correspondiente. El dominio de este lenguaje y su uso correcto es **imprescindible para el estudio de la Qu3mica**.

El programa contiene 2 niveles de profundidad:

- **Nivel elemental**: dirigido, preferentemente, a alumnos de la segunda etapa de E.S.O. o nivel semejante.
- **Nivel medio**: dirigido, preferentemente a alumnos de bachillerato o nivel semejante.

Los contenidos y profundidad de cada nivel son el producto del consenso entre el autor y colaboradores y de la experimentaci3n en las aulas durante 3 cursos escolares.

El programa se presenta en 2 versiones con los mismos contenidos:

- **Con archivos swf**
- **Con archivos exe**

La primera versi3n posee archivos menos espaciosos, por lo que consideramos que es la m3s adecuada para su difusi3n en Internet y que el p3blico pueda trabajar con ella directamente **sin bajarse el programa al ordenador**. Tiene el inconveniente de que necesita Flash Player actualizado para poder ejecutar el programa.

La segunda versión posee archivos más espaciosos pero conteniendo su propio proyector, por lo que consideramos que es la más adecuada para que, a través de Internet, el público **pueda bajarse el programa al ordenador** y trabajar con él independientemente.

En cualquier caso, **las dos versiones** pueden emplearse para **ambos usos**, ejecutar el programa directamente en Internet o bajarse el programa al ordenador.

REQUISITOS TECNICOS

- Navegador como Microsoft Internet Explorer. También funciona en otros navegadores.
- Flash Player actualizado (a partir de la versión 7) para ejecutar la versión de archivos swf. En la página de inicio del programa se ha colocado un enlace externo para la actualización gratuita del Flash Player.
- Adobe Acrobat Reader para abrir las guías del profesor y del alumno.

OBJETIVOS

Objetivo fundamental:

- **Asociar** a cada sustancia química con su **nombre** y con su **fórmula**; es decir, dado un nombre de sustancia, saber poner su fórmula y, dada una fórmula, saber poner su nombre.

Otros objetivos:

- Comprender la importancia que tiene para el estudio de la Química el dominio y uso correcto de la formulación y nomenclatura química.
- Distinguir, desde el punto de vista atómico-molecular, entre elementos y compuestos.
- Comprender la importancia de conocer la posición de los elementos en la tabla de periodos como determinantes de sus valencias y, consecuentemente, de las formas de unión entre átomos (propiedades químicas)
- Eliminar el sentimiento tradicional de dificultad y de tedio que siempre ha tenido el estudio obligado de la formulación y nomenclatura química utilizando para este fin un programa eficaz, a la vez que, sencillo y ameno.

CONTENIDOS

Partiendo de una introducción en la que se intenta motivar al alumno en el estudio de la formulación y nomenclatura química, se continúa con los siguientes temas:

En el nivel elemental:

- Tabla de periodos
- Elementos y compuestos desde el punto de vista atómico-molecular
- Formulación y nomenclatura de los elementos
- Formulación y nomenclatura de hidruros
- Formulación y nomenclatura de óxidos de metal
- Formulación y nomenclatura hidróxidos metálicos
- Formulación y nomenclatura de sales binarias de metal con no metal
- Formulación y nomenclatura de ácidos hidrácidos y compuestos con nombres especiales
- Formulación y nomenclatura de óxidos de no metal
- Formulación y nomenclatura de ácidos oxácidos
- Formulación y nomenclatura de sales oxácidas
- Resumen general
- 4 exámenes finales

En el nivel medio se añaden además:

- Formulación y nomenclatura de peróxidos
- Formulación y nomenclatura de sales binarias no metal(+)-no metal(-)
- Formulación y nomenclatura de sales ácidas

El objetivo último que se siguió en la determinación de los contenidos fue que el alumno, después de estudiar 2º de bachillerato, fuera capaz de formular y nombrar cualquier sustancia que apareciera en los exámenes de selectividad. En este sentido, tomado un libro en el que se publican los exámenes de selectividad de toda España, se comprobó que, prácticamente, todas las sustancias que allí aparecían quedaban dentro del marco de los temas del programa

ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN CON EL PROGRAMA

a) En **todos** y cada uno de los **temas** de contenido se sigue, aproximadamente, el mismo **desarrollo**:

1. Exposición dinámica de los **fundamentos teóricos**

2. Actividades interactivas de **repaso** en la que el alumno puede confirmar si ha entendido o no la teoría
3. Un ejercicio, que llamamos de **autoevaluación**, con 5 preguntas variadas diseñadas para que el alumno reflexione sobre los aspectos más dificultosos del tema. En cada pregunta, si el alumno comete un error puede rectificar, pero al segundo fallo ya no se puede rectificar y el programa da retroalimentación con la respuesta correcta. Al final se obtiene una calificación con el número de respuestas correctas y errores cometidos.
4. Un **examen** del tema. Con 10 preguntas, 5 fórmulas para poner el nombre y 5 nombres para poner la fórmula, se evalúa al alumno si realmente domina la formulación y nomenclatura del tema concreto. En las preguntas no hay posibilidad de rectificación y en caso de fallo el programa da retroalimentación con la respuesta correcta. Al final se obtiene una calificación con el número de respuestas correctas y errores cometidos.

b) En el **resumen general** se hace un repaso reducido e interactivo de todos los temas teóricos, incluyendo 2 ejemplos (un nombre para poner la fórmula y una fórmula para poner el nombre) de cada tema, lo que permite al alumno obtener una visión general de todo lo estudiado y confirmar si realmente lo domina adecuadamente. Al final del resumen se encuentra un ejercicio de repaso de estados de oxidación en el que pulsando en cualquier símbolo de la tabla periódica, se obtiene el estado de oxidación correspondiente, lo que permite, además, relacionar el estado de oxidación con la posición en la tabla de periodos.

c) Con los **4 exámenes finales**, que contienen 20 preguntas (10 nombres para poner la fórmula y 10 fórmulas para poner el nombre) con todos los tipos de sustancias estudiadas, se evalúa definitivamente si el alumno ha alcanzado el objetivo fundamental del programa, poner el nombre a cada fórmula y la fórmula a cada nombre de sustancia.

TEMPORIZACIÓN

El programa puede desarrollarse en el aula en los siguientes tiempos:

- **En 3º de E.S.O y 1º de Bachillerato**, 8 sesiones de clase distribuidas de la siguiente manera:
 - 5 sesiones para los temas de contenido
 - 2 sesiones para el resumen general y realización de los 4 exámenes finales del programa.

- 1 sesión para la realización de un examen escrito tradicional. Aunque los exámenes finales del programa pueden servir de evaluación final, puede ser conveniente la realización de este examen escrito que, con el mismo formato de los exámenes finales del programa, permitirá al profesor poner los nombres y fórmulas que crea más convenientes.
- **En 4º de E.S.O. y 2º de Bachillerato**, como se supone que se repasa lo aprendido el curso anterior, se puede reducir el número de sesiones.

El programa es tan sencillo que puede aplicarse a grupos de diversificación de bajo nivel, aunque aumentando las sesiones para su desarrollo.

CRITERIO DE EVALUACIÓN

El criterio que se estima adecuado para considerar que se ha superado el objetivo fundamental (que es el único que se valora expresamente) es el de un **mínimo del 75% de las respuestas acertadas**, tanto en los exámenes de temas, como en los exámenes finales del programa, como en el examen final escrito. Si no se supera este nivel de aciertos el alumno deberá volver a estudiar la teoría y realizar de nuevo los ejercicios propuestos en el programa.

En concreto, en el examen final escrito de 20 pregunta, cada error baja un punto, de tal forma que, por ejemplo, el que tiene 6 errores (o más) obtendrá un 4 de calificación (o menos), teniendo que realizar otro examen de recuperación. Si tiene 5 fallos (o menos) obtendrá un 5 (o más) considerándose la evaluación superada.

Pensando en que los resultados de la evaluación a nivel general sean lo más satisfactorios posibles es conveniente que el profesor se preocupe de **proporcionar copias del programa** y las distribuya entre los alumnos para que puedan ejecutarlo en sus casas. Para todos alumnos es aconsejable disponer de una copia del programa, pero especialmente para los que suspenden y para los que se incorporan en 4º de E.S.O. o en 2º de Bachillerato sin haber realizado el programa en 3º de E.S.O. o en 1º de Bachillerato, es fundamental. Para los alumnos que no disponen de ordenador en casa (aunque cada vez menos, pero todavía los hay) o para los que no les funciona (o les han "castigado" sus padres a no usar el ordenador) también conviene indicarles que pueden ejecutar el programa en cualquier ordenador de su Instituto o de su Centro Educativo o de cualquier biblioteca. La versión del programa más adecuada para distribuir entre los

alumnos es la de archivos "exe", que al incorporar su propio proyector no presenta problemas para su ejecución en cualquier ordenador.

En la página de sumario del programa viene un enlace a un archivo "pdf" que contiene una **"chuleta" con los contenidos más memorísticos**. En concreto contiene los elementos que no se representan por su símbolo simple, los estados de oxidación de los elementos, los compuestos con nombres especiales y la lista de ácidos oxácidos. Conviene que los alumnos lo impriman para que puedan estudiar o repasar estos contenidos sin necesidad del encender el ordenador.

EXPERIMENTACIÓN EN EL AULA

El programa ha sido experimentado en el aula durante 3 años y consideramos que ya se encuentra suficientemente "maduro" para que pueda **ser aprovechado por otros docentes de la Química**.

El principal interés que nos mueve para que el programa sea difundido por el CNICE a través de Internet (independientemente del interés económico al que, naturalmente, no renunciamos porque todo esto lleva muchas horas de trabajo y dedicación) es el **gran éxito que ha cosechado en los 3 años en que ha sido experimentado en el aula**. No deseamos que se piense que exageramos si afirmamos que:

- **La satisfacción del profesorado** que ha intervenido en la implantación del programa ha sido completa. El programa se ha desarrollado, bien en el aula de informática con un ordenador por alumno, o bien en la propia aula de los alumnos proyectando el programa en una pantalla, y en ambos casos se ha facilitado la labor del profesor, cuya tarea queda limitada a controlar que todo se desarrolle adecuadamente.
- **Los resultados académicos han mejorado notablemente** respecto a cuando se explicaba la formulación y nomenclatura química sin el programa. No sabemos si porque el programa facilita el aprendizaje o porque el alumno lo estudia más en su casa con el programa (o por ambas cosas), pero lo cierto es que el número de alumnos con valoración positiva ha mejorado en estos 3 años de experimentación. Algún comentario de un profesor, en este sentido, puede resultar revelador: "en toda mi vida profesional, que es de más de 25 años, jamás había aprobado a todos mis alumnos de una clase hasta ahora".

- **La satisfacción del alumnado** que ha aumentado su motivación por el estudio de la formulación y nomenclatura química. El alumno se mete en el programa como si fuera un juego y no es infrecuente encontrarse en el aula de informática como se organizan competiciones entre alumnos para ver quién realiza algún ejercicio con menos errores y en menos tiempo.

En la página del enlace "agradecimiento" situado en la página de sumario, además de agradecer la utilización del programa, se encuentra el correo electrónico del autor a través del cual pretendemos recibir las opiniones, especialmente de los profesores, que han utilizado este método. Aunque el contenido y profundidad de los temas ha sido producto del consenso entre 4 profesores, no importaría extender este consenso a todos los que utilicen el programa ya que estamos abiertos a cualquier sugerencia sobre el asunto. Igualmente si algún profesional de la enseñanza está interesado en alguna modificación de detalle (por ejemplo, aumentando el número de elementos que intervienen en las valencias, o modificando la lista de ácidos oxácidos...) manteniendo la misma estructura del programa, nosotros podríamos proporcionársela.

ZARAGOZA A 17 DE JULIO DE 2008