

Título del proyecto:

**“Iniciación Interactiva a la
Materia”**

MANUALES

Autor: Mariano Gaité Cuesta

ÍNDICE

I. REQUERIMIENTOS Y EJECUCIÓN	1
II. GUÍA DEL PROFESOR	4
III. GUÍA DE UTILIZACIÓN PARA EL ALUMNO	21

I. REQUERIMIENTOS Y EJECUCIÓN

Requerimientos:

a) De hardware (para la ejecución del CD-ROM que contiene la aplicación):

1. Un ordenador *personal* con un mínimo recomendable de 64 MB de memoria RAM y con cualquiera de los sistemas operativos de uso habitual en los distintos centros educativos del Estado:
 - Windows 98 o superior.
 - Linux
 - Macintosh
2. Tarjeta gráfica que permita miles o millones de colores a una resolución de pantalla mínima recomendable de 800x600 píxeles o superior.
3. Lector de CD-ROM.
4. Monitor en color con un área de pantalla **recomendable de 800x600 píxeles o superior**.
5. Tarjeta de sonido y altavoces, **muy aconsejables**, ya que muchas simulaciones y actividades utilizan sonidos y/o música.

b) De software:

1. **Navegador** de Internet (explorador de “páginas Web”) instalado, con la opción *JavaScript* activada.

La aplicación ha sido probada y funciona perfectamente en todos los navegadores de uso más extendido en los centros educativos: **MS Internet Explorer 5.x y 6**, el difunto **Netscape Navigator/Communicator** (versiones 4.x - 6.x) y **Mozilla 1.x**, tanto para Windows como para Linux.

2. **Flash player** para la visualización en el navegador de archivos en formato *shockwave* de *Macromedia Flash* (**versión 6 o superior**). Dicho *player* se encuentra incorporado por defecto en la práctica totalidad de las versiones actuales de los navegadores.

c) Por parte del usuario

Poseer unos conocimientos básicos y una experiencia mínima en el uso de algún navegador de páginas Web.

Procedimiento de ejecución:

a) Instalación:

No se requiere ninguna instalación especial si el equipo informático cumple los requisitos de *software* indicados anteriormente.

b) Manejo:

Requiere unos pasos muy sencillos:

1. Introducir el CD en el lector del PC.
2. Abrir el CD haciendo doble clic con el ratón en el icono correspondiente al mismo (normalmente D: o E:).
3. Hacer un doble clic en el archivo denominado *index.html* (con lo que arrancará el navegador de Internet instalado mostrando la primera página de la aplicación).
4. Seguir/explorar los contenidos tal como se haría con cualquier sitio *de páginas Web* en Internet.
5. Para salir, cerrar el navegador como de costumbre (menú *Archivo/Cerrar* o *Salir*).

II. GUÍA DEL PROFESOR

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la materia que forma el Universo y todo cuanto nos rodea, incluido nuestro propio cuerpo, resulta fundamental para la formación científica de los jóvenes, tan necesaria en el mundo actual. Así es contemplado en los currículos que las distintas Administraciones educativas han establecido para el área de las Ciencias de la Naturaleza, donde *la materia* constituye una unidad de contenidos que se contempla en todos los cursos de la Etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Este conocimiento resulta imprescindible a los alumnos/as, además de para entender el mundo que les rodea desde la perspectiva que la ciencia nos ofrece, para progresar en el estudio de otros aspectos de las Ciencias Experimentales.

Por otra parte, durante los últimos años se ha extendido el uso del ordenador en los centros educativos, de manera que es hoy una realidad cotidiana; resulta además indudable en estos momentos que la integración de las nuevas tecnologías en la educación ayuda a mejorar la comprensión a través de la construcción de conocimientos significativos y facilitan la atención a la diversidad al posibilitar un aprendizaje más autónomo que favorece la enseñanza simultánea de diferentes niveles. Es por tanto el ordenador un buen instrumento de apoyo al aprendizaje.

Mi experiencia pedagógica integrando las nuevas tecnologías me ha permitido comprobar que el empleo de materiales atractivos en los que abunden los modelos interactivos, esquemas y actividades, diseñados para su uso en el ordenador del aula, motivan a los alumnos/as hacia el estudio y la reflexión de los temas que se les plantean, facilitan la comprensión de los fenómenos no observables y ayudan a concretar conceptos abstractos, clarificar ideas y a desarrollar esquemas mentales. También he constatado que la presencia de abundantes actividades interactivas potencia la actividad del alumno que las percibe como un componente lúdico, promoviendo con ello la construcción de su propio conocimiento, y que los diseños abiertos posibilitan la utilización en diferentes niveles y la adaptación a cualquier enfoque.

Por ello he elaborado la presente aplicación informática, con carácter multimedia, que trata monográficamente *la materia* en todos los aspectos contemplados en la Educación

Secundaria Obligatoria. Se ha concebido como recurso didáctico suplementario de otras actividades habituales en el aula (explicaciones del profesor, libro de texto, experiencias de laboratorio, otros medios audiovisuales, etc.) y procurado un diseño visual sugerente y un lenguaje claro a fin de incrementar el atractivo para los alumnos/as. En ella se articulan de manera integrada e interactiva: texto, animaciones, modelos, esquemas y un conjunto muy variado de actividades interactivas a fin de facilitar la comprensión de los aspectos abstractos que implica el estudio de la materia y cuya función fundamental es fomentar el aprendizaje mediante la adquisición de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El texto se ha reducido a los contenidos esenciales al considerar que la pantalla del ordenador no es el medio más adecuado para la lectura reflexiva de textos extensos, que requieren del uso de lápiz y papel para subrayar, hacer anotaciones, esquemas, etc.

Contienen, por el contrario, un gran número de simulaciones, juegos y modelos interactivos, cuidadosamente elaborados para ilustrar, clarificar y experimentar distintos conceptos, teorías y modelos de las ciencias fisicoquímicas; que requieren, junto con las numerosas actividades incluidas, de la participación activa del alumno/a. Con ello se promueven los procesos cognitivos que conducen a la construcción del conocimiento.

El tratamiento de un solo bloque de contenidos a todos los niveles de profundización abarcados en la etapa de Secundaria Obligatoria permite su utilización expresa como material de refuerzo para los alumnos/as que presentan deficiencias en aspectos previos al curso actual (con la ventaja adicional de que al ser un medio diferente al que probablemente utilizó anteriormente logre una mayor implicación), así como para aquellos que puedan ampliar contenidos. Por otra parte su enfoque interactivo favorece un trabajo bastante autónomo del alumno/a, permitiendo al profesor atender un mayor número de actividades del aula, lo que facilita la atención a la diversidad.

En definitiva, los presentes materiales constituyen un modelo de integración de los recursos informáticos en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias fisicoquímicas que pretenden ayudar a los alumnos a mejorar la comprensión y a construir conocimientos significativos sobre la materia y también (puesto que permiten la adaptación a cualquier enfoque) ser útiles a los profesores que imparten clases de Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

Los objetivos educativos de estos materiales son los siguientes:

1. Proporcionar materiales interactivos de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza relativos a *la Materia* impartidos a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria.
2. Contribuir a la motivación de los alumnos para el aprendizaje de dichos contenidos.
3. Proporcionar a los alumnos y alumnas de Educación Secundaria una herramienta atractiva que puedan utilizar como ayuda en el aprendizaje de los contenidos de física y química estudiados en esta etapa.
4. Promover en los alumnos y alumnas los procesos cognitivos necesarios para interpretar científicamente el mundo en que viven, utilizando los modelos y teorías de las Ciencias Fisicoquímicas.
5. Servir de recurso didáctico complementario a otros recursos utilizados habitualmente en el aula (libros de texto, vídeo, laboratorio,...).
6. Servir de material de refuerzo para los alumnos y alumnas que presenten deficiencias en el aprendizaje de los contenidos básicos de física y química.
7. Favorecer el desarrollo en los alumnos/as de aptitudes favorables hacia las ciencias como vehículo propio del desarrollo de la sociedad.
8. Favorecer el desarrollo en los alumnos/as de procedimientos y aptitudes favorables hacia el uso de las Tecnologías de la Información como herramientas de trabajo y autoformación.
9. Servir de ejemplo de integración de recursos informáticos en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza.
10. Proporcionar contenidos que puedan ser difundidos por Internet a la comunidad educativa u otras personas interesadas en temas científicos.

ASPECTOS CURRICULARES TRATADOS

En la siguiente tabla, elaborada a partir de la normativa que establece los currículos para la Educación Secundaria Obligatoria (Real Decreto 1.007/1991, modificado por el Real Decreto 894/1995 y por el Real Decreto 3.473/2000 que fijan las enseñanzas mínimas para todo el Estado y los Decretos de distintas Administraciones autonómicas), se especifican los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza relativos a “*la Materia*” que pueden ser desarrollados con esta aplicación:

Curso	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
1º	Propiedades de la materia universal; generales (masa y volumen) y características (densidad, temperaturas de fusión y ebullición,...). Estados de agregación de la materia. Sustancias puras y mezclas. Homogeneidad y heterogeneidad.	Identificación de las cosas materiales frente a las que no lo son. Manejo de instrumentos de medida: balanza, probeta y termómetro. Reconocimiento de los diferentes estados de agregación en una sustancia. Distinción de mezclas y sustancias puras en la vida cotidiana.	Interés por la precisión y el cuidado en la realización de medidas. Curiosidad por conocer las explicaciones científicas de las características observables de la materia.
2º	Materia y energía: Calor y temperatura. Los <i>termómetros</i> . Estructura de la materia: Discontinuidad de los sistemas materiales. Iniciación a la teoría atómico-molecular. Iniciación a la clasificación de los elementos químicos: metales y no metales. Elementos y compuestos más abundantes en los seres vivos y en la materia inerte.	Manejo de instrumentos de medida: balanza, probeta y termómetro. Expresar temperaturas en las diferentes escalas.	Reconocimiento de la importancia de utilizar los términos científicos con precisión. Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.

Curso	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
3º	<p>Estados de agregación de la materia. Los cambios de estado a la luz de la teoría cinética.</p> <p>Clasificación de la materia: sustancias puras y mezclas. Elementos y compuestos. Métodos de separación de mezclas.</p> <p>Estructura atómica: partículas constituyentes. Utilización de modelos.</p> <p>Número <i>atómico</i> y elementos químicos. Isótopos.</p> <p>Los diferentes elementos químicos: su representación (símbolos) y clasificación (tabla periódica). Análisis elemental de la tabla periódica.</p> <p>Uniones entre <i>átomos</i>: moléculas y cristales.</p>	<p>Construcción e interpretación de gráficos de los cambios de estado y calentamiento de sustancias puras.</p> <p>Cálculo del número de partículas constituyentes de un átomo a partir de su número atómico y su número másico, y viceversa.</p> <p>Utilización de la tabla periódica de los elementos.</p> <p>Utilización del lenguaje químico.</p> <p>Distinción entre fenómenos, teorías y modelos.</p> <p>Identificación de los números característicos del átomo.</p> <p>Establecimiento de la relación entre la posición en el sistema periódico y las propiedades en algunos grupos señalados.</p>	<p>Valoración de la utilidad de las representaciones o modelos y de su confrontación con los hechos empíricos.</p> <p>Valoración de la provisionalidad de las explicaciones como elemento diferenciador del conocimiento científico y como base del carácter no dogmático y cambiante de la ciencia.</p>
4º	<p>Las uniones entre <i>átomos</i>.</p> <p>Ordenación de los elementos químicos.</p> <p>El enlace químico sobre la base de la posición de los elementos en el Sistema Periódico.</p> <p>Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico.</p> <p>Propiedades de los compuestos según su tipo de enlace.</p>	<p>Relacionar las propiedades de diferentes sustancias con el tipo de enlace que poseen.</p>	

Nuestra experiencia con estos materiales nos indica que sirven además para fomentar las siguientes actitudes generales en los alumnos y alumnas:

- Despertar la curiosidad hacia la ciencia.
- Incrementar la valoración de la ciencia al tomar conciencia de la utilidad de los conocimientos que proporciona.
- Incrementar la valoración del conocimiento científico al percibir la dificultad de su desarrollo.
- Valorar la importancia de la concentración, precisión, paciencia y persistencia.
- Incrementar la confianza de los alumnos y alumnas en sus posibilidades de autoformación.

ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

La estructura de los contenidos queda reflejada en la interfaz de la aplicación con la **suficiente claridad** para que cualquier usuario pueda saber en todo momento dónde se encuentra y a dónde puede ir.

El siguiente esquema de dicha estructura, muestra la distribución de los contenidos en las distintas páginas web que componen los materiales:

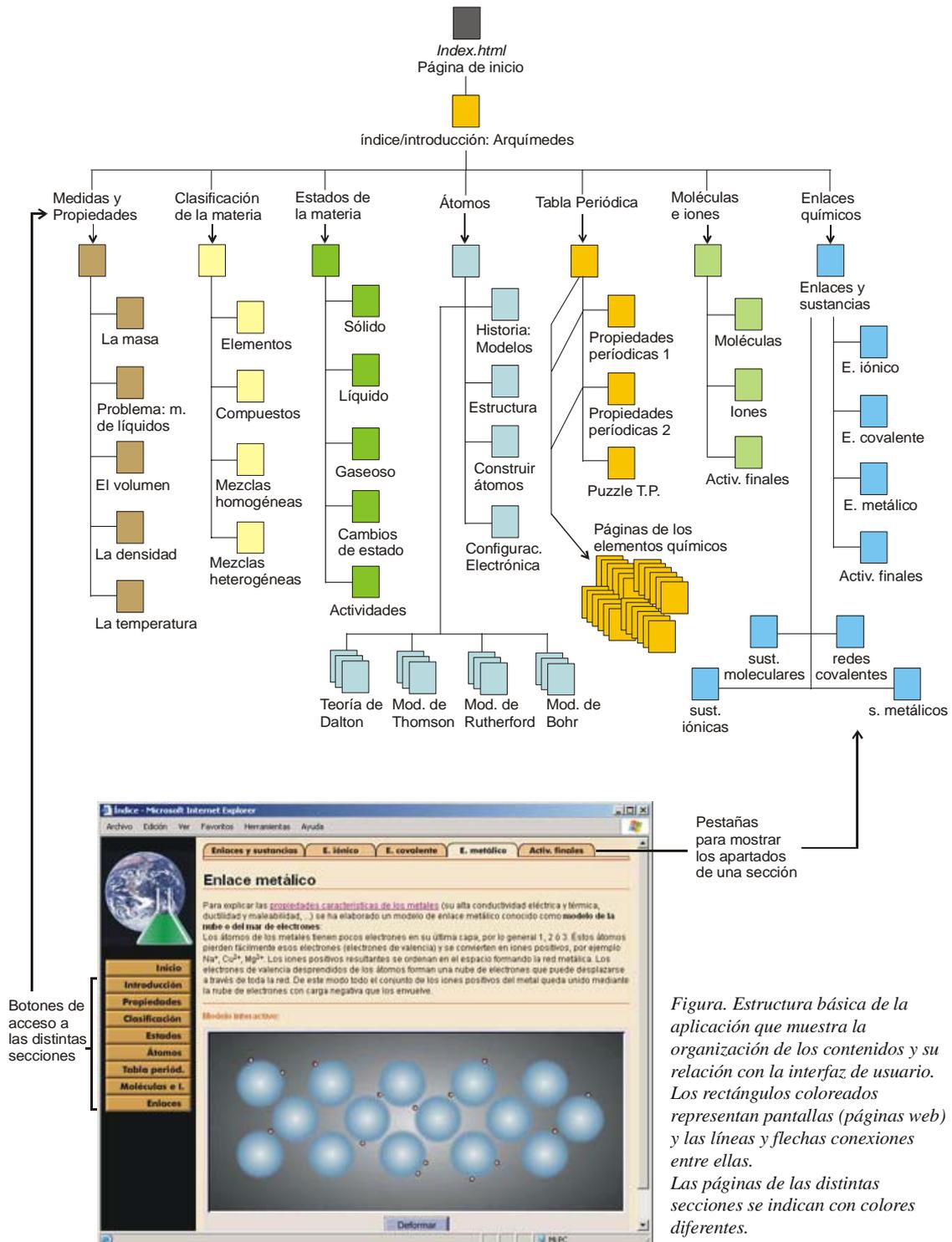
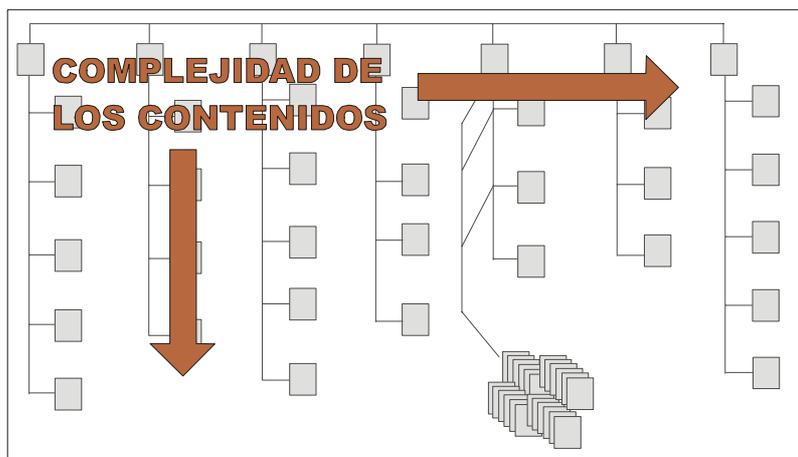


Figura. Estructura básica de la aplicación que muestra la organización de los contenidos y su relación con la interfaz de usuario. Los rectángulos coloreados representan pantallas (páginas web) y las líneas y flechas conexiones entre ellas. Las páginas de las distintas secciones se indican con colores diferentes.

CRITERIOS DE SECUENCIACIÓN

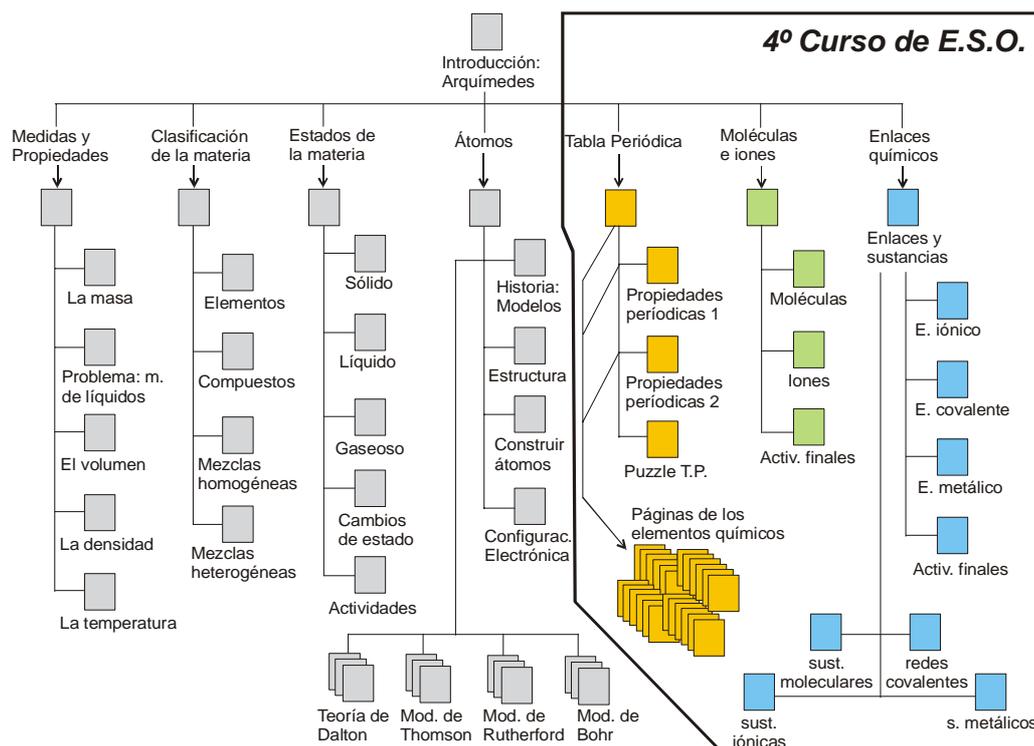
En la estructura y distribución de los contenidos dentro de la aplicación se ha seguido la lógica epistemológica de la propia ciencia. Se sitúan así en las primeras secciones los contenidos más generales y concretos, aumentando la complejidad, tanto dentro las páginas de cada sección (“de arriba a abajo” en el esquema de la estructura), como a lo largo de las secciones (“de izquierda a derecha”), tal como se muestra en el siguiente gráfico:



De esta manera en la primera sección, dedicada a *las propiedades de la materia y su medida*, se tratan aspectos concretos, con un gran componente manipulativo, adecuados para alumnos que aún han desarrollado plenamente el pensamiento formal. Mientras que en la última sección, dedicada a *los enlaces químicos*, se tratan aspectos más complejos, adecuados a alumnos con mayor madurez, capaces de comprender y utilizar los conceptos abstractos.

Teniendo esto en cuenta, junto con la normativa acerca de los contenidos curriculares, los siguientes esquemas muestran la situación, dentro de la estructura de la aplicación, de los contenidos adecuados a los distintos niveles de la Educación Secundaria Obligatoria. Los mismos pueden servir como orientación para utilizar estos materiales con un grupo de alumnos/as concreto:

a) Primer ciclo de E.S.O.:



ACTIVIDADES PROPUESTAS

Tal como se ha expuesto en el apartado “*Estructura de los materiales*”, éstos están organizados en siete secciones que tratan contenidos muy relacionados entre sí, y siguen una secuencia de complejidad creciente, marcada por la propia epistemología de la materia. Cada una de estas secciones agrupa una serie de páginas que presentan cierta autonomía de utilización, de modo que en general, se puede trabajar aisladamente con ellas. La autonomía de las páginas viene determinada por presentar, cada una de ellas, una pequeña unidad de contenidos, que en general consta de tres partes:

- Unos textos breves y concisos para explicar los conceptos e ideas fundamentales.
- Una simulación, modelo o experiencia interactiva, cuya manipulación permite al alumno/a experimentar, visualizar y clarificar de una forma activa los conceptos tratados y, en su caso, adquirir procedimientos.
- Unas actividades de refuerzo y autoevaluación, orientadas a centrar al alumno/a en los aspectos científicos, razonamientos y deducciones correspondientes.

En la siguiente figura se muestra este esquema:

1. Texto explicativo de las ideas o conceptos tratados en la página.

En este caso se explica el concepto de *densidad* como propiedad característica de la materia.

2. Simulación, modelo o experiencia interactiva sobre los conceptos tratados.

En este caso, se trata de una *experiencia interactiva* para el cálculo de la densidad de los cuerpos, midiendo su masa y su volumen. Además de ayudar a construir el concepto de densidad, permite adquirir el procedimiento.

3. Actividades de apoyo.

En este ejemplo, sirven para ayudar a realizar los cálculos de densidad y su aplicación en la identificación de sustancias.

Esta estructura permite trabajar con cada página de forma aislada o en una secuencia previamente programada por el profesor/a, lo que define el carácter abierto de los materiales, que permite su adaptación a diversas situaciones de enseñanza-aprendizaje. A continuación se relacionan varias de las muchas actividades que pueden realizarse con estos materiales:

1. Interpretación de la animación de la página inicial (Portada)

Tras exponer o comentar con los alumnos/as el origen de la materia, se les pide que redacten un escrito sobre el significado de dicha animación. Se trata de un a síntesis en tres secuencias de los sucesos que originaron la materia del Universo (según la teoría actual):

- Big-bang
- Formación de nebulosas, galaxias y estrellas.
- Formación del Sistema Solar.

2. Experimento: Arquímedes y la corona de Hierón (Introducción)

Actividad adecuada para ambos ciclos de la Etapa. A través de la conocida anécdota sobre Arquímedes y la corona de Hierón, se introduce la idea de medida de las propiedades de la materia y los métodos de trabajo científicos. Una simulación interactiva permite a los alumnos realizar el experimento de Arquímedes y reflexionar sobre el mismo. Además, esta actividad contribuye al desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia.

3. Estudio de las propiedades generales de la materia: masa y volumen (Sección 1)

Actividad para el primer ciclo de E.S.O. Con ella los alumnos/as consolidan los conceptos de masa y volumen como propiedades generales de la materia. Mediante varios experimentos interactivos, que simulan el trabajo con la balanza y la probeta en el laboratorio, los alumnos/as adquieren también los procedimientos de manejo de dichos instrumentos, realizando medidas de dichas propiedades.

4. Estudio de la densidad como propiedad característica de la materia (Sección 1)

Actividad para el primer ciclo de E.S.O. Esta actividad permite consolidar el concepto de densidad como propiedad característica de la materia. Mediante un experimento interactivo, que simula el trabajo en el laboratorio, los alumnos/as pueden calcular la densidad de varios cuerpos midiendo su masa y su volumen. La actividad permite adquirir el procedimiento correspondiente.

5. Medida de la temperatura: escalas termométricas. Puntos de fusión y ebullición como propiedades características de las sustancias (Sección 1)

En esta actividad, adecuada para el primer ciclo de E.S.O., se introduce el concepto de temperatura y el procedimiento de su medida en las diferentes escalas termométricas. Mediante una simulación interactiva el alumno/a puede medir con el termómetro la temperatura del agua al irse calentando hasta su ebullición, la temperatura de fusión del agua y la temperatura ambiente, pudiendo cambiar la escala del termómetro y comparar los resultados.

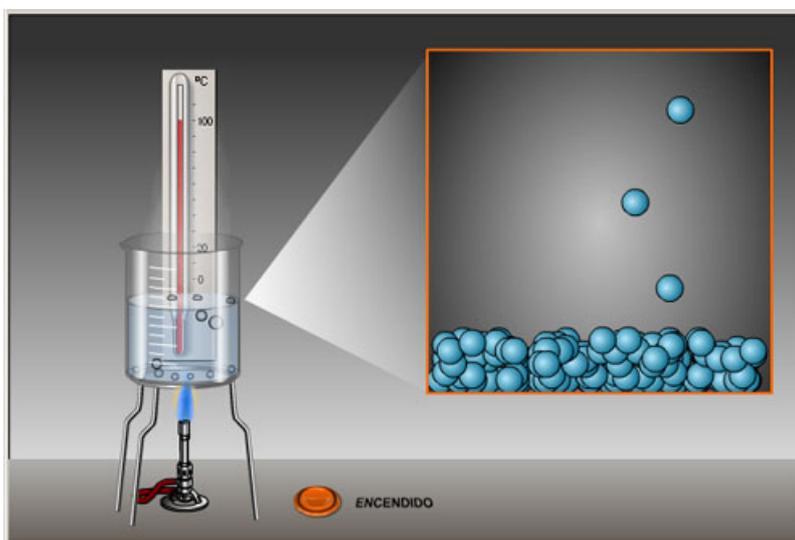
6. Distinción de los distintos tipos de sustancias: sustancias puras (elementos y compuestos) y mezclas (Sección 2)

Actividad para ambos ciclos de E.S.O. Con ella los alumnos/as adquieren la capacidad de distinguir los distintos tipos de materia, aplicando dicho procedimiento en una actividad interactiva de clasificación de distintos objetos de la vida cotidiana, consistente en arrastrarlos con el ratón al lugar adecuado a su tipo de materia.

7. Reconocimiento de los estados de agregación del agua (Sección 3)

En esta actividad, adecuada para el primer ciclo, se utiliza la primera página de la sección y permite identificar las características básicas de los tres estados de la materia. Al pasar el ratón sobre la imagen aparece el nombre de cada estado del agua. Haciendo clic se muestra el modelo cinético para el estado correspondiente. Para los primeros cursos de la Etapa, no será necesario profundizar en la teoría cinética, limitándonos a que los alumnos adquieran una noción del diferente comportamiento de las partículas en cada estado.

Conviene terminar realizando con los alumnos/as la actividad interactiva n.º.2 de la página final de la sección (titulada “Ativ. Finales”).



8. Estados de agregación de la materia y cambios de estado a la luz de la teoría cinética (Sección 3)

Actividad más adecuada para el segundo ciclo de la E.S.O. La manipulación e interpretación por los alumnos de los modelos interactivos sobre los distintos estados de agregación, basados en la teoría cinética, permite una mejor comprensión de dicha teoría y su aplicación a la explicación de los fenómenos en que intervienen los cambios de estado.

La simulación, que muestra la explicación cinética de los cambios de estado del agua, resulta un buen colofón a esta actividad.

Dadas las dificultades que frecuentemente presentan los alumnos/as para incorporar a sus esquemas mentales la interpretación cinética, esta actividad resulta un excelente complemento a otras actividades realizadas en el aula sobre dicha teoría.

9. Diferenciación de los modelos atómicos y su elaboración histórica. Relación con los descubrimientos experimentales (Sección 4)

Esta actividad, adecuada para el segundo ciclo de E.S.O., permite que los alumnos adquieran una serie de importantes procedimientos y actitudes hacia la ciencia:

- La importancia de la elaboración de modelos para interpretar los resultados experimentales.
- Valorar la provisionalidad de las explicaciones y el carácter cambiante de la ciencia, como base para su progreso.

Al pulsar el enlace aparece una ventana ilustrativa, en este caso la correspondiente al experimento con los tubos de rayos catódicos.

The screenshot shows an interactive educational interface. On the left, there is a table with the following data:

Año	Científico	Descubrimientos experimentales
1808	John Dalton	Durante el s. XVIII y principios del XIX, algunos científicos habían investigado distintos aspectos de las reacciones químicas, obteniendo las llamadas leyes clásicas de la Química .
1897	J.J. Thomson	Demostó que dentro de los átomos hay unas partículas diminutas, con carga eléctrica negativa, a las que se llamó electrones .
1911	E. Rutherford	Demostó que los átomos no eran macizos, como se creía, sino que están vacíos en su mayor parte y en su centro hay un diminuto núcleo .
1913	Niels Bohr	Espectros atómicos discontinuos originados por la radiación emitida por los átomos excitados de los elementos en estado gaseoso.

On the right, a window titled "Descubrimiento del electrón" displays the following text:

La primera evidencia de la existencia de *partículas subatómicas* y por tanto de que los átomos no eran indivisibles como postulaba la teoría atómica de Dalton, se obtuvo de los estudios de la conductividad eléctrica de gases a bajas presiones. Los gases son aislantes para voltajes bajos, sin embargo, frente a voltajes elevados se vuelven conductores. Cuando en un tubo de vidrio que contiene un gas se hace parcialmente el vacío y se aplica un voltaje de varios miles de voltios, fluye una corriente eléctrica a través de él. Asociado a este flujo eléctrico, el gas encerrado en el tubo emite unos rayos de luz de colores, denominados **rayos catódicos**, que son **desviados por la acción de los campos eléctricos y magnéticos**. Mediante un estudio cuidadoso de esta desviación, **J. J. Thomson** demostró en 1897 que los rayos estaban formados por una corriente de partículas cargadas negativamente, que llamó **electrones**.

Below the text is a diagram of a cathode ray tube experiment. It shows a glass tube with a cathode (Cátodo) on the left and an anode (Ánodo) on the right. A green beam of cathode rays (Rayos catódicos) is shown moving from the cathode towards the anode. A screen (Pantalla) is at the end of the tube. The diagram includes labels for "Cátodo", "Ánodo", "Rayos catódicos", and "Pantalla". There are also buttons for "Apagar tubo" and "Quitar campo".

A través de una página estructurada en forma de tabla, el alumno/a accede a la información de histórica del desarrollo de los 4 modelos atómicos cuyo estudio puede abordarse a este nivel: Teoría de Dalton, modelo de Thomson, modelo de Rutherford y modelo de Bohr. La

estructura permite relacionar los datos biográficos, los resultados experimentales y el modelo correspondiente, que en algunos casos pueden ser manipulados interactivamente por los alumnos/as.

Una actividad de autoevaluación permite al alumno/a comprobar la adquisición de las ideas básicas.

10. Estructura del átomo y juego de construcción de átomos (Sección 4)

Esta actividad, según mi experiencia, resulta tan atractiva a los alumnos/as que puede realizarse en todos los cursos de la Etapa (como iniciación a la estructura atómica o como actividad de repaso o refuerzo).

En una primera página se estudia la estructura atómica a nivel de sus partículas elementales, ilustrándolo con un sencillo modelo interactivo. Se introduce también el concepto de isótopos y su representación. Una serie de actividades, autocorregibles por la aplicación, sirven para la fijación y autoevaluación de estas ideas.

La segunda página consiste en un juego en que los alumnos deben intentar conseguir una buena puntuación construyendo los átomos de los principales isótopos de los 18 primeros elementos. Este juego permite adquirir, de una forma lúdica, el procedimiento de cálculo del número de partículas constituyentes de un átomo a partir de sus números atómico y másico y viceversa.

11. Estructura electrónica de la corteza atómica (Sección 4)

En esta actividad, adecuada para el segundo ciclo de E.S.O., se trabajan los procedimientos de elaboración e interpretación de la configuración electrónica de los elementos de la tabla periódica. Un modelo interactivo ayuda a los alumnos en esta elaboración, permitiéndoles visualizar y relacionar la configuración electrónica de cada elemento con su posición en la tabla periódica. Las actividades interactivas al final de la página sirven para que el alumno/a refuerce y autoevalúe dichos procedimientos.

12. Clasificación de los elementos químicos en la tabla periódica (Sección 5)

Actividad para 2º y 3º curso de E.S.O. Con ella los alumnos/as adquieren los conceptos básicos sobre la ordenación de los elementos en el Sistema Periódico y su representación mediante símbolos. La tabla incluida en la actividad, completamente interactiva, permite al alumno consultar la información sobre los elementos:

- Al pasar el puntero del ratón sobre el símbolo de un elemento sus principales propiedades aparecen en los campos correspondientes.
- Haciendo clic con el ratón sobre dicho símbolo se abre una ventana, que muestra la imagen del elemento y datos curiosos sobre el mismo.

Las actividades interactivas al final de la página sirven para que el alumno/a refuerce y autoevalúe dichos conocimientos.

13. Relación entre la posición de los elementos en la tabla periódica y sus propiedades (Sección 5)

Actividad para el segundo ciclo de E.S.O. En esta actividad se profundiza en el significado de la clasificación de los elementos en la tabla periódica. La actividad consta de dos páginas: “Propiedades periódicas 1 y 2”. Tras el trabajo habitual (texto, tabla interactiva y actividades interactivas) el alumno/a será capaz de:

- Interpretar y aplicar el significado del carácter metálico/no metálico.
- Identificar metales, no metales y semimetales por su posición en la tabla.
- Relacionar el tamaño de los átomos con su posición en la tabla.
- Relacionar la electronegatividad de los elementos con su posición en la tabla.

The screenshot shows a web browser window with a periodic table. The element Iridium (Ir) is highlighted. A pop-up window titled 'Iridio' is open, showing a photograph of a metallic crystal and the following text:

Descubrimiento: En 1803, por S. Tennant
Número Atómico: 77
Estructura electrónica: [Xe] 4f¹⁴ 5d⁷ 6s²
Números de oxidación: +2, +3, +4, +5, +6
Usos: Se utiliza principalmente como endurecedor de platino. Otros usos incluyen la fabricación de crisoles y otros aparatos que trabajan a altas temperaturas, contactos eléctricos y recipientes especiales. Aleado con osmio se utiliza en la fabricación de puntas de estilográficas, brújulas, cojinetes, ...

Below the photo, there is more text: 'El nombre procede de la variedad de colores que presentan sus sales. Representa el 1x10⁻⁷% en peso de la corteza. Se encuentra junto con el platino y los otros metales del subgrupo en depósitos aluviales en los mismos lugares. En los depósitos de minerales de níquel de Sudbury (Ontario, Canadá). Se obtiene como subproducto de la minería del níquel. Es el más caro de todos los elementos del grupo. Es un metal blanco ligeramente amarillento. Es muy duro y quebradizo por lo que es difícil de trabajar. Parece ser el más denso de los elementos. El peso específico del iridio es ligeramente inferior que el del osmio, al que se ha considerado como elemento más pesado, sin embargo, aunque actualmente sabemos que ambos son los más pesados, no está realmente claro cual es más denso. Es el metal más resistente a la corrosión, por lo que se usó para la construcción del prototipo internacional de kilogramo y el antiguo de metro -aleación de platino (90%)-iridio (10%).'

Actividad de refuerzo y autoevaluación.

Al pulsar sobre el símbolo de un elemento aparece una ventana con datos y curiosidades del mismo.

14. Juego de construcción de una tabla periódica (Sección 5)

Actividad para el segundo ciclo de E.S.O. Una vez que el alumno o alumna ha adquirido los conocimientos básicos sobre la ordenación de los elementos en el Sistema Periódico y su representación mediante símbolos, esta actividad permite, de forma lúdica, reforzar dichos conocimientos y familiarizarse con la situación de cada elemento en la Tabla. Se trata de una actividad en forma de juego “tipo puzzle”, que al ir sumando o restando puntuación por los aciertos o errores, proporciona un gran estímulo a los alumnos/as.

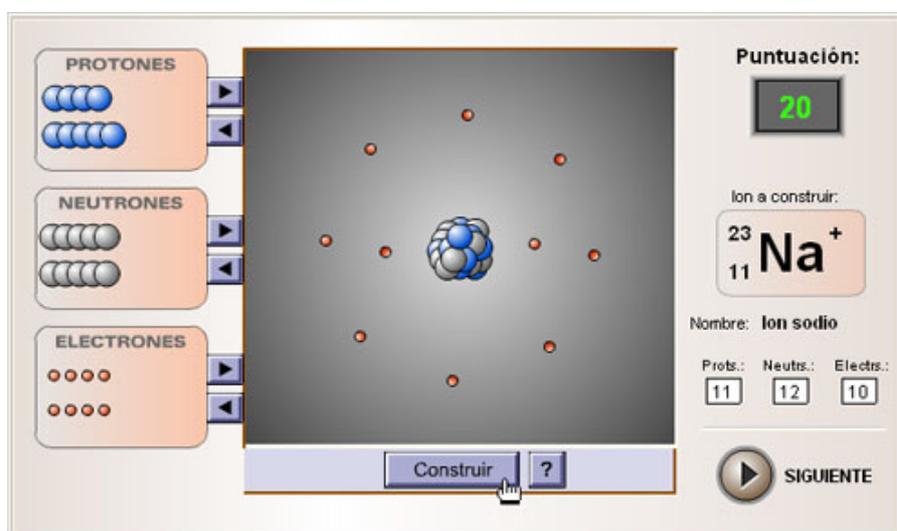
15. Moléculas (Sección 6)

Actividad para el segundo ciclo de E.S.O. Su objetivo es introducir a los alumnos/as en el concepto de molécula como unión de átomos discreta y su representación mediante fórmulas moleculares. La actividad interactiva al final de la página sirve para que el alumno/a refuerce dichos conceptos, además de adquirir el procedimiento de distinguir entre moléculas de elementos y moléculas de compuestos.

16. Iones. Juego de construcción de iones (Sección 6)

Actividad para el segundo ciclo de E.S.O. En ella se introduce el concepto de ión, su notación y su significado. Un juego, cuyo objetivo es intentar conseguir una buena puntuación construyendo los iones más habituales de los 20 primeros elementos de la Tabla, permite adquirir los siguientes procedimientos:

- Cálculo del número de partículas elementales que componen un ión.
- Notación de los iones e interpretación de su significado.



17. Tipos de uniones entre los átomos: enlaces iónico, covalente y metálico (Sección 7)

Actividad para el segundo ciclo de E.S.O. En ella se introduce el concepto de enlace como fuerza de unión entre átomos y su significado. Al final de la misma los alumnos/as serán capaces de:

- Distinguir los diferentes tipos de enlaces.
- Relacionar la posición de los elementos en la tabla periódica con el tipo de enlace más probable entre ellos.
- Describir, aplicando a casos concretos, los tres principales modelos de enlace: iónico, covalente y metálico, en términos de las configuraciones electrónicas de los elementos implicados en los mismos.

La actividad utiliza las cinco páginas principales que componen la sección: “Enlaces y sustancias” (solo el texto introductorio y esquema final), “E. Iónico”, “E. Covalente”, “E. Metálico” y “Activ. Finales”. Requiere del trabajo habitual: lectura comprensiva del texto, manipulación de los modelos interactivos para cada enlace y actividades interactivas.

18. Relación entre el tipo de enlace y las propiedades de las sustancias que lo poseen (Sección 7)

Actividad para 4º curso de E.S.O. Con ella, los alumnos/as adquieren el procedimiento de relacionar las propiedades de diferentes sustancias con el tipo de enlace que poseen.

Requiere la adquisición previa de los conceptos y procedimientos de la actividad anterior.

Está basada en la página inicial de esta sección, titulada “Enlaces y sustancias”, y las ventanas que aparecen al pulsar con el ratón sobre los nombres de los tipos de sustancias en el esquema. En estas ventanas se muestran modelos ilustrativos de la estructura de los distintos tipos de sustancias según su enlace junto con información de las propiedades que este enlace determina.

III. GUÍA DE UTILIZACIÓN PARA EL ALUMNO

INTRODUCCIÓN

Conocer la materia que forma todo el Universo, desde las más lejanas estrellas a los objetos que usamos cotidianamente, el aire que respiramos e incluso nuestro propio cuerpo, es importante para entender el mundo que nos rodea. Las ciencias físicas y químicas han realizado grandes avances en este conocimiento y con ellos se han producido muchas de las mejoras en las condiciones de vida de nuestra sociedad. Además de su interés, el aprendizaje de esta parte de las Ciencias de la Naturaleza te ayudará a superar con éxito tus estudios de Educación Secundaria.

El propósito de estos materiales es ayudarte a estudiar y aprender de un modo más ameno las partes que tratan sobre la materia dentro de las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza y Física y Química.

Si ya has utilizado un navegador (como Internet Explorer o Netscape) para ver páginas en Internet, la utilización de esta aplicación no requiere que aprendas nada nuevo, ya que está diseñada como cualquiera de los sitios de páginas Web, que probablemente ya has visitado.

Si no es así, para utilizar estos materiales, solo necesitas poseer unos conocimientos básicos sobre el uso de algún navegador –unos programas de ordenador que sirven para ver en nuestra pantalla las páginas Web, “páginas electrónicas” con información, imágenes, animaciones, etc. que componen la mayoría de los sitios de Internet–. El uso de un navegador es, de todas formas, muy intuitivo y lo podrás aprender en muy poco tiempo con la ayuda del profesor/a o de algún compañero o compañera con más experiencia.

A continuación se indican las principales características de estos materiales y algunos consejos para obtener un mejor aprovechamiento de ellos. Es importante también seguir las indicaciones de tu profesor (objetivos y contenidos a trabajar, actividades a realizar, etc.).

INICIO DE LA APLICACIÓN

El inicio de esta aplicación depende de si se encuentre en un CD-ROM o hay que acceder a una dirección de Internet para utilizarla:

- a) Si tienes la aplicación **en un CD**, bastará con seguir los pasos siguientes:
1. Introducir el CD en el lector correspondiente del PC.
 2. Abrir el CD haciendo doble clic con el ratón en el icono correspondiente al mismo (normalmente D: o E:).
 3. Hacer un doble clic en el archivo denominado *index.html* (con lo que arrancará el navegador de Internet instalado, mostrando la primera página de la aplicación).
 4. Seguir/explorar los contenidos tal como se haría con cualquier dirección *Web* en Internet, según las sugerencias siguientes y las indicaciones de tu profesor.
 5. Para salir, cerrar el navegador como de costumbre (menú *Archivo/Cerrar* o *Salir*).

b) Para acceder a la aplicación, **publicada en una dirección de Internet**, la cual debes conocer (por ejemplo <http://www.direccion.es>), y teniendo el ordenador una conexión a Internet activa:

1. Arranca el navegador (del mismo modo que cualquier otro programa, haciendo doble clic en el icono correspondiente o a través del botón “Inicio” de la barra de tareas de Windows).
2. Escribe en la barra de dirección la anteriormente comentada y pulsa la tecla “Intro”:



3. Navega por los contenidos, pulsando los iconos, botones y enlaces, según las sugerencias siguientes y/o las indicaciones de tu profesor.

ALGUNAS INDICACIONES PARA USAR ESTOS MATERIALES

Para obtener el máximo provecho de estos materiales es importante que sigas las siguientes sugerencias:

1. Lee primero el texto. Es muy importante leer los textos que aparecen al principio de la página, comparándolos con los de tu libro de texto y/o los apuntes de clase. Estos textos explican las ideas fundamentales y también lo necesario para utilizar adecuadamente las

simulaciones y modelos que los siguen. Comenzar a manipular estos últimos sin una idea clara de que estás haciendo tiene poca utilidad en tu aprendizaje.

2. Explorar las simulaciones y modelos. Si estás seguro/a de haber entendido las ideas básicas, es el momento de actuar con los modelos y simulaciones interactivos. Ellos te servirán para ilustrar las explicaciones teóricas.

3. Realiza las actividades propuestas. Estas actividades te servirán para comprobar si has realizado bien la experimentación o simulación propuesta y si has entendido las ideas fundamentales.

¡Importante! En las actividades de rellenar espacios en blanco, es necesario acentuar correctamente las palabras. Por ejemplo, sería dado como válido por la aplicación, mientras que se considerará erróneo.

GUÍA DE NAVEGACIÓN

Al iniciar la aplicación (como se indica en el apartado “Inicio de la aplicación”) aparece la pantalla de presentación, que contiene una animación que sirve de introducción a los materiales. Aquí, hay que pulsar el botón “Empezar”.



Advertencia: Si dicha animación no se visualiza puede ser que el navegador no tenga instalado el módulo necesario para visualizarla –un pequeño complemento del navegador al que se denomina *Flash player*–. Si estás conectado a Internet, puedes conseguirlo gratuitamente accediendo al sitio de descarga de la empresa *Macromedia*. Para ello, pulsa sobre el enlace *Flash Player*, que se encuentra en la misma página.

- Se llega así a la pantalla de **introducción** que muestra, a la izquierda, la botonera para acceder a las distintas secciones de la aplicación la cual permanece siempre visible:



Fig. Botonera principal.

Botón para volver a la pantalla de presentación inicial.

Botones para acceder a las distintas **secciones** de contenidos sobre los distintos aspectos de la materia:

- **Introducción:** una curiosa historia sobre Arquímedes y la corona del rey Hierón.
- En **Propiedades de la materia** se pueden realizar medidas de masa, volumen y otras propiedades de la materia.
- **Clasificación** para aprender a distinguir los tipos de materia.
- En la sección **Estados** se puede comprobar el comportamiento de las partículas que componen la materia en los sólidos, líquidos y gases y al cambiar entre ellos.
- **Átomos** trata sobre la naturaleza de estas pequeñísimas partículas que componen la materia y cómo la ciencia ha logrado averiguarlo.
- En la **Tabla periódica** se estudia esta útil ordenación de los elementos químicos.
- En **Moléculas e iones** se trata sobre estos otros componentes de la materia.
- En la sección sobre los **Enlaces químicos** se estudian estas fuerzas que mantienen unidos los átomos y que son las responsables de que las distintas sustancias y materiales se comporten como lo hacen.

- Tras hacer clic con el ratón sobre uno de los botones de acceso a las secciones, la pantalla mostrará los contenidos correspondientes. Estas páginas presentan distintos tipos de botones y enlaces que permiten moverse por los contenidos de cada sección, haciendo clic con el ratón sobre ellos:

- **Pestañas:** situadas en la parte superior de muchas de las páginas, consisten en unas pestañas o solapas que permiten acceder directamente a la página correspondiente (sirven también de orientación sobre nuestra situación actual dentro de la sección).

- **Botones de avance/retroceso:** situados en la parte inferior derecha de las páginas, consisten en unas flechas que permiten desplazarse entre las páginas de una misma sección (la que apunta a la izquierda para retroceder a la página anterior y la que apunta a la derecha para avanzar).

- **Enlaces diversos:** textos en color azul subrayados y algunas imágenes. Se distinguen porque al situar el puntero del ratón sobre ellos, cambia al icono de una mano para indicarnos que se trata de un “*punto caliente*” o enlace. Al pulsar con el ratón sobre estos enlaces aparece una ventana con información adicional.

Advertencia: Estas ventanas se cierran automáticamente no siendo necesario preocuparse de cerrarlas manualmente.

En la siguiente captura de pantalla se señalan dichas ayudas a la navegación:

The screenshot shows a Mozilla browser window with the following elements:

- Tabs:** A row of tabs at the top: 'La masa', 'Problema', 'El volumen', 'La densidad', and 'La temperatura'. An arrow points to these tabs with the text: "Pestañas para acceder a los apartados de una sección."
- Text:** The main content area is titled "La masa" and contains a definition of matter and mass, followed by a blue link: "sistema de múltiplos y submúltiplos". An arrow points to this link with the text: "Enlace: al hacer clic sobre él se abre una ventana emergente con información adicional."
- Experimento interactivo:** A section titled "Experimento interactivo:" featuring an illustration of a balance scale and two tasks. Task 1 involves measuring a dark sphere, and Task 2 involves measuring a gold sample. Each task has a text input field and a "comprobar" button.
- Navigation:** At the bottom right of the page, there are two arrow icons. An arrow points to the right-pointing arrow with the text: "Flecha para avanzar a la página siguiente de esta sección".

Fig. Sistema de navegación por los materiales.

CÓMO USAR LAS PÁGINAS

Veamos las características específicas de las páginas de cada sección que te ayudarán a entender los conceptos de química y física acerca de la materia y aplicarlos correctamente.

Estas páginas tienen una estructura parecida que en general consta de tres partes:

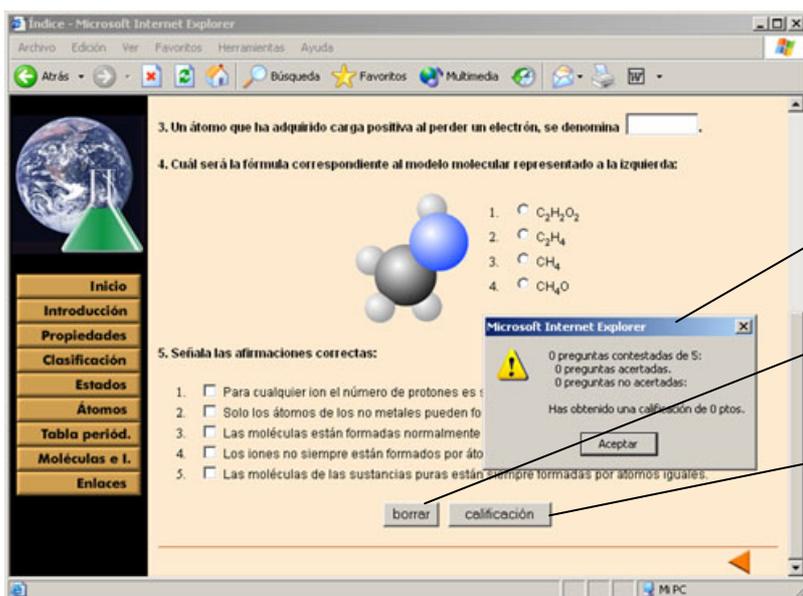
- Unos textos breves que explican los conceptos e ideas fundamentales. Es importante leerlos con atención. Consulta en tu libro de texto o pregunta a tu profesor/a las cosas que no entiendas.
- Una simulación o experiencia interactiva, que te permitirá experimentar y clarificar los conceptos estudiados.
- Unas actividades de refuerzo y autoevaluación, para ayudarte con los conceptos y simulaciones y para que compruebes tus conocimientos. Es también importante que realices dichas actividades pues con ellas obtendrás ayuda adicional en la comprensión del tema.

1. Texto explicativo de las ideas y conceptos importantes.
¡Léelo con atención!

2. Simulación o experiencia interactiva.
Experimentar con ella te ayudará a entender los conceptos.

3. Actividades autocorregibles.
¡Realízalas con cuidado!
Te ayudarán a comprender todo el apartado.

En algunos casos existe una página de actividades al final de una sección. Esto es así cuando, por su especial relación, resulta conveniente revisar en conjunto los contenidos completos de la toda la sección. Para estas actividades son válidas las mismas indicaciones hechas para las que se encuentran en cada página, con la excepción de que, como es lógico, conviene realizarlas tras haber completado la sección correspondiente.



Resultados de la actividad.

Botón para borrar las respuestas introducidas dejando todo en blanco.

Botón para corregir la actividad y mostrar los resultados.