|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Mecánica de fluidos |
| Código del guion | CN\_10\_07\_CO |
| Descripción | En este capítulo se estudia el comportamiento de los fluidos (líquidos y gases) en reposo, exponiendo los principios de Arquímedes y de Pascal. También de los fluidos en movimiento, presentando la ecuación de continuidad y el teorema de Bernoulli. |

**[SECCIÓN 1] HIDROSTÁTICA: FLUIDOS EN REPOSO**

En este capítulo estudiarás el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento, las leyes que los rigen y aplicaciones importantes como la prensa hidráulica, la flotación de los barcos o la sustentación de un avión en el aire.

Un **fluido** es caracterizado principalmente por la **fluidez**, propiedad que ocasiona que al aplicarle un **esfuerzo cortante** (fuerza por unidad de área) a un fluido, la superficie de este se deforme casi que instantáneamente, ocasionando el movimiento de la sustancia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG01 |
| **Descripción** | Mantequilla esparcida en un pan |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://pixabay.com/p-596296/?no_redirect>  Mantequilla, Pan, Cuchillo, Migas, Desayuno |
| **Pie de imagen** | Al untar la mantequilla a un pan se está aplicando un **esfuerzo de corte.** Aunque no parezca, la mantequilla es un **fluido**, sin embargo se diferencia de sustancias con fluidez más evidente debido a su alta **viscosidad.** |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Fluidos: Líquidos y gases** |
| **Contenido** | Tanto los **líquidos** como los **gases** tienen la propiedad de fluidez, por lo que cualquier sustancia en estos estados es clasificada como fluido. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (recurso de exposición)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC10 |
| **Título** | ¿Qué es un fluido?  Recurso F13 |
| **Descripción** | Interactivo que muestra las características, tipos y propiedades de los fluidos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC20 |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre fluidos?  Recurso M5A |
| **Descripción** | Actividad de introducción que plantea preguntas relacionadas con fluidos |

**[SECCIÓN 2] 1.1 Concepto de Presión**

La presión en los sólidos y en los fluidos tiene que ver con situaciones tan diversas como útiles en la vida cotidiana. Por ejemplo, ¿te has preguntado por qué corta mejor un cuchillo bien afilado? ¿Por qué los clavos tienen uno de sus extremos planos y el otro en punta? ¿Por qué sube el refresco cuando succionas por un pitillo? ¿Por qué flotas mejor en el mar que en una piscina?

Si golpeamos una zanahoria con el mango de un cuchillo, lo más seguro es que dejemos una marca en la superficie. En cambio, si aplicamos una fuerza de la misma intensidad pero con el filo del cuchillo, la cortaremos en trozos. Esto se debe a que el efecto producido por la fuerza aplicada no depende solo de su intensidad sino también de la superficie sobre la que se aplica.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG02 |
| **Descripción** | Cortando alimentos con un cuchillo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y química/La hidrostática/1. El concepto de presión  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img1_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img1_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | Al ejercer una fuerza sobre la zanahoria para cortarla es necesario hacerlo por el “filo del cuchillo” debido a su pequeña área, la presión que se ejerce es mayor. Si se ejerciera la misma fuerza sobre el lado opuesto al “filo” del cuchillo, al tener un área mayor, la presión sobre la zanahoria sería menor y el esfuerzo cortante no sería efectivo. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Una misma fuerza puede dar lugar a una presión mayor o menor dependiendo de la superficie sobre la que actúe. Por ejemplo, un globo explota si aplicamos sobre él una fuerza con un objeto punzante, como un chinche. Pero si ejercemos la misma fuerza utilizando varios chinches, la presión resultará menor y el globo no explotará. Puedes ver la demostración de esta experiencia en el siguiente vídeo [VER] (<https://www.youtube.com/watch?v=waF2hdQMFNA> ). Por la misma razón, es posible caminar sobre huevos sin que se rompan, como se demuestra en este vídeo [VER] (<https://www.youtube.com/watch?v=DiRw-PzLiXQ>).

La relación entre la fuerza y la superficie se denomina **presión** y se calcula realizando el cociente entre la intensidad (o magnitud) de la fuerza *F* y la superficie (área) *A* sobre la que se aplica.

Ecuación 1

P=\frac{F}{A}

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG03 |
| **Descripción** | Definición de presión |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada.  Las flechas se pueden hacer en color, rojo por ejemplo |
| **Pie de imagen** | La **presión** es una magnitud **escalar** pues está relacionada con el área y con la magnitud de la fuerza (dos escalares). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la fuerza debe estar aplicada perpendicular a la superficie, es decir, formando 90°. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Las unidades de la Presión** |
| **Contenido** | Dado que en el Sistema Internacional de Unidades (SI), la unidad de fuerza es el N y la de superficie, el m2, la presión se mide en N/m2 denominados **Pascales** (Pa):  1 Pa = 1 N/m2  En meteorología se usa el milibar (mb) o hectopascal (HPa):  1 mb = 1 HPa = 100 Pa  Una presión de 1 atm equivale a 1.013 mb.  Aunque no pertenecen al SI, también suelen usarse las siguientes unidades:  Atmósfera: 1 atm = 101.325 Pa  Milímetros de mercurio: 1 mmHg = 133,32 Pa  Bar: 1 bar (b) = 100.000 Pa |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG04 |
| **Descripción** | Presión debida a los zapatos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser **creada.**  Tomada por el autor de  <http://image.slidesharecdn.com/presinyfuerzasenfluidos-150322144422-conversion-gate01/95/presin-y-fuerzas-en-fluidos-2-638.jpg?cb=1427053558>  La idea es ver un pisotón hecho con un tacón alto y otra con el tacón de un zapato plano de hombre. |
| **Pie de imagen** | ¿Qué te dolerá más, un pisotón de Carlos o uno de María?  Carlos pesa 700N y María 500N. Carlos utiliza un zapato cuyo tacón posee un área es de 30cm2, mientras que María unos delgados tacones de tan solo 2cm2. La presión que recibirías de Carlos es de 230.000Pa y por parte de María, aunque pesa menos, sería de 2´500.000 Pa.  Verifica tú mismo los cálculos, no olvides la conversión de unidades. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (Recurso de exposición)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC30 |
| **Título** | ¿Qué es la presión? |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes que define la presión, sus principales unidades, así como algunas de sus aplicaciones en sólidos y fluidos. |

La presión depende de la fuerza y de la superficie pero también de la naturaleza del cuerpo sobre el que se aplica la fuerza. Un sólido puede deformarse por efecto de la presión, mientras que los fluidos, es decir, los líquidos y los gases, pueden **transmitir presiones** en todas las direcciones. Por ejemplo, un líquido ejerce fuerza sobre todas las paredes del recipiente que lo contiene, al igual que el aire al interior de un globo.

La naturaleza de los fluidos es diferente a la de los sólidos, tal y como explica la teoría cinético-molecular. Por ello, la presión en los fluidos en equilibrio tiene unas características especiales, las cuales son estudiadas por una rama de la física llamada **hidrostática**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PROPIEDADES DE FLUIDOS Y SÓLIDOS** | | |
| **GASES** | **LÍQUIDOS** | **SÓLIDOS** |
|  |  |  |
| Compresibles. | Muy poco compresibles. | Prácticamente incompresibles |
| Ocupan todo el recipiente que los contiene, lo llenan. | Sin forma fija, pues se adaptan a la forma del recipiente que los contiene pero sin llenarlo. | Forma propia |
| Volumen variable | Volumen constante | Volumen fijo |
| Densidad muy baja | En general, su densidad es menor que la de los sólidos. | Densidades variadas pueden ser mayor o menos que la de los líquidos. |
| Cohesión muy débil entre las partículas | Poca cohesión entre las partículas | Fuerte cohesión entre las partículas |
| Las partículas pueden moverse libremente a gran velocidad, por lo que pueden ocupar todo el espacio disponible. | Las partículas pueden desplazarse, por esto pueden fluir | Las partículas pueden vibrar un poco, pero no pueden desplazarse. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG05 |
| **Descripción** | Estructura de sólidos, líquidos y gases |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada, el autor la tomó de:  <http://image.slidesharecdn.com/losestadosdelamateria-100309125219-phpapp02/95/los-estados-de-la-materia-10-728.jpg?cb=1268304538>  Debe ir dentro de la tabla anterior. |
| **Pie de imagen** |  |
| **Ubicación del pie de imagen** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG06 |
| **Descripción** | Estructura de sólidos, líquidos y gases |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada, el autor la tomó de:  <http://image.slidesharecdn.com/losestadosdelamateria-100309125219-phpapp02/95/los-estados-de-la-materia-10-728.jpg?cb=1268304538>  Debe ir dentro de la tabla anterior. |
| **Pie de imagen** |  |
| **Ubicación del pie de imagen** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG07 |
| **Descripción** | Estructura de sólidos, líquidos y gases |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada, el autor la tomó de:  <http://image.slidesharecdn.com/losestadosdelamateria-100309125219-phpapp02/95/los-estados-de-la-materia-10-728.jpg?cb=1268304538>  Debe ir dentro de la tabla anterior. |
| **Pie de imagen** |  |
| **Ubicación del pie de imagen** |  |

**[SECCIÓN 2] 1.2 La presión hidrostática**

Un fluido ejerce presión sobre las paredes y el fondo del recipiente que lo contiene y sobre la superficie de cualquier objeto sumergido en él. Por esta razón, los buzos están sometidos a una presión mayor cuanto mayor es la profundidad a la que se sumergen en el mar.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG08 |
| **Descripción** | Presión hidrostática |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y química/La hidrostática/2. Principio fundamental de la hidrostática  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img2_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | El buzo soporta la presión debida al peso W de la columna de agua que tiene justo sobre él, el cual se calcula suponiendo que dicha columna tiene forma cilíndrica de base A y altura h. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Calcularemos la presión que soporta el buzo debido al peso de la columna de líquido, suponiendo que esta fuera un cilindro de altura *h* y área de la base *A*. Así mismo se calcularía para cualquier objeto sumergido en un fluido a una profundidad h. Dicha presión recibe el nombre de **presión hidrostática**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El peso W se calcula con base en la masa del cuerpo y el valor de la gravedad:  W=mg  La densidad se calcula a partir de la masa y el volumen: d=m/V |

El peso de la columna de líquido se calcula:

Ecuación 2

W\_{liquido}=m\_{liquido}\cdot g=d\_{liquido}\cdot V\_{liquido}\cdot g

El volumen del cilindro Vliquido se calcula multiplicando el área de la base *A* por su altura *h* :

Ecuación 3

V\_{liquido}=A\cdot h

Por lo tanto:

Ecuación 4

W\_{liquido}=d\_{liquido}\cdot A \cdot h\cdot g

La presión debida al peso de la columna de líquido es:

Ecuación 5

P=\frac{F}{A}=\frac{W\_{liquido}}{A}=\frac{d\_{liquido}\cdot A \cdot h\cdot g}{A}

Ecuación 6

P=d\_{liquido}\cdot h\cdot g

Esta es la expresión de la **presión hidrostática** y permite calcular la presión en el interior del fluido.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Presión hidrostática** |
| **Contenido** | Es la presión en el interior de un fluido y guarda las siguientes relaciones:   * Es directamente proporcional a la profundidad P α h * Es directamente proporcional a la densidad del fluido P α d * Es directamente proporcional a la aceleración de la gravedad del lugar P α g   Ecuación 7  P=d \cdot h\cdot g |

La presión hidrostática no depende ni de la forma del recipiente ni del volumen de líquido, tal como puedes comprobar en el experimento que se muestra en el siguiente vídeo [VER] (<https://www.youtube.com/watch?v=S4zAkHA_AkQ> ).

Se puede comprobar el principio fundamental de la hidrostática con este sencillo experimento que se muestra en la página de Educastur [VER] (<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Videos/Hidrostatica/Index.htm> ). El líquido del recipiente ejerce una fuerza hacia arriba sobre la arandela de goma. Cuando el agua del interior del tubo alcanza el nivel del líquido del recipiente, la arandela se desprende, ya que el peso de la columna de agua en el interior del tubo se hace igual a la fuerza ejercida por el agua del recipiente hacia arriba.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC40 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/2. Principio fundamental de la hidrostática/ profundiza: La presión hidrostática |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Cambio:** cambio en la conjugación de los verbos a español latino.  **Ficha del profesor**  **Título:** La presión hidrostática  **Descripción:** Webquest que propone la construcción de un pequeño juguete cuyo funcionamiento se basa en la presión hidrostática.  **Temporalización:** 40 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Esta *webquest* pretende alentar la capacidad de búsqueda y análisis de la información, y fomentar la aplicación de conceptos teóricos a tareas prácticas, con el fin de que el alumno tenga la oportunidad de aplicar el método científico por sí mismo en una experiencia sencilla y amena.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Para evaluar y refrescar los conocimientos que los alumnos necesitan para superar esta *webquest,* te sugerimos que propongas en clase la elaboración, de manera individual, de un breve glosario de términos clave:  - Fuerza.  - Presión.  - Densidad.  También puedes evaluar los conocimientos de los alumnos con la recopilación de datos experimentales. La idea consiste en que los estudiantes busquen en la red ejemplos de experimentos similares al que deben desarrollar y analicen y comparen los distintos métodos de recopilación de datos.  Explica a los estudiantes el método hipotético deductivo de obtención de conocimiento y muéstrales cómo utilizar la *webquest*siguiendo dicho método.  Las respuestas de los alumnos, sus dudas y las preguntas que planteen servirán para evaluar su nivel de conocimiento y adecuar en consecuencia la presentación de la *webquest*.  **Durante la presentación**  Empieza la presentación repasando los objetivos de la *webquest*para asegurarte de que los alumnos entienden la tarea que se les ha encargado. Puedes utilizar sus dudas y preguntas para adecuar la*webquest* a su nivel y maximizar así el rendimiento del grupo.  Te sugerimos que empieces por fomentar en clase un debate con los siguientes elementos, necesarios para llevar a cabo las tareas propuestas en la *webquest*:  - Formar los grupos de trabajo: tres grupos sería lo ideal.  - Repasar el material experimental necesario para cada uno de los grupos.  - Clarificar a cada grupo el esquema de trabajo que tiene que adoptar y los puntos clave que debe abordar.  - Describir el formato y esquema de la presentación final que aportará cada grupo.  En el apartado Proceso, te proponemos que expliques con brevedad los objetivos generales de cada tarea:  - Recopilar información acerca de la presión hidrostática:  - Utilizar los enlaces propuestos y ampliar la información con otras fuentes, que siempre deben resultar fiables. Si los alumnos acuden a otros enlaces, deberán incluirlos para que su selección también pueda ser evaluada.  - Redactar los resultados obtenidos de forma que sirvan para la construcción del juguete propuesto.  - Construir el juguete hidrostático:  - Describir el material utilizado para la construcción.  - Describir el proceso de construcción del juguete.  - Relacionar la altura de la columna de líquido con la distancia a la que llega el chorro de agua:  - Recoger los datos en tablas.  - Realizar un número suficiente de mediciones relevantes.  - Repetir alguna de las mediciones para contemplar la posibilidad de que el experimento sea reproducible.  - Analizar los datos experimentales obtenidos:  - Representar gráficamente los resultados.  - Obtener la ecuación lineal que relaciona la altura de líquido con la distancia a la que llega el chorro.  - Comprobar las predicciones obtenidas a partir de los resultados.  - Comprobar si los resultados son válidos en otros dispositivos experimentales.  En la entrega final, se propone que los alumnos presenten un documento que recoja los resultados de su trabajo en los siguientes apartados:  - Observación: en el que se incluirán las medidas.  - Inducción: en el que figurarán las relaciones derivadas de las observaciones experimentales.  - Hipótesis: establecidas a partir de resultados inferidos de las relaciones anteriores.  - Demostración de la hipótesis: donde los alumnos explicarán la corrección o no de sus resultados.  - Resultados finales: en el que se enumerarán las conclusiones finales.  No dejes de proponer a los estudiantes que elaboren una presentación oral en formato powerpoint o similar en la que describan de manera breve el proceso de recopilación de información y construcción del juguete hidrostático.  Se estima la necesidad de emplear unas tres sesiones para realizar la *webquest*: una para recopilar la información en la web, la siguiente para montar el juguete y realizar las medidas y una tercera para llevar a cabo la presentación y puesta en común de los resultados.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | CRITERIOS /VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | Estructura de la presentación |  |  |  |  |  | | Elaboración correcta y adecuación a la estructura propuesta: |  |  |  |  |  | | - Observación |  |  |  |  |  | | - Inducción |  |  |  |  |  | | - Hipótesis |  |  |  |  |  | | - Demostración de las hipótesis |  |  |  |  |  | | - Resultados finales |  |  |  |  |  | | Adecuación de los contenidos a los objetivos propuestos en la *webquest* |  |  |  |  |  | | - Recogida de información |  |  |  |  |  | | - Uso de fuentes de información fiables |  |  |  |  |  | | Asimilación de los conceptos teóricos propuestos: |  |  |  |  |  | | - La presión hidrostática |  |  |  |  |  | | - La importancia de la columna de líquido |  |  |  |  |  | | - Construcción del dispositivo experimental |  |  |  |  |  | | - Técnicas experimentales |  |  |  |  |  | | - Representación gráfica de los resultados |  |  |  |  |  | | Redacción del informe final: |  |  |  |  |  | | - Presentación de las medidas |  |  |  |  |  | | - Notación científica adecuada |  |  |  |  |  | | - Aportaciones propias |  |  |  |  |  | | - Terminología utilizada |  |  |  |  |  | | - Claridad y corrección en la escritura |  |  |  |  |  | | Exposición oral (si procede): |  |  |  |  |  | | - Capacidad de expresión ante los compañeros |  |  |  |  |  | | - Calidad y claridad del material de apoyo |  |  |  |  |  | | Capacidad de trabajo colaborativo: |  |  |  |  |  | | - Respuesta a los roles o funciones establecidos dentro del grupo |  |  |  |  |  | | - Nivel de participación de cada uno de los miembros en el proceso |  |  |  |  |  | | - Grado de integración de todo el equipo |  |  |  |  |  | | - Conocimiento en el uso de las herramientas colaborativas |  |  |  |  |  | | Valoración de otros aspectos: |  |  |  |  |  | | - Ampliación de información relacionada con los objetivos |  |  |  |  |  | | - Propuestas de múltiples perspectivas desde las que abordar el tema |  |  |  |  |  | | - Capacidad de análisis crítico de la información |  |  |  |  |  |   **Después de la presentación**  Para ampliar la información, no dejes de proponer a los alumnos que consulten este enlace de la página web del Ministerio de Educación español [VER] (<http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/presion/index.html> ).  **Ficha del estudiante:**  ¿Qué es la hidrostática?  La hidrostática es la rama de la física que estudia los fluidos en reposo. El concepto de presión hidrostática es fundamental para entender el comportamiento de los fluidos.  ¿Qué es la presión?  La presión es una magnitud que mide la fuerza por unidad de área que ejerce un cuerpo. Se expresa:  P = F/A  Un cuerpo sumergido en un fluido en reposo se ve sometido a una fuerza perpendicular a cada una de sus caras originada por la presión del fluido. Si la fuerza no fuera perpendicular a las caras, existiría un desplazamiento relativo entre las caras del objeto y el fluido.  Es importante notar que la fuerza es un vector (tiene módulo, dirección y sentido), pero la presión es una magnitud escalar.  En el Sistema Internacional de Unidades (SI), la presión se mide en pascales (Pa). Un pascal corresponde a la presión que ejerce una fuerza de 1 N en 1 m2.  ¿De qué depende la presión en un fluido?  En un fluido en reposo, la presión en un punto depende de la altura de la columna de fluido por encima de dicho punto.  La fuerza que ejerce una columna de fluido de densidad constantes, sección A y altura h es el peso de la columna. Por tanto, la presión que ejerce la columna es el peso de dicha columna dividido entre el área de su sección. Se expresa:  P = Peso/A = d · V · g/A  Aquí hemos aplicado que la masa de la columna de fluido es el producto de su densidad por su volumen. Una columna de sección A y altura h tiene un volumen Ah, por lo que la presión ejercida por la columna de fluido es la siguiente:  P = d · g · h  Es decir, la presión en un punto aumenta linealmente con la altura de la columna de fluido.  Por último, la diferencia de presión entre dos puntos del fluido situados a dos alturas hA y hB es proporcional a la diferencia de alturas entre los dichos puntos. Es decir, corresponde al peso de la columna de fluido que se encuentra entre los dos puntos del fluido por unidad de superficie. Se expresa:  PA - PB = d · g · (hA - hB)  Para ampliar la información, no dejes de proponer a los alumnos que consulten este enlace de la página web del Ministerio de Educación español [VER] (<http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/presion/index.html> ). |
| **Título** | La presión hidrostática |
| **Descripción** | Webquest que propone la construcción de un pequeño juguete cuyo funcionamiento se basa en la presión hidrostática |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC50 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/2. Principio fundamental de la hidrostática/ profundiza: ¿de qué depende la presión hidrostática? |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Cambio:** cambio en la conjugación de los verbos a español latino.  **Ficha del profesor**  **Título:** ¿De qué depende la presión hidrostática?  **Descripción:** Interactivo con el que puedes experimentar con la presión dentro de un líquido y conocer los parámetros que la afectan  **Temporalización:** 20 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo pretende mostrar, a partir de la experimentación, que la presión en un líquido aumenta linealmente con la altura de la columna de líquido y su densidad.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Para refrescar el tema y evaluar el grado de conocimiento de los alumnos, propón que elaboren una tabla como la siguiente:   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | DEFINICIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | | Fuerza |  |  | | Masa |  |  | | Densidad |  |  | | Altura |  |  | | Superficie |  |  | | Volumen |  |  | | Presión |  |  |   **Durante la presentación**  Muestra a los alumnos cómo aumenta la presión con la altura de columna de líquido dejando la densidad constante. Puedes ilustrar el ejemplo con la imagen de un submarinista que se sumerge a distintas profundidades.  A continuación, vale la pena explicar a los alumnos que la densidad del líquido también determina la presión a la que se ve sometido el cuerpo sumergido.  No dejes de subrayar que la relación lineal entre la altura de la columna de líquido es válida solo en el caso de que su densidad sea constante a distintas profundidades y explica que esto se cumple en el caso de los líquidos.  **Después de la presentación**  Introduce el concepto de fluido y pide a los alumnos que investiguen en la web distintos tipos de fluidos, sus propiedades más importantes y algunos ejemplos representativos.  Puedes explicar a los alumnos que la relación válida para los líquidos no tiene por qué ser cierta en el caso de fluidos con densidad no constante.  Para profundizar en el concepto de presión, no dejes de hacer clic sobre este enlace del Ministerio de Educación, español [VER] (<http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/empuje/empuje.html> ). Además, si deseas disponer de material en PDF sobre el tema, descarga la unidad didáctica que el mismo Ministerio ofrece en este otro enlace [VER] (<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena4.pdf> ).  **Ficha del alumno**  **La presión en los fluidos**  La presión es una magnitud física que mide la fuerza por unidad de superficie. Cuando un cuerpo se sumerge en un fluido, se ve sometido a una presión que depende de la naturaleza y de la cantidad de fluido que ejerce una fuerza sobre el cuerpo sumergido.  **La inmersión y la presión**  Al sumergir un cuerpo en un fluido, dicho fluido ejerce una fuerza perpendicular a la superficie del cuerpo en todos los puntos de la superficie. Esta magnitud es la que se conoce como presión del fluido. Se expresa:  P = F/A  En el Sistema Internacional de Unidades (SI), la presión se mide en pascales (Pa). Un pascal equivale a 1 N/m2. Otras unidades de medida utilizadas para calcular la presión son la atmósfera (atm), que es la presión del aire de la atmósfera al nivel del mar, y el milímetro de mercurio (mmHg), que equivale a la presión que ejerce una columna de mercurio de 1 mm de altura:  1 atm = 1,01325 · 105 Pa = 760 mmHg  **De qué depende la presión en un fluido**  Si has practicado submarinismo, sabrás que la presión que ejerce el fluido aumenta a medida que se incrementa la profundidad a la que te sumerges.  Además, si comparas la presión que experimentas en un fluido como el aire con la presión que notas al sumergirte en una piscina, te darás cuenta de que en el segundo caso la presión ejercida por el fluido es mucho mayor.  Para encontrar la expresión que relacione la presión ejercida por un fluido con sus propiedades y la profundidad de inmersión, considera el ejemplo siguiente, una columna de fluido de densidad constante *d* y altura Δh con un área A. La presión en la parte superior es P0.  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/Recurso020/presiondibujo.gif  La presión en la parte inferior de la columna es mayor que la de la parte superior, ya que debe soportar el peso de la columna de fluido que tiene encima. El peso de esta columna de fluido es:  Peso = m · g = d · V · g = d · A · Δh · g  De manera que la fuerza total a una profundidad determinada en el interior del fluido será la que haya en la superficie más el peso ejercido por la columna de fluido:  F = F0 + d · A · Δh · g  La presión en la base de la columna de fluido corresponde a la fuerza por unidad de superficie. Se expresa:  P = P0 + d · Δh · g  En un fluido con densidad constante, la presión aumenta de manera lineal con la altura de columna de fluido. La presión en los fluidos más densos es mayor que en los menos densos.  Si deseas disponer de material en PDF sobre el tema, descarga la unidad didáctica que el mismo Ministerio ofrece en este otro enlace [VER] (<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena4.pdf> ). |
| **Título** | ¿De qué depende la presión hidrostática? |
| **Descripción** | Interactivo con el que puedes experimentar con la presión dentro de un líquido y conocer los parámetros que la afectan |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC60 |
| **Ubicación en aula planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/2. Principio fundamental de la hidrostática/ practica: ¿Sabes qué es la presión hidrostática? |
| **Título** | ¿Sabes qué es la presión hidrostática? |
| **Descripción** | Actividad para profundizar en el concepto de presión hidrostática |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC70 |
| **Ubicación en aula planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/2. Principio fundamental de la hidrostática/ practica: calcula la presión hidrostática |
| **Título** | Calcula la presión hidrostática |
| **Descripción** | Actividad para resolver problemas de cálculo y responder a preguntas sobre la presión hidrostática |

**[SECCIÓN 3] 1.2.1 Los vasos comunicantes**

Los vasos comunicantes son dos o más recipientes de distintas formas y capacidad que se hallan conectados entre sí por su parte inferior. Cuando echamos un líquido en uno de ellos, alcanza la misma altura en todos. Si añadimos más líquido, este se desplaza hasta alcanzar un nuevo nivel de equilibrio, de nuevo el mismo en todos los recipientes. Puedes observarlo en el experimento que se muestra en este vídeo [VER] (<https://www.youtube.com/watch?v=18_ktATPFkw> ).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG09 |
| **Descripción** | Vasos comunicantes |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/2. Principio fundamental de la hidrostática  Cambio: Cambiar la zona coloreada (gris) por el color azul, pues se supone que es agua. En todos los tubos debe quedar en el mimo nivel.  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img3_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | La altura alcanzada por el líquido en todos los recipientes es la misma, independientemente de la forma y de la cantidad de cada uno de ellos. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Esto se explica debido a que la densidad del líquido y la aceleración de la gravedad son iguales en todos los recipientes, por lo tanto la presión hidrostática a una profundidad dada es siempre la misma, sin influir la forma ni la capacidad de los recipientes.

Por este motivo, los depósitos de agua potable se instalan en lugares elevados para que las tuberías, que funcionan como vasos comunicantes, distribuyan el agua a las plantas más altas de los edificios con suficiente presión.

**[SECCIÓN 2] 1.3 La presión en los gases**

Los gases también son fluidos, por lo que cumplen con los principios de la hidrostática. Sin embargo, el hecho de que sean compresibles condiciona el cumplimiento estricto de estos principios.

El **principio fundamental de la hidrostática** es válido siempre que la densidad del fluido sea constante, como en los líquidos. Sin embargo, la densidad de los gases no siempre es constante, como ocurre en la atmósfera, en la que la densidad varía con la altitud.

El **principio de Pascal** se cumple pero la presión no se transmite por completo a todos los puntos del gas sino solo en parte, porque el gas se comprime. Por ello, no es conveniente utilizar gases en las prensas hidráulicas.

El **principio de Arquímedes** es válido también para los gases, pero debido a su baja densidad el empuje sufrido por un cuerpo sumergido en un gas es muy pequeño.

Aunque durante el estudio de la unidad de termodinámica se estudiarán con más detalle el comportamiento de los gases, aquí se presenta una corta explicación de las leyes que se relacionan con la presión en los mismos y los factores que la afectan.

|  |
| --- |
| LAS LEYES DE LOS GASES |
| **Ley de Boyle-Mariotte**: la presión *P* es inversamente proporcional al volumen *V* de un gas, a temperatura constante. |
| **Primera ley de Charles y Gay-Lussac**: el volumen *V* de un gas es directamente proporcional a su temperatura *T*, a presión constante. |
| **Segunda ley de Charles y Gay-Lussac**: la presión *P* de un gas es directamente proporcional a su temperatura *T*, a volumen constante. |
| **Ley general de los gases ideales**: para una determinada cantidad de moles de gas, el cociente entre el producto de la presión *P* por el volumen *V*  y la temperatura absoluta *T* se mantiene constante. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG10 |
| **Descripción** | Leyes de los gases ideales |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/5. La hidrostática aplicada a los gases  En aula planeta aparece una sola imagen que contiene tres gráficas. Esta imagen se debe cortar en 3 partes, separar cada una de las gráficas y pegarlas dentro de la tabla anterior como se indica (ver tabla anterior).  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img6_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img6_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** |  |
| **Ubicación del pie de imagen** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La presión en los gases** |
| **Contenido** | La presión en los gases ideales varía linealmente tanto con las variaciones de volumen como con las variaciones de temperatura. No obstante, los gases reales se apartan de este comportamiento si las presiones a las que se encuentran sometidos son muy elevadas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC80 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/5. La hidrostática aplicada a los gases/ profundiza: las leyes de los gases |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Cambio:** cambio en la conjugación de los verbos a español latino.  **Ficha del profesor**  **Título:** Las leyes de los gases  **Descripción:** Interactivo que sirve para aprender qué fórmulas rigen el comportamiento de los gases  **Temporalización:** 35 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo propone entender cuáles son las leyes físicas que siguen los gases y qué postulados plantean.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Durante unos minutos, se refrescarán los conocimientos de los alumnos sobre qué es un gas y cómo se disponen las partículas que lo componen.  **Durante la presentación**  Es recomendable explicar cada una de las fórmulas que aparecen en el interactivo, así como la animación que acompaña a cada una de ellas.  Conviene destacar que la ley general de los gases solo puede aplicarse en el caso de los gases ideales. No dejes de insistir en que las ecuaciones referentes a los gases reales son mucho más complicadas.  **Después de la presentación**  Vale la pena plantear en la pizarra problemas de cálculo de presión, volumen, temperatura, moles, densidad, etc. No hay que hacerlos todos de golpe, sino plantear un problema, esperar unos minutos a que los alumnos lo resuelvan y luego pedir a alguien que lo haya solucionado correctamente que salga a hacerlo a la pizarra. Se puede ir haciendo lo mismo con el resto de problemas. Si detectamos que alguna fórmula en concreto no se entiende o que los alumnos se equivocan siempre en el mismo punto, convendrá realizar una explicación aparte.  Un enlace sobre el que vale la pena hacer clic es el del Proyecto Descartes [VER] (<http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Leyes_gases/leyes_de_los_gases.htm> ). que plantea múltiples actividades para la consolidación del cálculo y los conceptos expuestos sobre los gases ideales.  Otro que también resulta muy recomendable para repasar teoría y conocer todas las leyes que afectan a los gases es el de Educaplus [VER] (<http://www.educaplus.org/gases/> ), con explicaciones, actividades y laboratorio.  **Ficha del alumno**  Desde finales del siglo XVIII, los científicos han estudiado el comportamiento de las sustancias gaseosas al variar las condiciones de presión, temperatura, número de moles y volumen a las que se encuentran sometidas.  **Ley de Boyle-Mariotte**  A temperatura constante, la presión (P) de un gas es inversamente proporcional al volumen (V) del mismo. Se expresa:  P · V = K1  **Primera ley de Charles y Gay-Lussac**  A presión constante, el volumen (V) de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta (T). Se expresa:  V/T = K2  **Segunda ley de Charles y Gay-Lussac**  A volumen constante, la presión (P) de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta (T). Se expresa:  P/T = K3    **Ley general de los gases**  Es una combinación de las leyes anteriores y solo se cumple en el caso de los gases ideales. Establece que para una determinada cantidad de moles de gas, el cociente entre el producto de la presión (P) por el volumen (V) y la temperatura absoluta (T) se mantiene constante. Se expresa:  P · V/T = K  **Vocabulario adicional**  - Gas ideal: gas teórico constituido por un conjunto de partículas puntuales que se mueven de forma aleatoria sin interaccionar entre ellas.  - Ley: proposición científica con la que se afirma la relación constante entre dos o más variables, cada una de las cuales representa una propiedad de un sistema determinado.  - Presión: magnitud física que relaciona la fuerza con la superficie sobre la que actúa. Su unidad en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el pascal (Pa).  - Temperatura: propiedad física que posee un sistema físico a nivel macroscópico y que tiene una causa a nivel microscópico, la energía promedio de las partículas. Se encuentra relacionada con la entropía y la entalpía del sistema. Su unidad en el SI es el kelvin (K).  - Volumen: espacio ocupado por un cuerpo. En el SI se expresa en metros cúbicos (m3).  - Mol: unidad que expresa la cantidad de sustancia. |
| **Título** | Las leyes de los gases |
| **Descripción** | Interactivo que sirve para aprender qué fórmulas rigen el comportamiento de los gases |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso nuevo)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC90 |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre la presión en gases? |
| **Descripción** | Actividad que permite practicar tus conocimientos sobre la presión en los gases |

**[SECCIÓN 3] 1.3.1 La presión atmosférica**

La **atmósfera** es la capa de gases que rodea la Tierra. La **presión atmosférica** es el peso por unidad de área de la columna de aire que va desde la superficie terrestre hasta el límite exterior de la atmósfera (alrededor de 10.000 km de altura).

La presión atmosférica hace posible, por ejemplo, que al succionar un líquido con un pitillo, este ascienda por su interior, ya que el peso del aire empuja sobre la superficie libre del líquido.

La composición de esta capa de gases no es constante, debido al movimiento continuo de los mismos y a los cambios de temperatura, de modo que la presión atmosférica varía de un punto a otro de la superficie terrestre e incluso diariamente en un mismo lugar.

De acuerdo con el principio fundamental de la hidrostática, la presión atmosférica disminuye con la altura. Puedes observar cómo varía la presión atmosférica según las condiciones ambientales en la siguiente simulación del sitio web Educaplus [VER] (<http://www.educaplus.org/play-142-Propiedades-de-la-atm%C3%B3sfera.html> ).

Por convención, la presión atmosférica media normal se mide al nivel del mar, y es de 101.300Pa. ¿Es mucho o poco este valor? Para comprobarlo, puedes observar el experimento que se muestra en este vídeo con audio en inglés [VER] (<https://www.youtube.com/watch?v=QIQQ3_PNX34> ). Dentro del barril hay agua, que se calienta para que se convierta en vapor. Mientras el barril está abierto, la presión dentro (del vapor de agua) y fuera (atmosférica) están compensadas. Al cerrarlo e introducirlo en agua fría, la presión interior baja bruscamente porque el vapor de agua se condensa, pero la presión atmosférica sigue empujando hacia dentro y por eso la pared del barril se abolla.

El aparato utilizado para medir la presión atmosférica es el **barómetro**. Puedes observar cómo funciona en esta animación de la Gran Enciclopedia Planeta [VER] (/BCRedir.aspx?URL=/encyclopedia/default.asp?idpack=5&idpil=AN001094&ruta=Buscador). (Sin el convertidor el link es: <http://aulaplaneta.planetasaber.com/encyclopedia/default.asp?idpack=5&idpil=AN001094&ruta=Buscador&UserName=marce84&DATA=JyYFHTzdCTAhOu4wDdFE8C05FbcOwMbe%2fA5JyJ57fDLtM43f5uoELw%3d%3d> )

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG11 |
| **Descripción** | Barómetro |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/6. La presión amosférica  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img7_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img7_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | La **presión atmosférica** puede registrarse y expresarse en muchas unidades diferentes. En este **barómetro** se puede leer en mmHg (círculo interior) o en HPa (círculo exterior). Observa que las presiones bajas indican mal tiempo, mientras que a partir de 1.020 HPa, es decir, a presiones más altas de la normal, el tiempo es más estable y soleado. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

La presión atmosférica influye en el tiempo meteorológico. Las diferencias de presión entre dos puntos hacen que el aire se mueva desde las zonas de alta a las de baja presión, lo que origina los **vientos**.

Los meteorólogos necesitan conocer los valores de la presión atmosférica a distintas alturas para elaborar los **mapas de isobaras** (líneas que unen puntos de igual presión) y establecer predicciones. Las zonas de alta presión se señalan en los mapas con una A (de anticiclón) y se relacionan con un tiempo estable, mientras que las de presión baja, señaladas con una B (de borrasca), indican inestabilidad y mal tiempo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_IMG12 |
| **Descripción** | Mapa meteorológico |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/6. La presión atmosférica/6.1 la presión atmosférica y el estado del tiempo  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img8_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img8_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | Los mapas meteorológicos representan las presiones mediante **isobaras**, líneas que unen puntos de igual presión atmosférica sobre una superficie dada y para un tiempo específico. Los centros de altas presiones se indican con la letra A y los de bajas, con la B. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC100 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/6. La presión atmosférica/Profundiza: La presión atmosférica |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Ficha del profesor**  **Título:** La presión atmosférica  **Descripción:** Interactivo que pretende explicar qué es y cómo se mide la presión atmosférica  **Temporalización:** 15 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo pretende presentar el concepto de presión atmosférica y mostrar cómo se mide utilizando un barómetro.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Para fomentar el interés de los alumnos, encárgales el día antes de la presentación que consulten en los medios (red, diario, radio o TV) una previsión meteorológica.  Para refrescar sus conocimientos, pregúntales qué saben de la atmósfera, su composición y sus características más importantes.  **Durante la presentación**  Recuerda a los alumnos los conceptos de fuerza y presión, y aplícalos en la definición de presión atmosférica.  Muéstrales las distintas unidades de medida de presión atmosférica y pon algunos ejemplos de correspondencias entre cada una de ellas.  A continuación, puedes ilustrar el funcionamiento del barómetro de mercurio y relacionar dicho instrumento con sus orígenes.  **Después de la presentación**  Organiza varios grupos de alumnos y pide a cada uno de ellos que elabore una lista de los términos clave que han aparecido en el interactivo (presión, presión atmosférica, barómetro, atmósfera, isobara, etc). Con ello, lograrás que interioricen conceptos.  A continuación, anima a los grupos a que elaboren un glosario a partir de la lista de términos que han realizado. Incluso podría proponerse hacer alguna manualidad en clase, como un mural o un póster, en la que cada concepto se ilustrara con un dibujo y se definiera. Cada grupo podría elegir un concepto y trabajar tanto la ilustración como la definición. Los trabajos podrían exponerse en un tablón de anuncios, para que todos pudieran verlos.  Otra actividad recomendable consistiría en pedir a los alumnos que investigasen en la red acerca de la figura de Torricelli y su relación con el barómetro de mercurio. De dicha actividad también podrían hacerse pósters que luego se utilizarían para decorar la clase.  Para ampliar la información, consulta el siguiente enlace del Ministerio de Educación español [VER] (<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena4/4q4_index.htm> ).  **Ficha del alumno:**  **La atmósfera pesa**  La Tierra está rodeada por una capa gaseosa de unos 9.600 km de espesor, la atmósfera. El peso de los gases que componen esta capa gaseosa es el origen de la presión atmosférica, una magnitud muy relevante en el ámbito meteorológico.  La atmósfera tiene las siguientes propiedades:  - En un punto determinado, la presión atmosférica equivale al peso por unidad de superficie de una columna de aire de sección recta, cuya altura va desde ese punto hasta el límite exterior de la atmósfera.  - La densidad de la atmósfera no es constante ni homogénea.  - Su composición tampoco es homogénea: la concentración de gases es menor en las capas externas y también es menor su densidad.  - La concentración de los gases que la componen no es constante, pues depende de la temperatura y por eso, en un mismo punto del espacio, la densidad de la atmósfera cambia con el tiempo.  Todas estas características provocan diferencias de presión en distintos puntos de la atmósfera, que tienen consecuencias directas sobre el clima en la Tierra.  **Las unidades de medida**  La unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades (SI) para la presión es el pascal (Pa). Un pascal equivale a la presión que ejerce una fuerza de 1 N sobre un área de 1 m2. Sin embargo, para medir la presión atmosférica a menudo utilizamos otras unidades:  - Atmósfera (atm): una atmósfera corresponde a la presión que ejerce una columna de aire que se extiende desde el nivel del mar hasta la capa más externa de la atmósfera.  - Hectopascal (hPa): es la unidad de medida estándar que se utiliza en las previsiones meteorológicas. Equivale a unmilibar (mbar), medida prácticamente en desuso en la actualidad.  - Torr (torr) o milímetro de mercurio (mmHg): corresponde a la presión que ejerce una columna de mercurio de un milímetro de altura.  **La medida de la presión atmosférica**  El barómetro es el instrumento utilizado para medir la presión atmosférica. El origen de dicho instrumento se debe al físico italiano Torricelli (1608-1647). En su honor, los milímetros de mercurio se denominan torr.  El barómetro de mercurio es un tubo cuya parte superior está cerrada. Dentro se ha hecho el vacío, de forma que la presión en el interior es nula. El otro extremo del tubo está abierto y sumergido en un recipiente con mercurio que también se halla abierto y se encuentra sometido a la presión atmosférica.  En esta configuración, el mercurio llena el tubo en el que se ha hecho el vacío hasta que la altura de la columna de mercurio ejerce una presión igual a la presión atmosférica:  P = dHg · h · g  A partir de la densidad del mercurio, dHg, la altura que alcanza en el tubo y el valor de la aceleración de la gravedad, se puede obtener el valor de la presión atmosférica.  Para ampliar la información, consulta el siguiente enlace del Ministerio de Educación español [VER] (<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena4/4q4_index.htm> ). |
| **Título** | La presión atmosférica |
| **Descripción** | Interactivo que pretende explicar qué es y cómo se mide la presión atmosférica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC110 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/6. La presión atmosférica/6.1 La presión atmosférica y el estado del tiempo/ Practica: Descubre para qué se utilizan los mapas en meteorológica |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar la instrucción del ejercicio que está circulada por:  Completa el siguiente texto con las palabras adecuadas, puedes consultar sobre el tema en fuentes externas: |
| **Título** | Descubre para qué se utilizan los mapas en meteorológica |
| **Descripción** | Actividad que ayuda a conocer cómo se analiza la información meteorológica |

**[SECCIÓN 2] 1.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC120 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/6. La presión atmosférica/6.2 Consolidación/ Practica/ Refuerza tu aprendizaje: la presión atmosférica |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Cambia**r el enunciado indicado por:  Consulta sobre las capas que forman la atmosfera y describe brevemente sus características. |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Explora la atmosfera terrestre |
| **Descripción** | Actividad que permite indagar sobre las capas de la atmósfera |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC130 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/5. La hidrostática aplicada a los gases/5.1 consolidación/Practica/Refuerza tu aprendizaje: La hidrostática aplicada a los gases |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Cambios:**   1. Cambiar el enunciado indicado por:   Identifica y explica qué ley de los gases se representa en cada gráfico.   1. Enumerar las gráficas de la A a la E como se muestra |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La hidrostática aplicada a los gases |
| **Descripción** | Actividad sobre la hidrostática |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_REC140 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Practica tus conocimientos sobre Presión |
| **Descripción** | Actividad que permite responder preguntas sobre presión hidrostática |

**[SECCIÓN 1] Principios hidrostáticos: Arquímedes y Pascal**

**[SECCIÓN 2] 2.1 El principio de Arquímedes y la flotación**

Cuando estamos sumergidos en el mar o en una piscina podemos levantar a una persona con mucha facilidad, la cual, fuera del agua, no podríamos alzar. Esto se debe a que el fluido ejerce una fuerza que nos “ayuda” a levantar el cuerpo y contrarrestar su peso. Este fenómeno y otros relacionados con la flotación serán estudiados en esta sección. En esta situación también podemos observar que cuando el objeto se sumerge en el agua, el nivel del fluido aumenta, creando un “exceso” en el volumen, denominado **volumen desalojado.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG13 |
| **Descripción** | Principio de Arquímedes: Líquido desalojado |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen tomada del siguiente link.  **Cambio:** Colorear el líquido de azul claro (es agua).  <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6a/Submerged-and-Displacing.svg/2000px-Submerged-and-Displacing.svg.png> |
| **Pie de imagen** | Podemos conocer el volumen de un objeto sólido de forma regular o irregular, sumergiéndolo en una probeta o beaker con agua. Conociendo el volumen inicial de agua en este caso 20ml, al sumergir totalmente el objeto, el espacio que ocupa desplaza fluido, en este caso el volumen final registrado es 23ml. Luego, el “**volumen desalojado**” de agua es igual al volumen del objeto, 3ml. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

El matemático griego Arquímedes (siglo III A.C.) enunció el siguiente principio hidrostático:

“Todo cuerpo sumergido de forma total o parcial en un fluido experimenta una fuerza vertical y hacia arriba llamada **Empuje B**, igual al peso del fluido desalojado”

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El peso W se calcula multiplicando la masa por la gravedad. |

El **peso del fluido desalojado** es

Ecuación 8

W\_{Fluido Desalojado}=m\_{Fluido Desalojado}\cdot g

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La densidad d de un objeto se calcula dividiendo su masa entre el volumen. |

Expresando la masa del fluido en términos de su densidad D, se tiene

W\_{Fluido Desalojado}=d\_{Fluido}\cdot V\_{Fluido Desalojado}\cdot g

De acuerdo con el principio de Arquímedes, El **Empuje B**, también denominado **Fuerza de flotación**, es la fuerza que ejerce el fluido sobre el objeto sumergido en él. Se calcula igualando al peso del Fluido desalojado:

Ecuación 10

B=W\_{Fluido Desalojado}

Finalmente,

Ecuación 11

B=d\_{Fluido}\cdot V\_{Fluido Desalojado}\cdot g

Esta expresión permite calcular el **empuje** que experimenta un cuerpo sumergido en un fluido conociendo la densidad de este. También nos indica que el empuje sufrido por un mismo objeto resulta diferente según el líquido en el que se sumerge.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El volumen del fluido desalojado (líquido o gas) es igual al volumen del cuerpo que está sumergido dentro del mismo. |

El empuje que le ejerce un fluido a un objeto que está sumergido dentro de él es directamente proporcional a la densidad del fluido

Ecuación 12

B \alpha d\_{Fluido}

Es decir entre más denso sea el fluido, mayor será el empuje vertical hacia arriba que experimenta el objeto, facilitando su flotación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG14 |
| **Descripción** | Flotación en el mar |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/A_float_on_the_Dead_Sea.jpg/320px-A_float_on_the_Dead_Sea.jpg>  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/A_float_on_the_Dead_Sea.jpg/320px-A_float_on_the_Dead_Sea.jpg |
| **Pie de imagen** | Las personas flotan mejor en el mar que en una piscina, debido a que la densidad del agua salada es ligeramente mayor que la del agua dulce. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

El empuje también es directamente proporcional al volumen desalojado por el cuerpo, es decir, a medida que aumenta el volumen sumergido del objeto aumentará la fuerza de flotación que actúa sobre él:

Ecuación 13

B \alpha V\_{Fluido Desalojado}

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (recurso nuevo)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_REC150 |
| **Título** | El principio de Arquímedes |
| **Descripción** | Interactivo que muestra el principio de Arquímedes con diferentes ejemplos |

Uno de los instrumentos utilizado para medir la densidad de un líquido es el **aerómetro** o **densímetro**, cuyo funcionamiento se basa en el principio de Arquímedes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC160 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/5. La hidrostática aplicada a los gases/5.1 consolidación/Practica/Refuerza tu aprendizaje: La hidrostática aplicada a los gases |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Cambios:**   1. Cambiar el enunciado indicado por:   Identifica y explica qué ley de los gases se representa en cada gráfico.   1. Enumerar las gráficas de la A a la E como se muestra |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La hidrostática aplicada a los gases |
| **Descripción** | Actividad sobre la hidrostática |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC170 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/7. Ejercitación, proyectos y competencias/Practica/Competencias: verificación del principio de Arquímedes |
| **Título** | Competencias: verificación del principio de Pascal |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para comprender el fundamento del principio de Arquímedes |

**[SECCIÓN 3] 2.1.1 ¿Por qué los cuerpos flotan o se hunden?**

Del **principio de Arquímedes** se deriva una aplicación práctica inmediata: saber si un cuerpo flotará o no en un líquido.

Sobre un cuerpo sumergido en un líquido actúan dos fuerzas: el **empuje** que es ejercido hacia arriba y el propio **peso** del cuerpo (W = mg), que actúa en sentido contrario. Como el peso depende de la masa y esta a su vez depende de la densidad del cuerpo (m = d/V), esta propiedad es la que define la flotabilidad del objeto debido al fluido.

El sentido de la fuerza resultante, suma vectorial entre el **empuje** y el **peso**, determinará si el cuerpo flota o se hunde, y depende de la relación entre las densidades del cuerpo dC y del líquido dL:

* Si dC > dL, el peso del cuerpo será mayor que el empuje y el cuerpo quedará sumergido por completo, en el fondo del recipiente.
* Si dC = dL, el peso y el empuje se compensan y el objeto queda sumergido en equilibrio, suspendido en el líquido pero no llega hasta el fondo.
* Si dC < dL, el cuerpo flota y solo queda sumergida la parte del cuerpo que produce un empuje igual a su peso.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG15 |
| **Descripción** | Flotación de un cuerpo según su densidad |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada.  Fue adaptada de:  <http://3.bp.blogspot.com/_4W_JRbA-QYc/TGK-oqNwk2I/AAAAAAAAJoI/o3zBdC6n9CI/s1600/20070924klpcnafyq_60.Ees.SCO.png>  Tener en cuenta:   1. No es necesario los recuadros blancos alrededor de las letras, pueden ser azules, del mismo color del agua. 2. El tamaño de las flechas debe ser diferenciador. Es decir, 3. Todas las flechas que van hacia abajo deben tener el mismo tamaño, en las tres figuras. Los tamaños que cambian es el de las flechas que van hacia arriba, así:  * En la imagen “se hunde” La flecha hacia arriba debe ser más corta que la que va hacia abajo. * En la imagen “Equilibrio en el líquido” el tamaño de la flecha hacia arriba debe ser igual que el de la flecha hacia abajo. * En la imagen “Flota” El tamaño de la flecha hacia arriba debe ser mayor que el de la fecha hacia abajo. |
| **Pie de imagen** | El **empuje** que ejerce el líquido sobre cada uno de los tres cuerpos mostrados depende de las **densidades** de estos, que a su vez afectan el peso. Al comparar la magnitud del peso del cuerpo con el empuje que le hace el líquido, la flotabilidad depende de la relación entre la densidad del cuerpo dC y la densidad del fluido dL. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

¿Cómo podemos comprobar la existencia **del empuje** ejercido por un líquido? Si queremos sumergir una pelota de playa en el agua, tenemos que vencer la fuerza de empuje que la mantiene flotando. Cuando la soltamos, esta misma fuerza la hace flotar de nuevo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC180 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/4. El principio de Arquímedes/4.1 ¿Por qué los cuerpos flotan o se hunden?/Profundiza: El principio de Arquímedes |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Este recurso debe ser revisado pues se presentan todas las imágenes, pero las funciones del interactivo no responden. |
| **Título** | El principio de Arquímedes |
| **Descripción** | Interactivo que muestra cómo funciona el principio de Arquímedes con objetos de densidad variable sumergidos en un líquido. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC190 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/4. La hidrostática/ 4.1 ¿Por qué los cuerpos flotan o se hunden?/Profundiza: El principio de Arquímedes |
| **Título** | Practica con el principio de Arquímedes |
| **Descripción** | Actividad que permite indagar acerca de la flotación de cuerpos sumergidos y flotantes |

**[SECCIÓN 3] 2.1.2 Las aplicaciones del principio de Arquímedes**

El principio de Arquímedes explica por qué flota un tapón de corcho pero también cómo es posible que lo haga un **barco**: el empuje debido al peso del agua que desaloja su parte sumergida equilibra el peso total del **barco**. Además, las embarcaciones se construyen con materiales de baja densidad (debido a su gran volumen) y tienen grandes bodegas (llenas de aire).

También en los **globos aerostáticos** se aplica el principio de Arquímedes, ya que estos utilizan gases menos densos que el aire (helio, por ejemplo) o aire caliente (también de menor densidad), de manera que el empuje sobre ellos resulta mayor que el peso del globo. El funcionamiento de los submarinos también se basa en el principio de Arquímedes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG16 |
| **Descripción** | Submarino: Aplicación del principio de Arquímedes |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/4. La hidrostática/ 4.2 Las aplicaciones del principio de Arquímedes  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img5_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img5_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | Los submarinos alteran su flotabilidad inundando o vaciando los tanques de lastre, en un claro ejemplo de aplicación del **principio de Arquímedes.** |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

Otra aplicación del principio de Arquímedes se presenta en uno de los métodos utilizados para separar mezclas, la **decantación.**

En este proceso se separa una sustancia en estado líquido o sólido de otro fluido menos denso y que por lo tanto se ubica en la parte superior de la mezcla.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG17 |
| **Descripción** | Decantación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Separatory_funnel_with_oil_and_colored_water.jpg> |
| **Pie de imagen** | La **decantación** es el proceso de separación de mezclas que aprovecha la flotabilidad de unas sustancias en otras dada su densidad. Este método es muy utilizado para el tratamiento de aguas residuales. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

**[SECCIÓN 2] 2.2 El Principio de Pascal y la prensa hidráulica**

A diferencia de los gases, los líquidos son prácticamente **incompresibles**. Esta característica hace que puedan “transmitir presiones”.

Este comportamiento fue observado por el físico y matemático francés Blaise Pascal (1623-1662), quien enunció el siguiente principio: la presión aplicada en un punto de un líquido dentro de un recipiente se transmite a cualquier otro punto del mismo con la misma intensidad, en todas las direcciones y en sentido perpendicular a las paredes del recipiente que lo contiene.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG18 |
| **Descripción** | Principio de Pascal  Imagen para ser creada.  Fue adaptada por el autor de:  <http://www.mallorcaweb.net/mirollull/imgsbloc/principi-de-Pascal.jpg> |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Podemos comprobar de forma experimental el principio de Pascal tomando un recipiente esférico con varios con varios orificios pequeños con tapones y un émbolo. Se llena el recipiente con líquido y al ejercer una presión P sobre el émbolo, el líquido sale al mismo tiempo y con igual velocidad por todos los orificios, es decir, con la misma presión P. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC200 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/3: El principio de Pascal/Practica/¿Qué sabes sobre el principio de Pascal?  Cambio:  Eliminar esta pregunta: |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre el principio de Pascal? |
| **Descripción** | Actividad que sirve para comprender los fundamentos de la hidrostática |

**[SECCIÓN 3] 2.2.1 La prensa hidráulica**

Una de las aplicaciones del principio de Pascal es la prensa hidráulica. Este dispositivo consta de dos recipientes cilíndricos, uno pequeño y otro más grande, conectados entre sí y llenos de líquido. Cada cilindro tiene un pistón móvil en su extremo. Cuando se ejerce una fuerza en el émbolo del cilindro pequeño, la presión resultante se transmite a todo el líquido con la misma intensidad. Como resultado se obtiene una fuerza mucho mayor que hace subir el émbolo del cilindro más grande. Puedes observar cómo funciona una prensa hidráulica en la siguiente simulación de la página Fisicayquimicaenflash [VER] (http://fisicayquimicaenflash.es/swf/eso/presion/prensahidra.swf).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG19 |
| **Descripción** | Prensa hidráulica |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/3: El principio de Pascal/3.1 LA prensa hidráulica  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img4_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14257/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_05_img4_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | Esquema de un elevador de autos. La presión ejercida en un extremo del mecanismo elevador se transmite completamente al pistón que tiene que elevar el automóvil. El efecto ha sido la multiplicación de la fuerza ejercida sobre el pistón pequeño para poder vencer la fuerza y elevar el auto. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Existen muchas aplicaciones prácticas basadas en el funcionamiento de este dispositivo, por ejemplo, el gato hidráulico usado para levantar un automóvil cuando hay que cambiar el neumático, los frenos hidráulicos, el sistema para abrir y cerrar las puertas de los autobuses y el tren de aterrizaje de los aviones.

Puedes observar cómo funcionan los frenos hidráulicos de los automóviles en el siguiente vídeo de la Gran Enciclopedia Planeta [VER] (/BCRedir.aspx?URL=/encyclopedia/default.asp?idpack=5&idpil=AN001071&ruta=Buscador).

Puedes construir una prensa hidráulica casera siguiendo las instrucciones que se explican en el siguiente vídeo [VER] (https://www.youtube.com/watch?v=pgEFRxaRaO4&list=UU1AtpQqrl8mJBitU\_cPA1Mg&index=30).

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Para aplicar el **Principio de Pascal** al funcionamiento de la prensa hidráulica debemos recordar la definición básica de presión:  Ecuación 14  P=\frac{F}{A} |

En la prensa hidráulica se multiplica la fuerza aplicada gracias a la relación de las áreas de los émbolos, y debido a la incompresibilidad de los líquidos la presión puede ser transmitida. De esta manera, si sobre émbolo pequeño de área A1 es ejercida una fuerza F1, se estaría presentado una presión P1, ésta presión tiene la misma magnitud que la generada en el émbolo grande P2, debido al área A2, por lo tanto, la fuerza F2 es multiplicada en un factor de A2 /A1.

Ecuación 15

P\_{2}=P\_{1}

Ecuación 16

\frac{F\_2}{A\_2}=\frac{F\_1}{A\_1}

Así, si el área mayor es el doble del área menor, la fuerza transmitida también será el doble de la fuerza aplicada.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG20 |
| **Descripción** | Principio de Pascal |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/Hydraulic_Force,_language_neutral.png>  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/Hydraulic_Force,_language_neutral.png |
| **Pie de imagen** | Al tener una prensa hidráulica con émbolo circular grande de radio 50cm y pequeño de 8cm, podríamos elevar un auto de 1000Kg con peso de 9800N, con una fuerza F1 tan solo de 251N. Puedes verificar estos cálculos. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC210 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/7. Ejercitación, proyectos y competencias/Practica/Competencias: verificación del principio de Pascal |
| **Título** | Competencias: verificación del principio de Pascal |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para comprender el fundamento del principio de Pascal |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC220 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/3: El principio de Pascal/3.1 LA prensa hidráulica  Cambio:  Cambiar la palabra sección por la palabra: área |
| **Título** | Comprende el funcionamiento de la prensa hidráulica |
| **Descripción** | Actividad que permite indagar el funcionamiento de una prensa hidráulica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC230 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/3: El principio de Pascal/3.2 Consolidación/ Practica/ Refuerza tu aprendizaje: EL principio de Pascal |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El principio de Pascal |
| **Descripción** | Actividad sobre el principio de Pascal |

**[SECCIÓN 2] 2.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC240 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/7. Ejercitación, proyectos y competencias/Practica/Resuelve un crucigrama sobre la hidrostática |
| **Título** | Resuelve un crucigrama sobre la hidrostática |
| **Descripción** | Actividad para profundizar en los principales conceptos sobre la hidrostática |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC250 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Soluciona problemas aplicando el principio de Arquímedes |
| **Descripción** | Actividad que permite resolver problemas sobre Empuje y flotación de los cuerpos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC260 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/4. La hidrostática/ 4.3 Consolidación/ Practica/Refuerza tu aprendizaje: El principio de Arquímedes |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El principio de Arquímedes |
| **Descripción** | Actividad sobre el principio de Arquímedes |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC270 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Resuelve problemas sobre el principio de Pascal |
| **Descripción** | Actividad que permite desarrollar problemas de aplicación del principio de Pascal |

**[SECCIÓN 1] HIDRODINÁMICA: FLUIDOS EN MOVIMIENTO**

En esta sección aprenderás el comportamiento de los fluidos en movimiento, también llamado hidrodinámica. Para simplificar este estudio se asume que los fluidos son ideales, o que presentan un **flujo laminar,**  es decir las partículas que lo conforman se mueven siguiendo diferentes trayectorias, de modo no se cruzan entre sí. Gracias a este comportamiento se puede explicar, por ejemplo, por qué un avión siendo tan pesado se sustenta en el aire.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG21 |
| **Descripción** | Sustentación en un avión |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada.    Tomada por el autor de  <http://virutasf1.com/wp-content/uploads/2014/02/ala-avion.jpg>    Se debe tener en cuenta:   * Las líneas (flechas) azules bordean la figura del ala pero nunca se cruzan. * Las líneas están ligeramente más cerca entre sí en la parte de arriba que en la de abajo. * Se deben cambiar los colores, pero todas las líneas sí deben ser del mismo color. |
| **Pie de imagen** | Un avión puede sustentarse en el aire gracias a al flujo de aire alrededor de sus alas. En la imagen se muestran las líneas de flujo, considerado **laminar**, sin **turbulencias**, alrededor del ala. Debido a la forma de esta, el comportamiento de las líneas superiores es diferente del inferior, generando la **fuerza de sustentación** del avión. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Fluidos ideales** |
| **Contenido** | Un **fluido ideal** posee las siguientes características:   * Presenta f**lujo laminar.** * Es **incompresible**, luego su densidad es contante. * Es **no viscoso,** por lo tanto la fricción entre las “capas” de partículas que conforman el fluido es despreciable. |

**[SECCIÓN 2] 3.1 Ecuación de continuidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG22 |
| **Descripción** | Flujo por un manguera |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://pixabay.com/static/uploads/photo/2015/06/20/03/04/water-815475_960_720.jpg> |
| **Pie de imagen** | Cuando queremos aumentar la velocidad con la fluye el agua al salir por una manguera, basta con disminuir el área de salida cubriendo una parte con el dedo. Este sencillo fenómeno evidencia la relación entre el **área** de la tubería y la **velocidad** del fluido que fluye a través de ella. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

La ecuación de continuidad para los fluidos enuncia:

El producto del área de una tubería y la velocidad de un fluido que se mueve a través de ella, es constante en todos los puntos, para un fluido incompresible.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG23 |
| **Descripción** | Ecuación de continuidad |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada.  Tomada y Adaptada por el autor de  <http://4.bp.blogspot.com/-FrGt0iU2vzY/TgQSlUGPvCI/AAAAAAAAAAU/jwxmLLEsizA/s1600/Picture+2.png>      Cambiar la región azul indicada por color verde, cambiar tipos de letra, cambiar color de las flechas por rojo. |
| **Pie de imagen** | Un fluido ideal a través de una manguera de área cambiante A1 y A2 se mueve con distintas velocidades en cada punto **v1**y **v2**, y aunque al transcurrir un tiempo determinado, el fluido ha recorrido distancias distintas **∆x1** y**∆x2,** el producto del área por la velocidad en 1 y 2 permanece constante. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Ecuación 17

{A\_1}{v\_1}={A\_2}{v\_2}

Esta expresión nos indica que el área y la velocidad tienen una relación inversamente proporcional

Ecuación 18

v \alpha \frac{1}{A}

es decir que entre menor sea el área por la que circula el fluido, mayor será la velocidad a la que este avanza.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG24 |
| **Descripción** | Ejemplo ecuación de continuidad |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.torange-pt.com/photo/1/16/Hidrantes-na-rua-com-uma-mangueira-1235475752_66.jpg> |
| **Pie de imagen** | Al conectar una manguera a un hidrante, en diferentes puntos cambia el área de la tubería por la que fluye el agua. Por ejemplo, si en la entrada del hidrante el área circular es de 0,06m2 y el agua fluye a 10m/s, en el extremo angosto de la manguera con área circular 0,003m2 la velocidad del agua aumentará 20 veces, a 200m/s. Puedes verificar estos cálculos. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Caudal** |
| **Contenido** | Las unidades del producto área x velocidad  Ecuación 19  m^{2}\cdot \frac{m}{s} = \frac{m^{3}}{s}  estas corresponden a unidades de volumen por unidad de tiempo, cantidad que es denominada **caudal Q**.  Ecuación 20  Q= A\cdot v = \frac{V}{t}  y representa la cantidad de fluido que atraviesa por una tubería en un intervalos de tiempo dado. |

La ecuación de continuidad es equivalente a enunciar que el volumen de fluido que entra y sale por una tubería en el mismo intervalo de tiempo es constante, es decir que el caudal se mantiene.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El área de la tubería A considerada para estudiar la ecuación de continuidad hace referencia al **área transversal**. Así que el área de una manguera o de una tubería será circular. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC250 |
| **Título** | Practica con la ecuación de continuidad |
| **Descripción** | Actividad que permite resolver problemas aplicando la ecuación de continuidad |

**[SECCIÓN 2] 3.2 Principio de Bernoulli**

Cuando hay variaciones en la velocidad de un fluido **v** o en su altura **h** respecto a un nivel de referencia se presentan cambios en la presión P del mismo. Estas relaciones se expresan en la ecuación de Bernoulli:

Ecuación 21

P\_{1}+\frac{1}{2}d{v\_{1}}^{2}+dgh\_{1}=P\_{2}+\frac{1}{2}d{v\_{2}}^{2}+dgh\_{2}

Este principio enuncia que la presión disminuye cuando la velocidad o la altura aumentan.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG25 |
| **Descripción** | Sustentación de un avión |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen para ser creada  Tomada y adaptada por el autor de  <https://download.e-bookshelf.de/download/0000/6383/61/L-X-0000638361-0001313845.XHTML/images/f0019-01.jpg>    Tener cuidado, pues las líneas de flujo no se pueden cruzar entre sí. |
| **Pie de imagen** | La velocidad del aire de las líneas de flujo superiores es mayor que la de las inferiores, ocasionando una diferencia de presiones, que a su vez genera una fuerza neta vertical hacia arriba llamada **Fuerza de sustentación**, permitiéndole al avión mantenerse en vuelo. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Puedes visitar el siguiente enlace y complementar el estudio de los principios básicos de la aerodinámica [VER] (http://www.manualvuelo.com/PBV/PBV12.html ).

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Principio de Bernoulli** |
| **Contenido** | El principio de Bernoulli puede ser interpretado como una forma de conservación de la energía aplicada a los fluidos en movimiento. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_CO\_IMG26 |
| **Descripción** | Chimenea |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Chimney_Fire,Marlboro_Vt.jpg> |
| **Pie de imagen** | Las chimeneas se encuentran en la parte superior de las casas aprovechando el principio de Bernoulli, pues entre mayor sea la velocidad del viento, menor será la presión en su salida y esto favorece el escape de humo a través de ella. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC280 |
| **Título** | Dinámica de fluidos  (Incluir también aspectos generales de viscosidad y tensión superficial, además de continuidad y Bermoulli) |
| **Descripción** | Interactivo que permite profundizar conceptos de hidrodinámica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC290 |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre el principio de Bernoulli? |
| **Descripción** | Actividad que permite solucionar situaciones problema sobre el principio de Bernoulli |

**[SECCIÓN 2] 3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC300 |
| **Título** | Competencias: verificación del principio de Pascal |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para comprender el fundamento del principio de Bernoulli |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC310 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Problemas de hidrodinámica |
| **Descripción** | Actividad que permite resolver problemas sobre hidrodinámica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC320 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Problemas de hidrodinámica |
| **Descripción** | Actividad que permite resolver problemas sobre hidrodinámica |

**[SECCIÓN 1]Fin de unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC330 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual del tema Mecánica de fluidos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_01\_REC340 |
| **Título** | Competencias: resuelve un crucigrama sobre conceptos de hidrostática e hidrodinámica |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Mecánica de fluidos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC350 |
| **Título** | Competencias: practica los principios de hidrostática e hidrodinámica |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Mecánica de fluidos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC360 |
| **Título** | Competencias: resuelve problemas de hidrostática e hidrodinámica |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Mecánica de fluidos  Oculto al estudiante |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC370  Proyecto |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/7. Ejercitación, proyectos y competencias/Practica/Proyecto: construcción de una prensa hidráulica |
| **Título** | Proyecto: construcción de una prensa hidráulica |
| **Descripción** | Actividad que guía el trabajo colaborativo de investigación sobre el proceso de construcción de la maqueta de una prensa hidráulica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC380 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La hidrostática/7. Ejercitación, proyectos y competencias/Practica/Fin de unidad: repaso/ Autoevaluación |
| **Título** | Competencias: aplica los principios de la hidrostática y de la hidrodinámica  Oculto al estudiante |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Mecánica de fluidos |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | CN\_10\_07\_REC390 | |
| **Web 01** | * [Puedes ampliar información y realizar las actividades sobre la presión en esta página española con contenido educativo.](http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/presion.swf" \t "_blank) | [*http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/presion.swf*](http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/presion.swf) |
| **Web 02** | * [Puedes practicar ejercicios sobre la presión y la presión hidrostática en la página del proyecto Newton, del Ministerio de Educación español.](http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/4eso/presion/ejercicios.htm" \t "_blank) | [*http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton\_pre/4eso/presion/ejercicios.htm*](http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/4eso/presion/ejercicios.htm) |
| **Web 03** | *En este enlace podrás encontrar la guía para realizar un brazo robótico aplicando principios hidráulicos.* | [*https://www.youtube.com/watch?v=R82cqi4JLV8*](https://www.youtube.com/watch?v=R82cqi4JLV8) |