

## Corriente eléctrica

Una de las experiencias que cualquier persona siempre trata de evitar es el sentir que una corriente eléctrica pasa por su cuerpo.

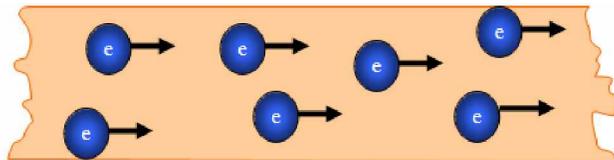


Bueno, hay razones de sobra para no querer vivir esa experiencia. Si bien es cierto muchas veces la corriente que pasa por una persona resulta ser inofensiva hay otras en que incluso se puede llegar a consecuencias fatales.

¿Qué es una corriente eléctrica?

Una corriente eléctrica (**i**) básicamente es el flujo o movimiento de portadores de carga eléctrica por un conductor, que generalmente es un alambre, pero bien podría ser un metal que tenga cualquier forma, una lata, un fierro de construcción, una moneda u otras formas. Incluso podría ser un no metal.

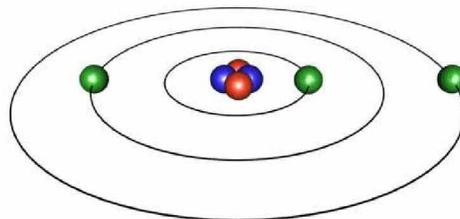
En los conductores sólidos los portadores de carga son los electrones, en los fluidos (líquidos y gases) los portadores pueden ser los electrones y también los protones.



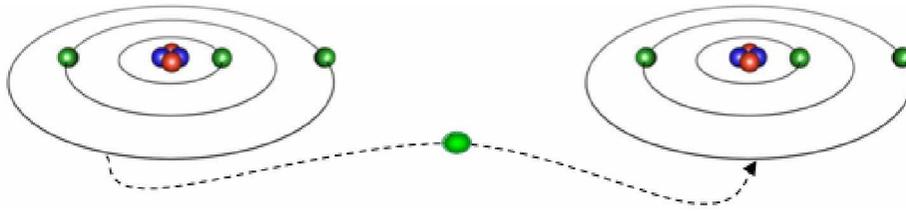
En este documento se considerará el caso de conductores sólidos.

Hecho este alcance, ¿cómo ocurre el movimiento de los electrones de un conductor?

Normalmente un conductor, como cualquier otro tipo de material y en cualquier estado en que se encuentre, está formado por moléculas y las moléculas están formadas por átomos. Los átomos, a su vez, están formados por unas pequeñísimas partículas que son los electrones, los protones y los neutrones. Se podría seguir, pero hasta aquí está lo que nos importa.

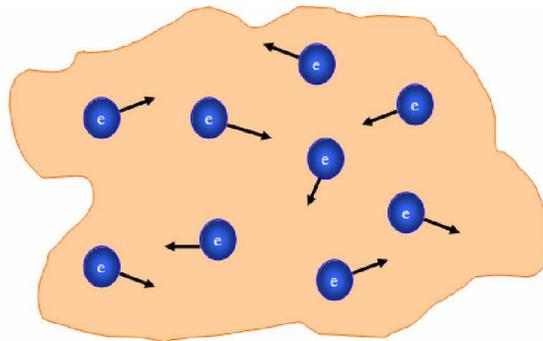


Hay modelos atómicos que nos dicen que los electrones se mueven alrededor del núcleo atómico, formado por protones y neutrones, en órbitas circulares concéntricas. Los electrones se ordenan en capas u órbitas. Y en estado natural, los electrones que están en la órbita más alejada del núcleo tienen la particularidad de desprenderse del átomo y van a ocupar otra última órbita en otro átomo que también ha perdido su electrón y así ocurre en todos los átomos que dan forma a un cuerpo. A esos electrones que van de un átomo a otro se les llama “electrones libres”.

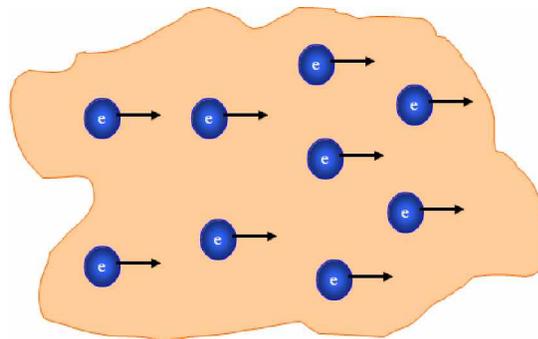


Esto ocurre, repito, en forma natural. Entendiendo como natural a lo que es causado por la naturaleza, sin intervención alguna del hombre.

Es decir, en un conductor de la electricidad, y en un no conductor también, hay movimiento de electrones, sin embargo ese movimiento no da origen al fenómeno de la corriente eléctrica. Lo que ocurre es que ese movimiento natural que tienen los electrones no es ordenado, es caótico, cada electrón va y viene sin que exista un patrón que rijá su comportamiento.



Para que ocurra el fenómeno de la corriente eléctrica o electricidad, los electrones que van de un átomo a otro, los electrones libres, deben desplazarse con una misma orientación en el conductor, en el caso de que el conductor sea un alambre deberían moverse a lo largo de él.



Ahora, ¿cómo se logra que los electrones libres se muevan en un solo sentido en un conductor?

Una pregunta aparentemente ajena al tema que nos convoca: ¿se han fijado que un río siempre tiene que estar inclinado, con pendiente, para que el agua fluya? Así tiene que ser, de lo contrario, el río como tal no podría existir. Las moléculas de agua, en un río, se mueven gravitacionalmente, esto quiere decir que necesitan moverse de un lugar alto a uno bajo, seguramente nadie ha visto un río que en vez de bajar... suba. Y un lugar alto tiene mayor potencial gravitatorio que un lugar bajo.



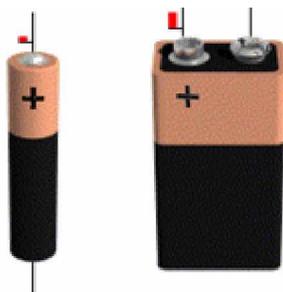
Siendo el potencial gravitatorio algo así como la cantidad de energía potencial por unidad de masa. Entonces, el potencial gravitatorio depende de la energía potencial de una masa. En este ejemplo la masa es la masa de una molécula de agua, y la energía potencial que tiene viene dado por  $U =$

$mgh$ , donde  $h$  es la altura a que se encuentra. Por lo tanto, a mayor altura, la molécula tiene mayor energía potencial y, en consecuencia, está en un lugar con mayor potencial y en su movimiento se desplaza hacia un lugar de menor potencial gravitatorio.

Algo similar ocurre con la corriente eléctrica, para que los electrones fluyan de un punto a otro, esos puntos deben estar con diferente potencial... pero no gravitatorio... debe ser potencial eléctrico en este caso. O sea, un punto debe tener un potencial eléctrico (V) mayor que el otro, para que la diferencia sea mayor que cero.

Si nos fijamos, para el caso del río la diferencia de potencial gravitatorio se da en forma natural, no es necesaria la intervención del hombre. Pero para el caso de la corriente eléctrica: ¿quién permite la existencia de diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un conductor?

No ahondaremos sobre el concepto de potencial eléctrico por el momento. Pero diremos que para producir puntos con diferentes potenciales eléctricos se utilizan las fuentes de energía eléctrica, como son las baterías, las pilas, celdas solares, las centrales generadoras de energía eléctrica, los generadores eléctricos. En todos estos ejemplos hay intervención del hombre.



Sabido es, por ejemplo, que una pila tiene 1,5 Volt. Esa es la medida de la diferencia de potencial que tiene entre sus extremos. El polo o terminal positivo de la pila tiene 1,5 Volt y el negativo tiene 0 Volt, y al restarlos hay 1,5 Volt. Incluso podrían tener, respectivamente, otros valores pero lo importante es que la diferencia (la resta) sea 1,5 Volt.

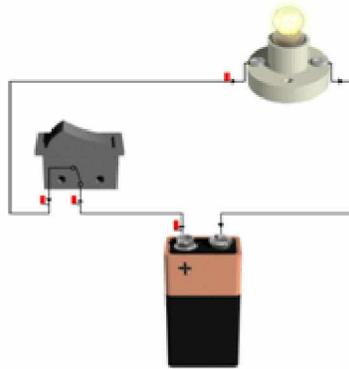
Lo mismo ocurre con una batería, solo que entre sus terminales hay una diferencia de potencial eléctrico de 9 Volt. De un generador eléctrico, de esos que usan para emergencias en hospitales, supermercados y otros, se obtiene normalmente una diferencia de potencial de 220 Volt.

La empresa que provee energía eléctrica a nuestras casas nos la entrega con una diferencia de potencial estándar, de 220 Volt (en algunos países esa diferencia es de 110 Volt). Eso se puede apreciar en los enchufes que hay en las paredes. Tienen tres conectores, que nosotros los vemos como orificios, uno de ellos tiene 220 Volt (en un borde), en el otro borde hay un conector con 0 Volt y al centro hay un conector para hacer contacto con tierra. En esto, lo que nos importa es que hay una diferencia de potencial de 220 Volt.



Y cuando conectamos un dispositivo, que funciona con corriente eléctrica, a una pila, una batería, un enchufe o un generador, estamos provocando que en cada extremo del dispositivo exista una diferencia de potencial eléctrico. Entonces va a ocurrir el fenómeno de la corriente eléctrica, van a moverse los electrones desde el potencial eléctrico mayor al menor.

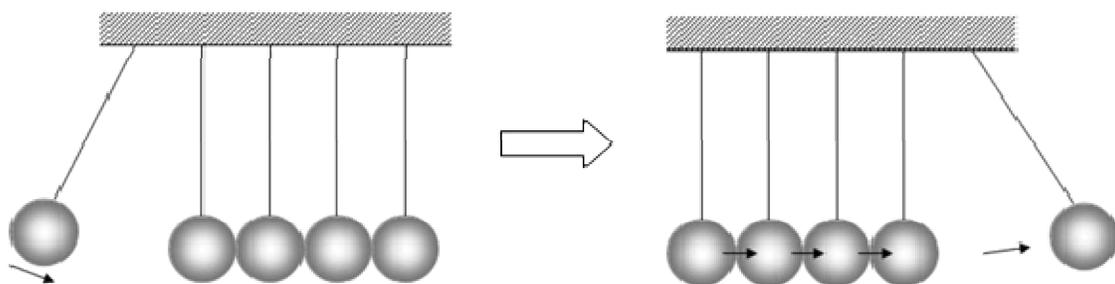
La corriente eléctrica se producirá y pasará a través del dispositivo, y ahí de acuerdo a la función del dispositivo se producirá la transformación de energía eléctrica en otro tipo de energía. Si el dispositivo fuera una ampolla, por ejemplo, la energía eléctrica se transformará en energía lumínica (la ampolla emite luz) y también en térmica (la ampolla se calienta); o si fuera una radio, se transformará en energía sonora.



Bien, pero alguien podría preguntarse: si se mueven los electrones de un extremo a otro en un conductor ¿no ocurrirá entonces que los electrones disminuyan en un extremo (el de mayor potencial eléctrico) y aumenten en el otro (el de menor potencial eléctrico)?

No, no ocurre eso, pues en realidad los electrones se desplazan en espacios muy reducidos y a velocidades muy pequeñas (llamadas velocidades de arrastre). Lo que sí se propaga de un extremo a otro en el conductor con corriente eléctrica, es la energía eléctrica, y viaja de un punto a otro mediante interacciones entre los electrones, viajando a una velocidad aproximada a la velocidad de la luz (300.000 kilómetros por segundo).

Un alcance que puede ser útil: ¿Conocen el péndulo de Newton? Ese que tiene varias esferas colgado a una misma altura y que están en contacto, en donde al separar una de ellas y hacerla chocar con el resto, la esfera que está al otro extremo se mueve mientras que las que están entre los extremos no se mueven. Ahí lo que se traspa es energía de una esfera a otra mediante la interacción entre ellas. Algo así ocurre con la corriente eléctrica, los electrones interactúan entre sí (aunque no llegan a tocarse, como el caso de las esferas en el péndulo de Newton) y con ello transfieren la energía eléctrica a lo largo, o en otra dimensión, de un conductor.



¿Qué tipos de corriente eléctrica existen?

Dos: la corriente continua y la corriente alterna.

La corriente continua es aquella en que el flujo de electrones ocurre en un único sentido. Este tipo de corriente se obtiene de fuentes como las pilas, baterías, celdas solares y otros. Lo equipos electrónicos (radios, televisores, computadores, celulares y otros) operan con corriente continua.

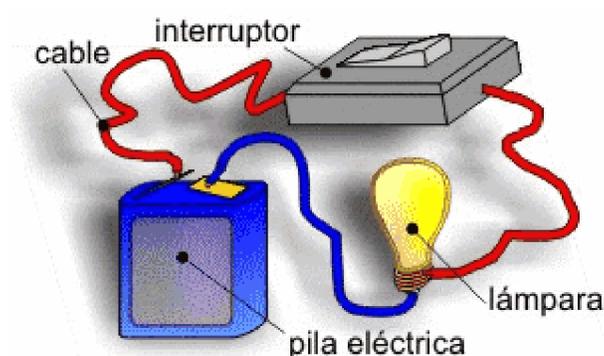
La corriente alterna es aquella en que el flujo de electrones cambia alternadamente de sentido (por ejemplo: de izquierda a derecha, luego de derecha a izquierda, luego de izquierda a derecha y así sucesivamente) a través del tiempo. Este tipo de corriente se obtiene de los generadores eléctricos. La corriente que fluye en una instalación domiciliar es de este tipo. Cuando conectamos algo al enchufe de una pared en la casa, o en cualquier otra parte, se obtiene corriente alterna. La norma chilena establece que la corriente alterna sea de 50 Hz, es decir que haya 50 cambios de sentido de flujo de la corriente eléctrica en un segundo. Algunas cosas que funcionan con este tipo de corriente son: la ampollita, la juguera, la batidora, la lavadora y otros aparatos (que usualmente tienen motores o grandes resistencias eléctricas). Ahí hay temas para otros documentos: los motores y las resistencias eléctricas; pero los dejaremos para otra ocasión.

Un análisis válido sería: si la corriente eléctrica que se obtiene de los enchufes en una casa es corriente alterna y la que usan los equipos electrónicos es continua ¿cómo es que los equipos electrónicos se enchufan a una fuente de corriente alterna? Sí, es verdad eso, pero si nos metemos al interior del equipo electrónico, una de las primeras cosas que encontraremos va a ser un dispositivo que modifica la corriente alterna en corriente continua. Además, también hay un transformador, que reduce la diferencia de potencial, por ejemplo de 220 Volt a lo que necesita el equipo, que puede ser del orden de los 6 o 12 Volt.

La corriente eléctrica, no lo hemos dicho hasta ahora, se mide en Amperes (A). La mayoría de los equipos electrónicos (éstos operan con corriente continua principalmente) funciona con corrientes de menos de 1 Ampere (del orden de los miliamperes mA, donde  $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$ ), mientras que los equipos eléctricos (que operan con corriente alterna principalmente) necesitan corrientes de valores más grandes.

Algo más. La corriente eléctrica, para que exista, debe estar asociada a un “circuito eléctrico”.

Y un circuito eléctrico tiene, al menos, tres componentes indispensables: una fuente de energía eléctrica (que producirá la diferencia de potencial necesaria), un camino por donde se conduce la corriente eléctrica (que normalmente es un alambre) y un dispositivo que use la corriente eléctrica para transformar energía eléctrica en otro tipo de energía, por ejemplo: una ampollita. Es casi indispensable que esté otro componente: el interruptor, que se encarga de abrir o cerrar el circuito.

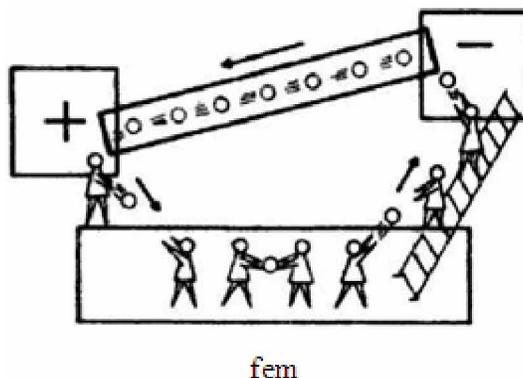


La fuente de energía eléctrica es conocida como “fem” (fuerza electromotriz: se le denota con la letra épsilon  $\epsilon$ ) y proporciona la diferencia de potencial entre los extremos de un conductor que se encuentra en un circuito eléctrico. Una pila es una fem, una batería también.

Y, para finalizar.

Normalmente se entiende que la corriente eléctrica fluye desde el polo o terminal positivo de una fem hacia el polo o terminal negativo de la fem. Eso es lo que dicta la teoría. Sin embargo no ocurre así en la realidad.

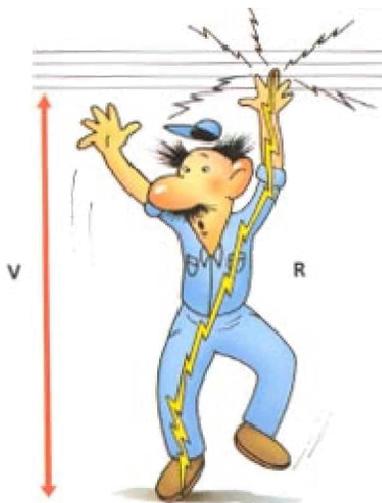
En la realidad la corriente eléctrica fluye del terminal negativo al terminal positivo de la fem.



El que la teoría diga que la corriente eléctrica se mueva en sentido contrario al real es una cuestión convencional. Cuando así se determinó aún no se conocía qué era lo responsable de la corriente eléctrica. Aún no se conocía la existencia de los electrones. Pero no hay de qué preocuparse. Para todos los efectos, el análisis de los fenómenos eléctricos no se modifica si se cambia el sentido de la corriente eléctrica, por ello es que se sigue usando la decisión convencional, es decir, se seguirá considerando que la corriente eléctrica fluye desde el terminal positivo de una fem hasta su terminal negativo.

Ahora sí, un alcance final.

Cuando a una persona “le da la corriente” lo que está ocurriendo es que su cuerpo está siendo utilizado como conductor de la corriente eléctrica. Y ocurre, generalmente, cuando tocamos un conductor con corriente eléctrica y alguna parte de nuestro cuerpo está en contacto con tierra, entonces hacemos de “puente” y permitimos que la corriente eléctrica fluya por nuestro cuerpo entre el conductor con corriente eléctrica y la tierra.



La corriente eléctrica la percibimos como un cosquilleo, que puede ser débil o intenso. Esto va a depender de cuántos amperes están circulando por nuestro cuerpo y, en alguna medida también, de nuestra sensibilidad.

Tomemos en cuenta que nuestro sistema nervioso funciona como un complejo circuito eléctrico y al haber corriente eléctrica pasando por nuestro cuerpo, ésta puede interactuar con el sistema nervioso y así producirse efectos no deseados.

Hay que ser muy cuidadoso con la manipulación de dispositivos, artefactos o lo que sea que funcione con corriente eléctrica. Nunca se deben manipular mientras estén conectados a la red eléctrica. ¡Nunca!