



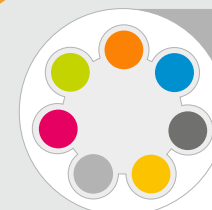
Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar



Digital content
provided by

efecto educativo
efectoeducativo.com

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

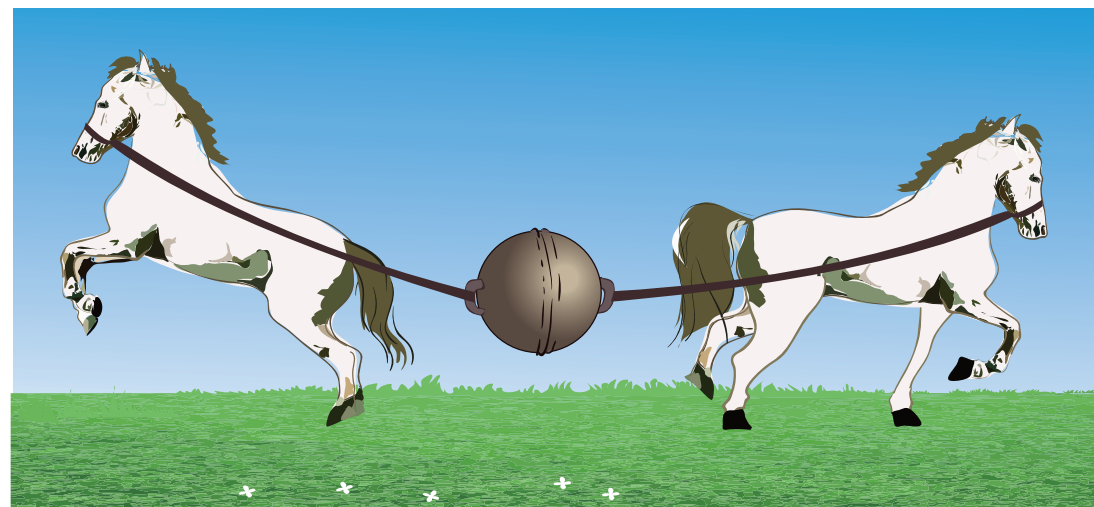
Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Objetivo

Estudiar el cambio de la presión atmosférica con la variación de altitud, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación utilizando los sensores de presión de aire y GPS del Labdisc.

Introducción

El abogado alemán del siglo XVII Otto von Guericke (1602-1686), interesado en la matemática y la ingeniería, condujo distintos experimentos en sistemas de vacío. Uno de sus experimentos más llamativos fue realizado en Magdeburgo, en 1657, por lo que se conoce como "Los hemisferios de Magdeburgo". Guericke utilizó una bomba de vacío para succionar el aire interior de una esfera hueca, formada por dos hemisferios de bronce idénticos. Debido al vacío, ambos hemisferios se mantenían unidos y perfectamente ajustados. Un tiro de ocho caballos fue amarrado a cada hemisferio con el propósito de separarlos y dividir la esfera a la mitad, sin embargo, ¡"16 caballos de fuerza" no pudieron separar ambos hemisferios!



Este experimento muestra cuán poderosa es la presión de aire al mantener los hemisferios juntos.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Introducción y teoría

- ¿Cómo explicarían lo ocurrido con “Los hemisferios de Magdeburgo”?
- ¿Cuál es la relación entre el vacío dentro de la esfera y la presión de aire externa?
- ¿Cómo creen que varía la presión atmosférica con la altitud?

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Introducción y teoría

Marco teórico

La presión atmosférica se define como la presión que ejerce el aire de la atmósfera sobre la superficie terrestre debido a la atracción gravitacional, por lo tanto, se relaciona con el peso que tiene el aire sobre la Tierra. Por otra parte, dado que el aire es un gas y, en consecuencia, tiende a ocupar todo el volumen disponible, presiona los objetos no solo hacia abajo, sino en todas las direcciones.

La presión atmosférica normal equivale a la presión que es ejercida por una columna de mercurio de 76 cm de altura a nivel del mar y a 0 °C. El valor que se obtiene de esta medición se denomina atmósfera (atm) y es una unidad relativa de presión. Además existen otras medidas de presión, como lo son los milímetros de mercurio (mm Hg), los milibares (mbar) y los kilopascales (kPa). Así, se tiene que:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg} = 1012,9 \text{ mbar} = 101,32 \text{ kPa}$$

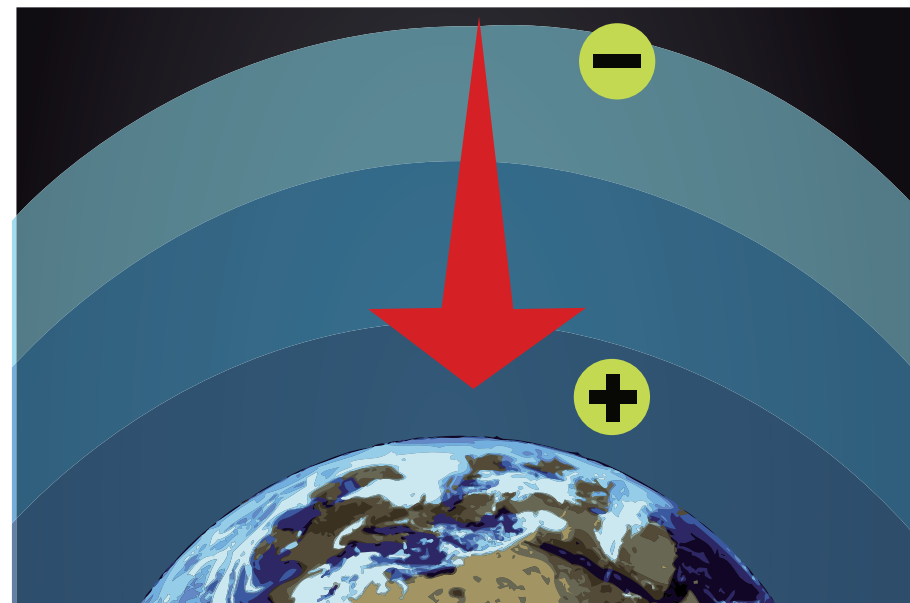
¡Intenten lo siguiente! Agreguen en un vaso con agua dos cucharadas de tierra y revuelvan. Luego, esperen 5 minutos. ¿Notan cambios en el agua? ¿Dónde está la tierra?

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Introducción y teoría

La fuerza de gravedad de la Tierra atrae a las moléculas de aire hacia sí y, por lo tanto, es lógico pensar que cerca de la superficie terrestre existe una mayor cantidad de partículas de aire en comparación con las zonas de mayor altura. Esto implica una mayor densidad de partículas a medida que nos aproximamos a la superficie terrestre, lo que causa la existencia de capas o estratos atmosféricos. Así, las capas inferiores son presionadas hacia abajo por las capas superiores que se ubican más lejos de la Tierra, lo cual también justifica la diferencia de densidad del aire. Esto es similar a lo que ocurrió cuando pusieron la tierra en el vaso con agua: la mayor cantidad de partículas se concentró en la parte inferior del vaso y, por lo tanto, el agua de la base quedó más oscura que el agua de la superficie.



Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Introducción y teoría

Por lo tanto, a menor altura, mayor es la densidad del aire y mayor es también la presión atmosférica. Conforme se va aumentando la altura, va disminuyendo la cantidad de partículas de aire por unidad de área, por lo que el aire es menos denso y la presión atmosférica es menor.

Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.



Si se midiera la presión atmosférica en el lugar donde se encuentran en este instante ¿Podrían conocer la altitud del sitio? De ser así, indiquen a qué altura sobre el nivel del mar se encontrarían.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Descripción de la actividad

Los estudiantes evaluarán la presión del aire a diferentes alturas, en un experimento de campo. Usarán el sensor de presión de aire (barómetro) y el GPS del Labdisc para registrar datos de presión y altitud en distintos puntos del recorrido. Basados en los resultados, los estudiantes relacionarán ambas variables con su hipótesis.

- 1 Labdisc
- 2 Cable conector USB

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Recursos y materiales



▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Uso del Labdisc

Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con los sensores de presión de aire y GPS, lleven a cabo los siguientes pasos.

- 1 Enciendan el Labdisc y activen el GPS.
- 2 Luego, seleccionen el sensor de presión de aire y el GPS.
- 3 Finalmente, configuren el Labdisc para que mida 1 muestra por minuto y un total de 1.000 muestras.

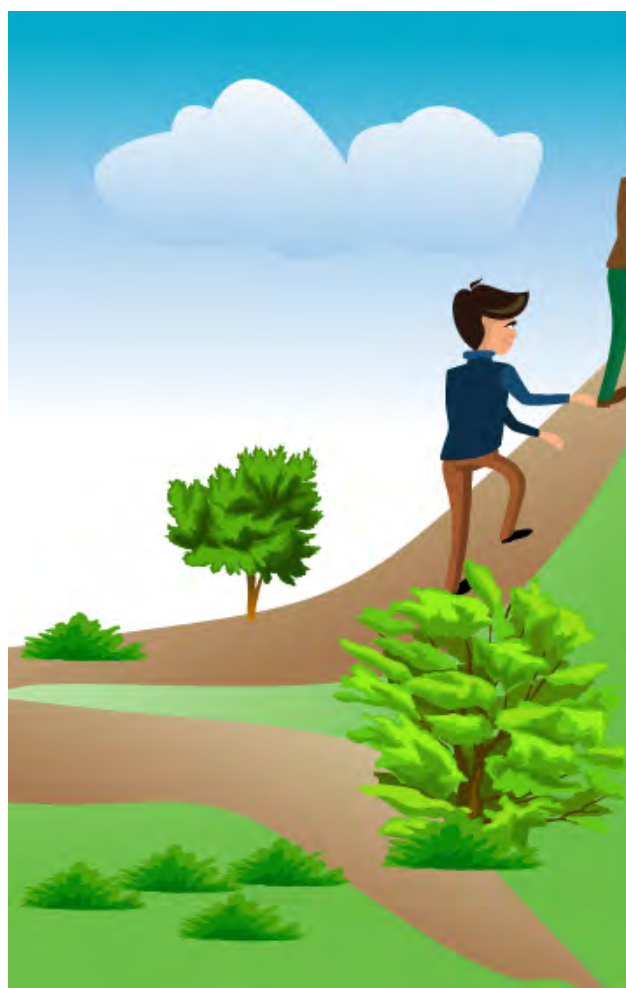
Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Experimento

- 1 Definan un recorrido en que exista una diferencia de altura significativa entre el inicio y el fin del recorrido.



Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Experimento




- 2 A intervalos durante el viaje verifiquen el registro de presión de aire, especialmente en cada diferencia de altitud.
- 3 Una vez realizadas las mediciones, detengan el Labdisc.

¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Resultados y análisis

Los siguientes pasos explican cómo analizar los resultados experimentales:



- 1** Conecten el Labdisc al computador usando el cable USB o a través del canal de comunicación inalámbrica del bluetooth.
- 2** En el menú superior hagan clic en  y seleccionen .
- 3** De la lista de mediciones que aparecerá, seleccionen el último experimento realizado.
- 4** Observen el gráfico que aparecerá en la pantalla.
- 5** Aprieten  y anoten en el gráfico los puntos que consideren relevantes de las mediciones realizadas a distintas alturas.
- 6** Definan los valores mínimos y máximos de acuerdo con sus mediciones, haciendo clic sobre el eje Y del gráfico con el botón derecho del mouse.

Ciencias aplicadas

¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Resultados y análisis

- 7** Para ver el mapa, asegúrense de que el computador esté conectado a internet, luego presionen en la esquina superior derecha de la barra de herramientas del Globilab e ingresen a  . 
- 8** En la esquina superior derecha del mapa, verán las palabras “mapa” y “satélite”. Si seleccionan mapa, verán solo nombres de calles.
Si seleccionan satélite, verán sólo la imagen satelital.
Si seleccionan sobre satélite/etiqueta, verán la imagen satelital con el nombre de las calles.
- 9** Si quieren ver el valor exacto de cada punto, ubiquen la flecha del mouse en el punto deseado sobre el mapa y aparecerá una etiqueta con los valores.
- 10** En la esquina superior izquierda del mapa, verán la herramienta de ampliación y los puntos cardinales.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Resultados y análisis

- 11** En el lado derecho del mapa, verán la escala de colores. Hagan clic con el botón derecho sobre la escala y usen "SET RANGE" para definir los valores mínimos y máximos de presión de aire sobre el mapa.
- 12** Para mover el mapa, mantengan presionado el botón del mouse mientras se mueven sobre el mapa.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Resultados y análisis

?

¿De qué manera se relacionan los resultados con su hipótesis inicial?

?

¿En qué lugar se alcanzó el mayor valor de presión atmosférica?, ¿y en qué lugar el menor?

?

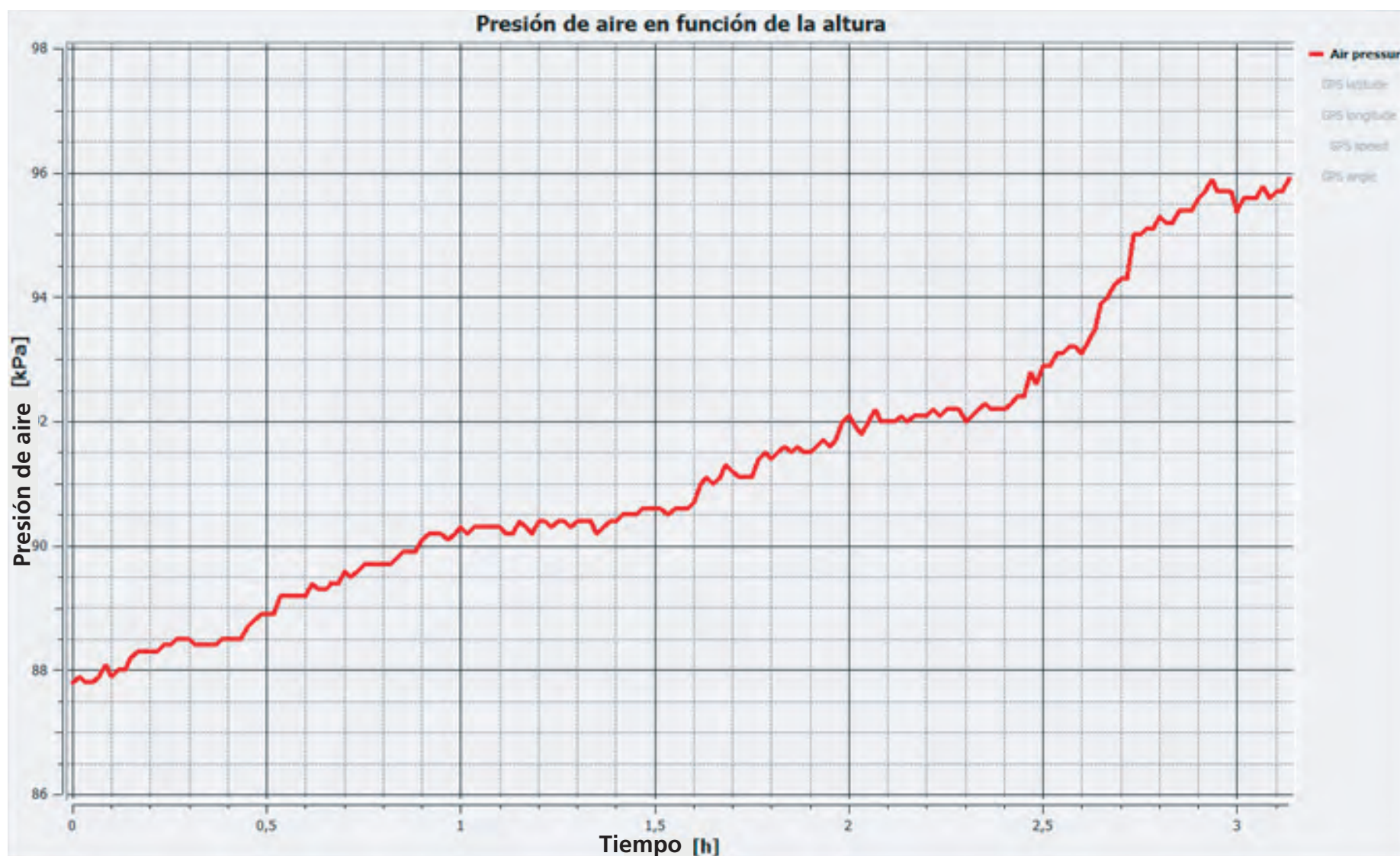
¿Qué diferencia de presión se registró entre el valor más alto y el más bajo?, ¿Creen que es una diferencia significativa?

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Resultados y análisis

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.



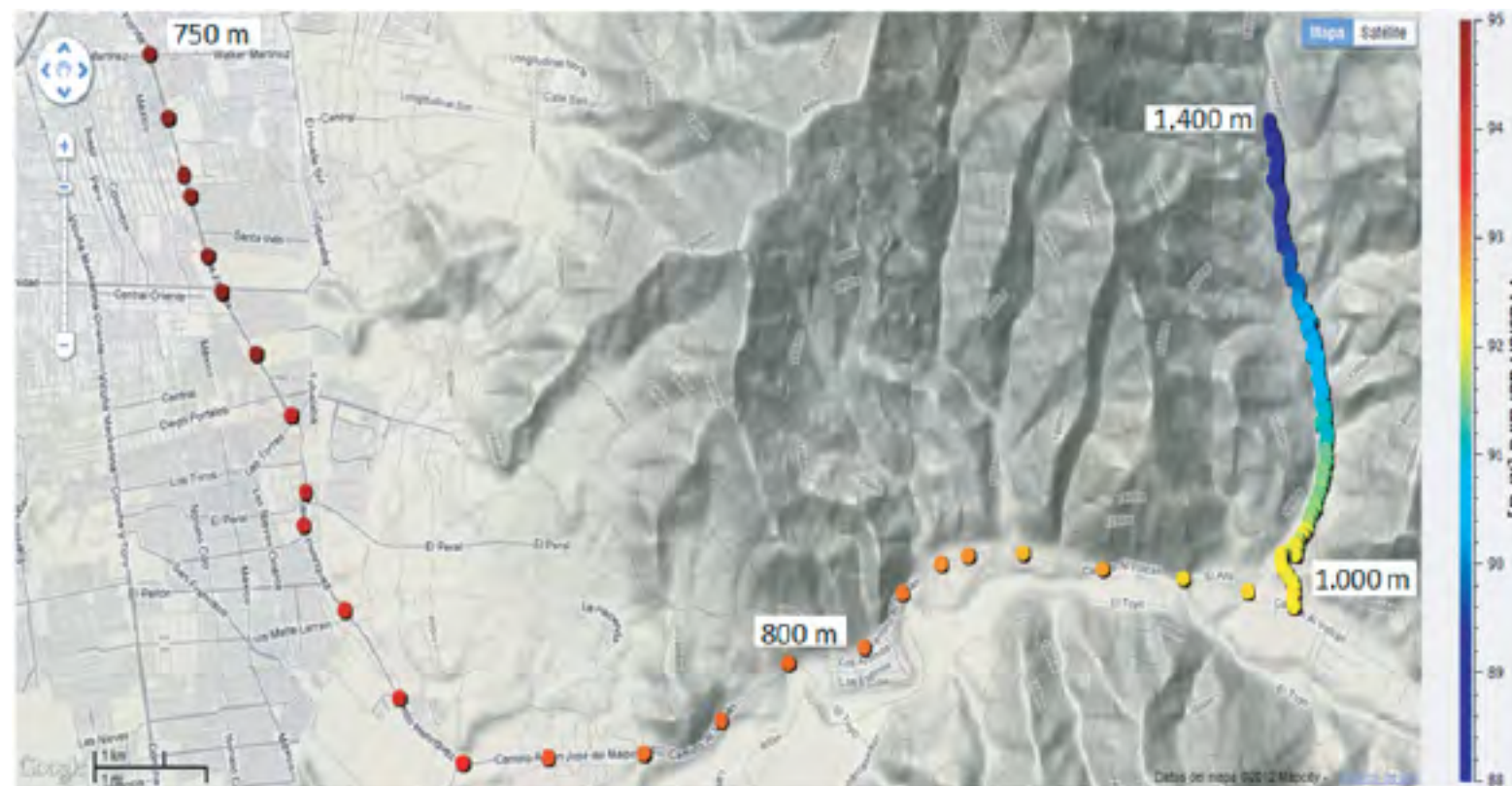
Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Resultados y análisis

Las mediciones fueron tomadas durante el descenso desde lo alto de una montaña hacia el valle. Los puntos de color azul muestran que a una altura de 1.400 msnm se registró el menor valor de presión, mientras que a medida que la altura disminuye hasta los 750 msnm la presión se va haciendo cada vez mayor.



▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Conclusiones

?

A partir de lo observado en el gráfico, ¿cómo explican la relación entre presión atmosférica y altitud?

Se busca que los estudiantes establezcan que el gráfico muestra un comportamiento decreciente de la presión conforme aumenta la altura, ya que a 1.400 m la presión fue de 88 kPa, mientras que a 750 m la presión fue de 95 kPa aproximadamente.

?

¿Cómo varía la presión atmosférica en relación a la altitud a la que se registraron las mediciones?

Los estudiantes deben describir el gráfico que obtuvieron y explicar las diferencias observadas en la presión de aire con respecto a la altitud. Específicamente, se espera que establezcan que existe una relación inversamente proporcional entre ambos parámetros, ya que si la presión aumenta, la altitud disminuye y viceversa.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Conclusiones

?

¿Qué ocurre a nivel molecular con el aire a mayor altitud?

Se busca que los estudiantes establezcan que a mayor altura hay menor cantidad de partículas de aire en un volumen determinado y, por lo tanto, menos moléculas ejercen fuerza sobre la superficie, por lo que la presión atmosférica disminuye.

?

¿Es posible determinar la altitud de un lugar midiendo la presión atmosférica?

Se busca que los estudiantes establezcan que para poder realizar aproximaciones de altitud a partir de la presión atmosférica de un lugar, es necesario tener valores de diferentes presiones a distintas alturas, para poder contrastar los resultados obtenidos con los valores teóricos previos.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Conclusiones

Se busca que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones:

La presión atmosférica tiene una relación inversa con la altitud, es decir, "mientras mayor es la altura, menor es la presión atmosférica y viceversa. Esto sucede porque el aire cercano al nivel del mar está siendo empujado por las capas de aire superiores y, además, es atraído por una gran fuerza hacia el centro de la Tierra, lo que implica que hay un mayor número de partículas ejerciendo presión sobre la superficie en comparación a las zonas más elevadas de la atmósfera.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Actividad de aplicación

?

¿Cómo explicarían la percepción de tener los oídos tapados con el aumento de altura?

Los estudiantes deben asociar lo que se siente en los oídos al subir una montaña con un cambio en la altitud, establecer que tal sensación es una respuesta a dicho cambio. En altura, la presión atmosférica decrece, causando una diferencia de presión entre el interior y el exterior del oído medio, ello es lo que produce la sensación de oídos tapados.

?

El llamado *mal agudo de montaña* se desarrolla en altitudes elevadas, sus síntomas son: vómitos, mareos, dolor de cabeza, entre otros. ¿Cómo explican este mal?

Se busca que los estudiantes relacionen los síntomas de este mal con la presión atmosférica en altura. Ellos deben establecer que la disminución de la presión a medida que aumenta la altura puede ser un factor determinante en la producción del mal agudo de montaña. Además, se espera que deduzcan que a mayor altura la densidad del aire es menor y, por lo tanto, la cantidad de oxígeno disminuye respecto de las zonas bajas. Debido a que nuestro organismo no está adaptado a ambientes con bajo nivel de oxígeno, reacciona con los síntomas mencionados.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Cómo varía la presión atmosférica?

Medición de la presión atmosférica a diferente altitud sobre el nivel del mar

Actividad de aplicación

?

De acuerdo a lo visto en clases, expliquen el funcionamiento de una ventosa.

Se busca que los estudiantes indiquen que al colocar una ventosa sobre alguna superficie, se genera un vacío dentro de la ventosa. Así, la ventosa permanece acoplada junto a la superficie, debido a la presión creada por el aire externo.

?

Si llevan una botella de agua mineral a una expedición de ascenso a elevada altura, ¿qué creen que sucederá con la botella cuando alcancen la cima

Se busca que los estudiantes señalen que en altura la disminución de la presión hará que la botella se hinche, ya que en su interior la presión es mayor y, en consecuencia, tenderá a expandirse.

efectoeducativo

globisens

