

DISTRIBUCIÓN DE MUSGOS Y LÍQUENES

RODRIGO BELLO

GUILLERMO KEMP

Resumen

El objetivo de la indagación científica realizada en el sector de Cascada, Región de Los Lagos, fue indagar, a través de experimentos de medición, sobre la distribución de musgos y líquenes en las distintas cortezas de los árboles. Los resultados obtenidos respondieron a la interrogante planteada y revelaron que, en las zonas de mayor umbría y, por ende, de mayor humedad, la proliferación y presencia de musgos y líquenes eran mayores en comparación con las zonas de solana, donde se presenta una condición climática más seca. Se encontraron diferencias importantes entre las distintas especies de árboles, siendo la especie de árbol y la condición climática las variables más determinantes para la presencia en mayor o menor grado de líquenes y musgos. Además, se identificó una tercera variable relacionada con el tipo de corteza. Por último, estos resultados permiten entender macroprocesos presentes en la zona, los cuales son de gran importancia para la población.

Palabras claves: Musgo, liquen, corteza, condiciones climáticas, humedad.

1. Introducción

El suelo es un elemento natural que posee distintas capas de material orgánico e inorgánico, que componen la corteza terrestre y sobre las cuales se desarrolla la mayor parte de los ciclos vitales conocidos. La importancia del suelo radica en que la vida de plantas, vegetales, animales y seres humanos tienen lugar sobre él, por lo que, es necesario conocer su dinámica y funcionamiento.

Los seres humanos utilizan el suelo para diversas actividades, que van desde el cultivo para la alimentación hasta el establecimiento de viviendas y construcciones complejas, que requieren de un suelo resistente y estable, por lo cual el suelo se ha transformado en uno de los principales espacios intervenidos por el hombre. Al ser el suelo de vital importancia para el ser humano, también lo es para todos los organismos que surgen y viven en él, como las plantas y animales, por esto, es importante dilucidar el papel que cumple el ser humano en el cambio y transformación del suelo de pequeña a gran escala.

Cabe rescatar que hay distintos tipos de suelos y que se clasifican por su tipo de composición y por su textura. El experimento fue llevado a cabo en un suelo de tipo arcilloso, ya que, se encuentra en medio del bosque, las cualidades de este suelo es que posee gran humedad, contiene varios nutrientes y materia orgánica.

Pregunta: ¿De qué manera se distribuyen los musgos y líquenes en las cortezas de los distintos tipos de árboles?

La investigación cuenta con términos que no son habituales y que primero se deben

conocer para poder comprender de mejor manera, pues, es el centro tanto de la problemática como de los resultados.

Entre los conceptos que se deben tener en consideración es saber ¿Qué es un hongo?. Para el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica son seres vivos que difieren de las plantas y animales que se clasifican el reino de los Fungi y agrega que:

Poseen gran capacidad de adaptación y pueden desarrollarse sobre cualquier medio o superficie, tanto en los bosques como en las ciudades (Instituto Nacional de biodiversidad, San José, Costa Rica).

Las algas son importantes en la investigación, puesto que, de ella se desprenden nuevos conceptos, estas son organismos muy diversos principalmente acuáticos que van desde microorganismos unicelulares hasta organismos multicelulares.

Son organismos acuáticos que viven en agua dulce o marina, es posible encontrar algunas especies en hábitats muy diversos como troncos de árboles, bancos de nieve y aguas termales. (CONABIO, México).

La investigación se centra en los musgos y líquenes. Los musgos son plantas epífitas de la familia de los briófitos pequeñas, de simple estructura, frecuentes en sitios húmedos (Strahler, 2000). Los líquenes son un híbrido entre un hongo y un alga (Strahler, 2000). Las Briófitas son las divisiones de plantas provistas de unas estructuras parecidas a tallos, hojas y raíces, pero sin vasos; son plantas terrestres, pequeñas y que viven en ambientes húmedos (Larraín, 2009). Mientras que las Epífitas se refiere a cualquier planta que crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasite nutricionalmente. Es sólo una parasitosis mecánica, y el árbol

que hace de soporte es un hospedador de la parasitosis mecánica, por último, al llamarse estos híbridos se establece que estos proceden de la unión de dos individuos de un mismo género pero de especies diferentes.

La hipótesis de la investigación se refiere a tres aspectos:

- 1) La distribución de musgo y líquen en las distintas especies arbóreas viene determinada por las distintas condicionantes climáticas, así como también por los distintos tipos de cortezas.
- 2) Existen diferencias notables entre la zona sur de la corteza de un árbol y la zona norte de la misma.
- 3) Existen diferencias notables en cuanto a la presencia de musgo y líquen en relación a las diferentes condiciones climáticas (umbría y solana)

2. Metodología

En primer lugar, en vista que no se puede acceder con facilidad a las partes más altas de los árboles, lo que se hizo fue tomar una parte representativa del mismo y que se encontrara al alcance, esta es desde la base del árbol hasta 1 metro hacia arriba y de este tramo se mide la superficie del mismo, expresada en cm^2 , además, se midió la superficie, tanto del lado norte del árbol como la perteneciente al lado sur, y a su vez, la superficie ocupada por musgos y líquenes, también tanto en la totalidad del tramo como asimismo en su lado norte y sur respectivamente, otra de las medidas y esta a su vez derivada de la anterior es la proporcionalidad de musgos y líquenes con respecto a la totalidad de la superficie del árbol, su lado norte y su lado sur.

Posteriormente se confeccionó una tabla que nos permitiera ingresar esos datos para su posterior sistematización y análisis.

Para medir se utilizó una Cinta métrica, la que permitió medir lo anteriormente señalado. Por último, pero no menos importante, para el presente experimento se tomaron muestras de 5 especies de árboles; a saber, Arrayán, Radal, Maitén, Coihue y Pino, buscando que, de cada una, obtener 3 muestras para cada condición climática (de solana y de umbría) de manera que la muestra total alcanzó las 30 unidades, como ya se mencionó con anterioridad, para el experimento se tomó muestras de 5 especies de árboles y de ellas 3 por cada condición climática (solana y umbría), estos datos ya estaban ingresados en la tabla, de manera que ahora se debe medir la superficie.

La medición se efectuó de la siguiente manera: en primer lugar se buscó un árbol que presente las condiciones señaladas en la tabla, por ejemplo; Arrayán en condición climática de solana. Una vez realizado esto se utilizó la Cinta métrica y se trazó desde la base hasta un metro de altura, haciendo una marca con el lápiz, posteriormente se midió la superficie del árbol haciendo una circunferencia completa en su parte central, luego una vez obtenido ese valor se multiplicó por 100 cm, lo cual es equivalente a 1 metro, pero, ya que, la medición de la superficie se realizó, como se dijo antes, en cm^2 , debe necesariamente hacerse la conversión de metro a centímetros, de lo contrario los valores obtenidos serán errados. Una vez obtenidos estos dos valores, uno constante (100 cm) y el otro variable (la circunferencia del árbol) se multiplicaron, obteniéndose de este modo la superficie del árbol, todo esto

siempre apoyándose en el uso de la calculadora.

Se dividió el valor obtenido, recordando que era necesario calcular la superficie tanto del lado norte como del lado sur del árbol. De esta manera, se obtuvieron tres datos: la superficie total, la superficie del lado norte y la superficie del lado sur. Posteriormente, se necesitó determinar la superficie de los musgos y líquenes. Para los efectos de los cálculos, se consideraron ambos tipos de vegetación dentro de la misma medición, sin hacer distinción entre ellos.

Esto resultó ser un poco más complejo que el paso anterior, ya que implicaba la medición de la superficie de cada musgo, que no se encontraba uniformemente distribuido. Por lo tanto, esta tarea resultaba algo ardua. Para llevar a cabo este paso, se podían utilizar dos métodos distintos. Ambos métodos proporcionaban los mismos resultados, pero uno de ellos era menos complejo y, por ende, más fácil de aplicar según la situación.

En el caso de que los musgos y líquenes cubrieran mayoritariamente el árbol, se procedió a medir únicamente las partes desprovistas de ellos. Luego, mediante una operación de sustracción entre el valor de la superficie total y el de las partes carentes de musgos y líquenes, se obtuvo el valor deseado: la superficie ocupada por los musgos y líquenes en ese tramo de la corteza del árbol.

El otro método consistió en medir directamente cada musgo y líquen, y luego sumar los valores obtenidos para calcular la superficie ocupada por estos en el tramo del árbol. Este método se aplicó únicamente cuando la presencia de musgos y líquenes en el árbol era minoritaria. En ambos casos, el objetivo era encontrar la

forma más sencilla y eficiente de realizar la medición.

Una vez obtenidos los valores de todas las superficies, se procedió a calcular la relación entre la superficie total del árbol y la del musgo y líquenes. Para esto, se dividió la superficie ocupada por musgos y líquenes entre la superficie total del árbol en el tramo considerado. El resultado, un valor cercano a 0, por ejemplo 0,78, se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje. En este caso, $0,78 \times 100 = 78\%$, indicando que la presencia de musgos y líquenes en ese tramo del árbol era del 78%.

Posteriormente se repitió el mismo procedimiento para el mismo tipo de árbol y la misma condición climática en dos oportunidades más, completando de este modo las 3 muestras por condición climática, luego, se continuó con la misma especie arbórea pero esta vez se tomaron las siguientes 3 medidas para la otra condición climática, es decir, de sombra, una vez obtenidos se repite lo mismo con las otras especies de árboles hasta completar el muestreo, es decir, un total de 30 muestras.

Todos estos datos se ingresaron en la tabla conforme se fueron obteniendo. Posteriormente, estos datos se transformaron en gráficos, lo que permitió visualizar de manera gráfica los resultados obtenidos de manera clara y concisa. Además, se calculó un promedio para cada conjunto de muestras similares; por ejemplo, se realizó un promedio para las tres muestras de arrayán en condición de solana. Esta operación proporcionó una visión más generalizada de los resultados individuales. Finalmente, se calculó un promedio general para cada especie de árbol, integrando todos los datos

recolectados para ofrecer una visión comprensiva de las mediciones realizadas.

Tabla 1. Ilustración de datos recogidos.

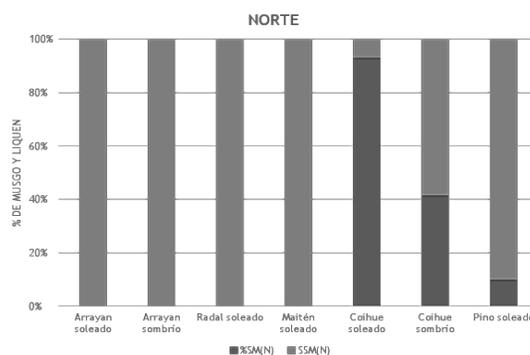
especie	ST	SLN	SLS	SM(N)	SM(S)	SSM(N)	%SM(N)	%SM(S)	SSM(S)	%SMT	%SSMT
Arrayán	4800	2600	2200	0	0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Arrayán	3800	1650	1650	0	825	100,0	0,0	50,0	50,0	22,9	77,1
Rodal	2000	1000	1000	0	0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Maitén	2400	1200	1200	0	0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Coihue	8000	4200	3600	4020	3670	6,9	99,1	99,7	0,3	96,1	3,9
Coihue	34500	20220	14270	6400	2520	56,5	41,5	17,7	82,3	31,7	68,3
Pino	17500	8750	8750	875	3500	91,0	10,0	40,0	60,0	25,0	75,0

Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

3.1 Interpretación Gráfico 1

Gráfico 1. Zona Norte.



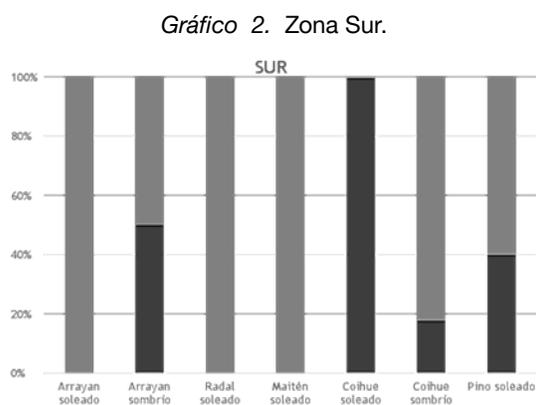
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 1 corresponde a la muestra en la zona norte; se evidencia la nula cantidad de musgos y líquenes en los siguientes árboles: Arrayán, Roble, Maitén. Mientras que en los siguientes se presenta en gran cantidad: el Coihue y en menor medida en el Pino.

Los resultados también presentan una segunda variable complementaria a la de la ubicación y es la condición climática a la

que se ven expuestos, en este caso la muestra del Arrayán tanto en condiciones de sombra como en condiciones de solana sin modificación entre ellos en cuanto a la presencia de musgos y líquenes, en tanto el Coihue tanto en solana como en sombra difieren en su resultado, en el primero la cantidad es superior al 90% y en el segundo no sobrepasa un 45% en cuanto a la presencia de Musgos y líquenes. El caso del Pino es particular, puesto que, la muestra es en condición de solana, en la cual la cantidad es cercana al 10%. De presencia de Musgos y Líquenes.

3.2 Interpretación Gráfico 2



Fuente: Elaboración propia.

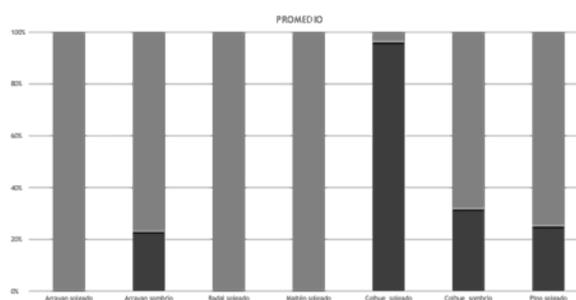
Los resultados entregados de la muestra de la zona sur difieren de aquellos extraídos de la zona norte.

Los resultados están estrechamente vinculados con la variable de la condición climática de la muestra. En este caso el Arrayán en condición de solana no muestra presencia de musgos y líquenes, sin embargo, en condiciones de sombra la presencia es de un 50%, mientras que el Coihue en condición de solana y de sombra presenta diferencias, ya que, en la primera la presencia supera el 90% y en la segunda

es menor a un 20%. En tanto que en el Radal y Maitén en condición de solana la presencia de musgos y líquenes es nula, es decir, no presenta en su corteza. En el caso del Pino en condición de solana se obtiene un resultado que arroja una presencia de musgos y líquenes cercana al 40%.

3.3 Interpretación Gráfico 3

Gráfico 3. Resultados obtenidos de acuerdo a la condición climática de la zona de experimentación.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del Arrayán se dividió por la condición climática: de solana y de sombra. En la primera, la presencia de musgos y líquenes es de un 0%, es decir, es nula, de manera que no se presenta en su corteza, en tanto, la segunda sobrepasa un 20%.

El Radal y Maitén en condición de solana, el promedio en cuanto a la presencia de musgos y líquenes arroja siempre valores 0, lo que quiere decir que no se presenta en su corteza.

En el Coihue existen diferencias notables en cuanto al factor de las condiciones climáticas solana y umbría, la primera presenta una alta cantidad de musgos y líquenes de un 90%, mientras que en la segunda este valor apenas alcanza el 30%. Ahora bien, en cuanto a la presencia en promedio de musgos y líquenes es mayor a un 20%.

4. Discusión

El bosque en el que se aplicó la muestra está clasificado como de “Templado Lluvioso” y se ubica entre los 39° y 44° de latitud sur. Esta región es conocida por su alta biodiversidad, lo que resulta en una significativa presencia de musgos y líquenes. La abundante precipitación y el clima húmedo favorecen el crecimiento de estas especies en las diversas cortezas de los árboles.

Los resultados evidencian diferencias notables entre la zona sur y la zona norte de la corteza de un árbol, así como variaciones significativas en la presencia de musgos y líquenes en relación con las condiciones climáticas (sombra y solana). En particular, se observa una mayor concentración de musgos y líquenes en la zona sur, donde la humedad y la sombra prevalecen. Esto se debe a que los musgos y líquenes requieren condiciones húmedas y sombreadas para prosperar. Como indica CONABIO (México), “los musgos forman microambientes con mucha humedad, ya que retienen el agua como esponjas y la liberan lentamente”. En contraste, en la zona norte, expuesta a la luz solar directa, la evaporación es más rápida y las condiciones son menos favorables para estos organismos, resultando en una menor presencia. Estas observaciones subrayan la influencia directa de las condiciones ambientales en la distribución y abundancia de musgos y líquenes en la corteza de los árboles, destacando cómo el microclima afecta el ecosistema local.

Los líquenes, además cumplen un rol importante al fijar el nitrógeno que está en la atmósfera para su crecimiento en los árboles que están fijados, esto permite a su vez el crecimiento de otros organismos con

mayor complejidad que se aprovechan de esta función.

Imagen 1. Árbol de Coihue.



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

Una relación importante a considerar son las características de las muestras, ya que los árboles presentan diferencias significativas entre sí. Estas diferencias permiten deducir el motivo detrás de la proliferación de musgos y líquenes en algunas especies, como el Coihue, y la ausencia de estos en otras especies arbóreas, como el Arrayán.

Para comprender mejor estas diferencias, es fundamental examinar las características específicas de cada tipo de árbol, tal como se ilustra en las imágenes 1, 2 y 3.

5.1 En relación con la corteza y condición climática

En el caso del Arrayán su corteza de color rojo ladrillo es lisa y sedosa y con manchas blancas por la caída de su corteza (los libros de bosques), esto hace que la presencia de musgos y líquenes sea muy baja, puesto que, la caída constante de su corteza impide su desarrollo y proliferación de forma estable.

Imagen 2. Árbol de Arrayán.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las muestras de Arrayán, donde se observó un porcentaje menor de musgos y líquenes, esta reducción se debe principalmente a la exposición al sol. En la zona sur del árbol, donde el sol no incide de manera directa, el porcentaje de humedad es mayor, lo que favorece la proliferación de musgos y líquenes. Sin embargo, en las áreas donde la exposición y radiación solar son prácticamente constantes y directas, la presencia de estos organismos es nula.

Imagen 3. Árbol de Radal.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del Radal su característica principal es que crece en lugares húmedos

pero con radiación solar directa, lo que explicaría el hecho de que no se presenten musgos y líquenes, puesto que la humedad se evapora rápidamente por la acción de la radiación.

Para finalizar, es importante destacar el papel crucial que desempeñan los musgos en la economía de la naturaleza. Junto con los líquenes, estos organismos se encuentran entre las primeras plantas que colonizan áreas estériles, como los bordes de rocas expuestas al retroceso de los glaciares. Su rápido crecimiento y la formación de grandes cantidades de material vegetal descompuesto, conocido como humus, contribuyen a la creación de suelo fértil. Este proceso es fundamental para el desarrollo de plantas más complejas, estableciendo así las bases para ecosistemas más diversos y sostenibles.

En los bosques ya establecidos, la textura esponjosa de las capas de musgo absorbe agua procedente de la lluvia y nieve descongelada. Esto reduce la posibilidad de inundaciones en la época de primavera y de arroyos secos en verano. También reduce la pérdida de suelo por la erosión hídrica.

6. Bibliografía

- Baver, L. D., Gardner, W. H., & Gardner, W. R. (1973). Física de suelos. UTEHA.
- Parisi, E. (1979). Ecología y biología del suelo. Blume.
- Strahler, A. N., & Strahler, A. H. (2000). Geografía física. Edición Omega.