

El efecto Invernadero

Luis A. Orozco

La tierra recibe constantemente energía del sol. Esta energía llega en forma de luz visible y en latitudes medias equivale a unos 350 Watts por metro cuadrado. La energía proviene de la radiación emitida por la superficie del sol que se encuentra a unos 6 mil grados centígrados. Esta radiación llega con todos los colores visibles y está centrada cerca del color amarillo. La cantidad de energía - dependiendo del color de la luz - sigue una distribución llamada de cuerpo negro. Esto quiere decir que la radiación es igual a la que veríamos por una ventana muy pequeña en un horno con una temperatura de 6 mil grados. El cambio de color con la temperatura da origen a las expresiones para describir el hierro fundido como rojo blanco (muy caliente) o rojo (todavía frío).

La tierra por su parte, está a una temperatura promedio de unos 15 grados centígrados. Por este motivo también emite radiaciones, pero en vez de hacerlo con luz visible, lo hace con una longitud de onda más grande, poco más de diez veces mayor que la visible, en el rango llamado infrarrojo.

El equilibrio térmico del sistema se logra porque la tierra absorbe luz visible y emite radiación infrarroja de tal forma que en promedio algo queda de la energía incidente del sol y la temperatura llega a un equilibrio que nos ha permitido vivir cómodamente.

Las cosas cambian sustancialmente cuando estamos dentro de un invernadero. Las paredes y techos de vidrio dejan pasar la luz visible, pero absorben la radiación infrarroja que emiten las plantas y la superficie de la tierra de manera que sube la temperatura del vidrio y éste emite más radiación infrarroja hacia la superficie, hasta que se alcanza el equilibrio térmico con una temperatura superior a la de la superficie sin invernadero. Esto nos ha permitido disfrutar de frutas y verduras fuera de temporada, pues artificialmente y sin mucho esfuerzo podemos elevar la temperatura del cuarto de producción.

Si bien los humanos no estamos construyendo una esfera de vidrio sobre la tierra, el efecto del bióxido de carbono es muy similar. Conforme aumenta su concentración en la atmósfera, más sube la temperatura de la tierra. Las fuentes más importantes del bióxido de carbono en el pasado fueron volcanes, grandes incendios forestales y los seres vivos. Ahora los humanos producimos mucho más que en el pasado, pues el bióxido de carbono es el resultado de la combustión. Nuestra principal fuente de energía tanto para el transporte como para la generación de electricidad.

Para saber cuál era la temperatura y la cantidad de bióxido de carbono en el pasado contamos con el hielo de los polos. La temperatura la podemos medir gracias al cambio de concentración del isótopo del oxígeno 18 respecto al oxígeno 16 en el agua. Si la temperatura es alta, el oxígeno más pesado (18) se evapora más y llega así a los polos en forma de nieve; si la temperatura es baja, la concentración baja. Así mismo, en el hielo polar han quedado atrapados en burbujas muestras del aire de la atmósfera en ese momento, que podemos extraer y medir así la concentración de bióxido de carbono. Gracias a ello

contamos con mediciones muy precisas por más de 160,000 años, mucho antes de la aparición del servicio metereológico sobre la tierra. Por ello sabemos que nunca antes la concentración de gases como el bióxido de carbono ha sido tan alta. También gracias a ese registro, estamos seguros que los cinco años con la temperatura más alta registrada a lo largo de los últimos 160,000 años sobre los que tenemos datos ocurrieron después de 1990. El efecto invernadero se esta haciendo sentir, cuidado.

FIN DE COLUMNA