

RESUMEN

Se determinó la composición química y física del agua de lluvia y de niebla. Las muestras se recolectaron en las cercanías del mirador La Ventana (La torre, 10° 17,831 Norte; 84° 47,001 Oeste), ubicado en la Reserva Bosque Nuboso Monteverde, Puntarenas, Costa Rica, desde julio del 2011 hasta setiembre del 2011. Las muestras de agua de niebla se recolectaron utilizando un muestreador de niebla con líneas de nylon. Para la recolección del agua de lluvia se utilizó un muestreador en cascada.

Se determinaron las concentraciones de SO_4^{-2} , Cl^- , F^- , NO_3^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+ . Las concentraciones promedio en el agua de lluvia del SO_4^{-2} , Cl^- , F^- y NO_3^- , durante julio fueron de $1,69 \pm 0,02$ mg/L, $1,77 \pm 0,02$ mg/L, $0,03 \pm 0,02$ mg/L y $0,564 \pm 0,006$ mg/L, respectivamente y la de los cationes NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+ fueron de $0,41 \pm 0,04$ mg/L, $0,31 \pm 0,06$ mg/L, $0,07 \pm 0,02$ mg/L, $0,21 \pm 0,04$ mg/L y $0,57 \pm 0,02$ mg/L, respectivamente. En el agua de niebla las concentraciones promedio de SO_4^{-2} , Cl^- , F^- y NO_3^- fueron de $3,34 \pm 0,02$ mg/L, $3,53 \pm 0,02$ mg/L, $0,08 \pm 0,02$ mg/L y $1,314 \pm 0,006$ mg/L, respectivamente y la de los cationes NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+ fueron de $1,05 \pm 0,04$ mg/L, $0,69 \pm 0,06$ mg/L, $0,16 \pm 0,02$ mg/L, $0,37 \pm 0,04$ mg/L y $2,14 \pm 0,02$ mg/L, respectivamente. El pH promedio de las muestras de agua de lluvia y del agua de niebla fue $5,65 \pm 0,01$ y $4,80 \pm 0,01$, respectivamente.

Durante agosto las concentraciones promedio del agua de lluvia de los aniones SO_4^{-2} , Cl^- , F^- y NO_3^- , fueron de $3,43 \pm 0,02$ mg/L, $1,02 \pm 0,02$ mg/L, $0,05 \pm 0,02$ mg/L y $0,532 \pm 0,006$ mg/L, respectivamente y la de los cationes NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ fueron de $0,27 \pm 0,04$ mg/L, $0,26 \pm 0,06$ mg/L, $0,07 \pm 0,02$ mg/L, $0,20 \pm 0,04$ mg/L y $0,37 \pm 0,02$, respectivamente. En el agua de niebla las concentraciones promedio de los aniones SO_4^{-2} , Cl^- , F^- , NO_3^- fueron $6,34 \pm 0,02$ mg/L, $3,90 \pm 0,02$ mg/L, $0,09 \pm 0,02$ mg/L y $1,180 \pm 0,006$ mg/L, respectivamente y la de los cationes NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ fueron de $0,11 \pm 0,04$ mg/L, $0,43 \pm 0,06$ mg/L, $0,20 \pm 0,02$ mg/L, $0,47 \pm 0,04$ mg/L y $2,22 \pm 0,02$ mg/L, respectivamente. El pH promedio de las muestras de agua de lluvia y del agua de niebla fue de $5,19 \pm 0,01$ y $4,80 \pm 0,01$, respectivamente.

En setiembre las concentraciones promedio del agua de lluvia de los aniones SO_4^{2-} , Cl^- , F^- , y NO_3^- fueron de $1,74 \pm 0,02$ mg/L, $0,40 \pm 0,02$ mg/L, $0,02 \pm 0,02$ mg/L y $0,358 \pm 0,006$ mg/L, respectivamente y la de los cationes NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+ fueron de $0,21 \pm 0,04$ mg/L, $0,28 \pm 0,06$ mg/L, $0,06 \pm 0,02$ mg/L, $0,17 \pm 0,04$ mg/L y $0,13 \pm 0,02$ mg/L, respectivamente. En el agua de niebla las concentraciones promedio de los aniones SO_4^{2-} , Cl^- , F^- , y NO_3^- fueron de $6,16 \pm 0,02$ mg/L, $1,60 \pm 0,02$ mg/L, $0,06 \pm 0,02$ mg/L y $0,824 \pm 0,006$, respectivamente y la de los cationes NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+ fueron de $0,33 \pm 0,04$ mg/L, $0,40 \pm 0,06$ mg/L, $0,12 \pm 0,02$ mg/L, $0,22 \pm 0,04$ mg/L y $0,56 \pm 0,02$ mg/L, respectivamente. El pH promedio de las muestras de agua de lluvia y del agua de niebla fue $4,79 \pm 0,01$ y $4,34 \pm 0,01$, respectivamente.

Las concentraciones de los aniones y los cationes presentes en las muestras de agua de niebla fueron generalmente dos veces más altas que las presentes en el agua de lluvia, el pH promedio del agua de niebla fue más bajo que el de lluvia, en cada uno de los meses de estudio. El pH promedio durante los tres meses de estudio para las muestras de agua de lluvia fue de $5,21 \pm 0,01$ y del agua de niebla de $4,65 \pm 0,01$, lo que indica que la precipitación en el Bosque Nuboso Monteverde fue ácida durante los meses de julio, agosto y setiembre del 2011. En las muestras de agua de lluvia y de niebla se observó, en su composición iónica, el predominio del anión sulfato, encontrándose éste en el total de las muestras analizadas y presentando las concentraciones más altas, respecto a los otros aniones analizados en un porcentaje mayor de días. El catión el predominante fue el sodio en el transcurso de julio y agosto. Durante setiembre el calcio fue el catión mayoritario. Al analizar la relación de las concentraciones de los aniones y cationes presentes en las muestras, se observó principalmente influencia marítima y posibles emisiones desde los suelos.

La estación meteorológica colocada en el punto de muestreo, durante el periodo de estudio, mostró que la dirección predominante del viento, en un 78 % de los días, fue este-noreste. Los vientos alisios ingresaron por el noreste desde el mar Caribe hacia el Océano Pacífico, de manera que las masas de aire predominantes y que ejercieron influencia sobre las características físicas y químicas del agua de lluvia y de niebla provinieron del este-noreste.