

# **BIODIVERSIDAD DE MICROORGANISMOS EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD**

MATIAS JIMÉNEZ  
DANIEL PLAZAS DE LOS REYES  
MARCELO VARGAS

## **Resumen.**

El siguiente artículo aborda si la proliferación de organismos depende del factor mayor humedad o menor humedad, en donde la hipótesis que se plantea es a que mayor humedad mayor existencia de microorganismos, es decir, que al existir mayor humedad en el ambiente la proliferación de organismos será mayor a comparación a otro ambiente como el seco, es por esto, que a lo largo de la investigación se realizan estudios de campos para obtener datos con respecto al tema, con su respectiva metodología explicada detalladamente para su posterior sistematización a través de diversos gráficos e ilustraciones que muestran el porcentaje de humedad, de PH, total de vegetación, peso del suelo muestreado y cantidad microorganismos presente en la muestras, que permitan confirmar o rechazar la hipótesis, para poder así comprender mediante el uso de estos muestreos en terrenos más la bibliografía encontrada la verdadera dinámica que se pretende estudiar.

**Palabras Clave:** Bio-diversidad, microorganismos, microbiología, vegetación, humedad, proliferación.

## **1. Introducción**

La indagación científica se realizó en recinto recreativo de la Universidad de los Lagos, ubicado en Cascadas, décima región.

La siguiente investigación que se llevará a cabo, tendrá por objetivo la corroboración de la biodiversidad, propiamente los microorganismos, que hay en los diferentes tipos de suelo según la humedad. La indagación científica partirá de una metodología la cual nos guiará en nuestro proceso investigativo en donde estudiaremos los diferentes factores que nos aquejan en nuestra comprobación de hipótesis, siendo estos factores la: humedad, peso del suelo (gr), pH y cantidad de microorganismos, estos explicados mediante la exposición de gráficos e imágenes que nos ayude a comprender estos fenómenos de la variación y proliferación de la biodiversidad en los suelos por los influyentes ya nombrados.

Para entender este informe se debe tener claro tres conceptos, el primero de ellos es un microorganismo, el cual está compuesto por células unicelular o pluricelular, este organismo microscópico animal o vegetal, son los intermediarios entre el mundo mineral y el mundo vivo. Con sus innumerables reacciones metabólicas permiten incorporar los materiales del suelo en el mundo viviente y están en la base de toda productividad, por lo que los microorganismos en el suelo tienen el papel fundamental de fertilidad, como funcionalidad y factor innato, por lo tanto los microorganismos son participantes en procesos ecológicos que permiten el funcionamiento de los ecosistemas. El segundo concepto es biodiversidad, el cual corresponde a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman

parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Y finalmente la unidad de medida de PH, la cual mide el grado de alcalinidad o acidez de un tipo de material líquido en estado líquido.

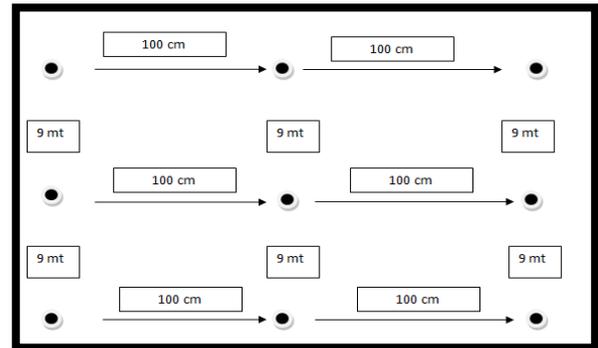
## 2. Hipótesis

- 1) A mayor humedad mayor cantidad de microorganismos, con un factor determinante como la vegetación que provee un nicho ecológico para la subsistencia de estos.
- 2) Suelo más húmedo mayor cantidad de microorganismos pero menor diversidad, mientras que el suelo más seco hay menores microorganismos pero mayor diversidad.

## 3. Metodología.

Para comprobar la hipótesis se utiliza la siguiente metodología en donde se aplica un muestreo en el interior del recinto de cascadas de la universidad de los lagos en una zona boscosa en forma de gradiente desde una zona con sombra en un extremo, pasando por un muestreo en la zona intermedia llegando al otro extremo en donde la exposición del sol es mayor, repitiendo dos veces esta lógica pero en diferentes distancias entre sí, para determinar el total y la diversidad de organismos existentes según la humedad en el suelo para así constatar la existencia de algún patrón común de comportamiento de los organismos vivos y la humedad del suelo. En la metodología se ocupa, los siguientes pasos para determinar ciertas variables para su posterior aplicación y trabajo:

Figura 1. Esquema de muestras.



Fuente: Elaboración propia.

Esquema descriptivo de la forma de sacar las muestras:

1. El espacio de muestreo se ubica en el interior de las cabañas de La Universidad de Los Lagos en Cascadas zona en donde predomina la precipitación por su latitud y proximidad a la Cordillera de los Andes en la Regio de los Lagos.
2. Para determinar el espacio de análisis, se establece la medida de 15cm por lado utilizando estacas de plástico que delimiten de mejor manera el espacio, extrayendo muestras en línea recta cada 100cm y para comprobar la diversidad de muestras se hacen 3 muestreos más con una separación de 9 metros cada uno, siguiendo la misma lógica anterior, constatando que siempre se cumplan las mismas condiciones del entorno.
3. Para muestrear la vegetación se enumeraron in-situ registrando todos los datos en un cuaderno.
4. Para conocer la humedad, se extrajo 15cm de suelo anteriormente determinados enterrando la pala 5cm en la tierra y posteriormente la muestra se dejó en un vaso plástico, para su siguiente medición por medio de un higrómetro.

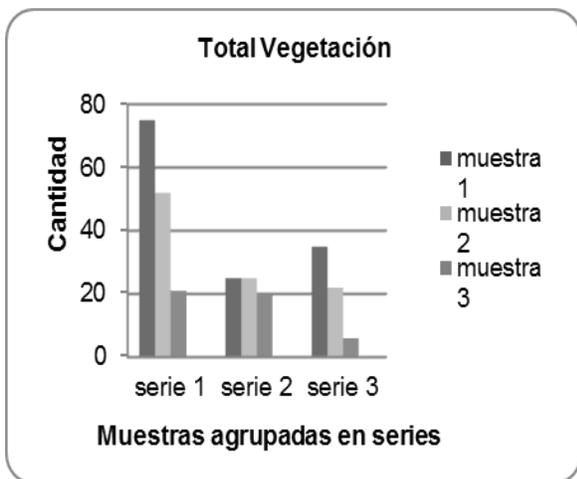
Para contabilizar los organismos que existen analizamos primeramente in-situ y luego se analizó detalladamente el pedazo de suelo enumerando los posibles organismos a encontrar.

5. La vegetación se pesa para comprobar si el peso concordaba con el resultado de la contabilización de organismos vegetales y animales de esta misma.
6. Luego del registro de los porcentajes de la humedad, el peso de la vegetación, su enumeración de estas, al igual que el de los organismos, se procede a encasillar los datos según su correspondiente muestra en un Excel para el posterior análisis.

#### 4. Resultados.

Los resultados que obtuvimos para la comprobación de nuestra hipótesis, fueron satisfactorios, considerando nuestra discusión y conclusión. De esta manera en lo que sigue vamos a exponer nuestros gráficos que muestran los resultados que se dieron:

Gráfico 1: Muestras 1, 2, y 3.

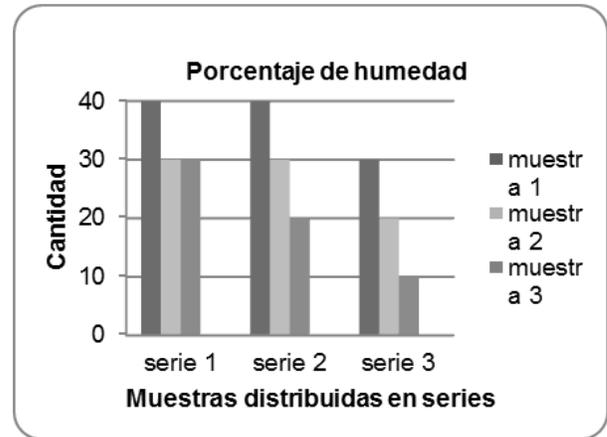


Fuente: *Elaboración Propia.*

En este gráfico se puede la cantidad de vegetación en (espacio), los colores de los números 1, 2, 3 son las diferentes muestras.

Las cuales se hicieron en 3 series distintas para ver la cantidad de vegetación.

Gráfico 2: Porcentaje de Humedad.



Fuente: *Elaboración Propia.*

En este gráfico se puede observar la cantidad de humedad (porcentaje de agua en estado gaseoso) dentro de (cantidad de suelo), el gráfico representa los tipos de muestras, y la cantidad de veces que se tomaron las mismas muestras.

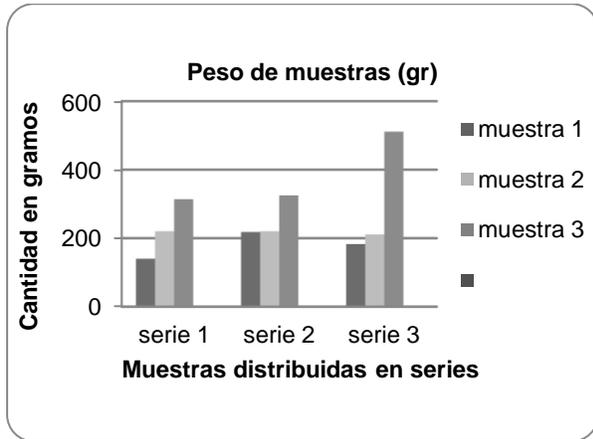
Tabla 1: Muestras de PH.

Muestras	Serie 1	Serie 2	Serie 3
1	7	7	7
2	8	8	8
3	8	8	8

Fuente: *Elaboración Propia.*

El cuadro anterior muestra el porcentaje de Ph que tienen las muestras de tierra de (suelo), el PH se va ordenando de neutro (7), alcalino (8+) y ácido (6-) fueron 3 muestras por cada serie, con un total de 3 series.

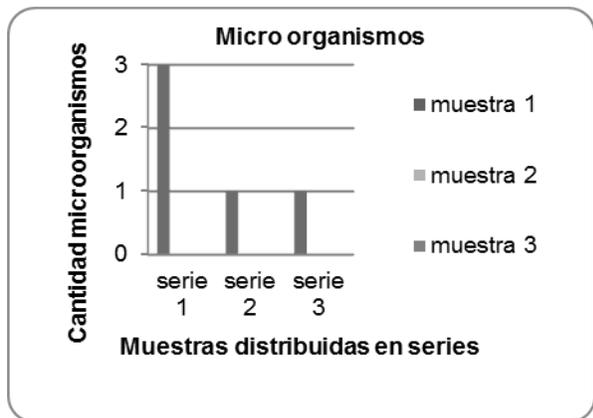
Grafico 3: Peso de Muestras 1, 2, 3.



Fuente: Elaboración Propia.

En este grafico se puede observar la cantidad de gramos de muestra (material vegetal extraído del suelo) en sectores diferentes. Los colores son las diferentes muestras, y las series son las repeticiones del mismo procedimiento en diferente terreno.

Grafico 4: Microorganismos.



Fuente: Elaboración propia.

En este grafico se puede observar la cantidad de microorganismos (lombrices, escarabajos y hormigas) dentro de las muestras de superficie.

## 5. Discusión.

Considerando las premisas que (...)

*“todo los organismos requieren agua para la vida y la disponibilidad de agua es uno de los factores más importantes que afectan el crecimiento de los microorganismos en sus ambientes naturales”* (Thomas D. Brock, 1993).

*(...) Por lo tanto la disponibilidad de agua se expresa generalmente en términos físicos como actividad acuosa o potencial de agua y la (...)*

*“mayor parte de los organismos son incapaces de adaptarse a condiciones de muy baja actividad acuosa y, o mueren o quedan en estado durmiente... Pocos organismos especializados son capaces de vivir bajo condiciones de baja actividad acuosa”* (Thomas D. Brock M. T., 1993).

*(...) Según estas premisas siempre que exista actividad acuosa, existirá mayor proliferación de organismos en comparación a la poca presencia de agua o humedad, esto es (...)*

*“debido al drenaje del suelo ya al estar en contacto con el agua permanentemente, permite disolver con mayor facilidad ciertos nutrientes y minerales”* (Madigan, 1993)

*(..) Lo que ayuda a la mejor absorción de estos por las plantas lo que significa una mayor proliferación de estas y por consecuencia de esto las raíces comienzan a fragmentar aún más y con mayor velocidad las rocas que se encuentran el suelo penetrando profundamente, todo esto ayudando por el proceso químico de disolución nutrientes, haciendo más soluble los minerales y aumentado la actividad orgánica.*

Es por esto que en todas las muestras N° 1 de todas las series, se observa un patrón en común, que es un mayor porcentaje vegetación y es por la presencia de mayor humedad ya que al no estar en una constante exposición solar existe una menor evaporación, lo que permite que la humedad sea mayor y constante, y al acercarse donde existe mayor exposición solar hay menor porcentaje humedad y existe menos drenaje y menos absorción de nutriente por las plantas permitiendo una baja proliferación de estas mismas y un suelo mucho menos fragmentado lo que se ve reflejado en el gráfico de peso en las muestras de suelo.

De acuerdo a los gráficos de vegetación, microorganismos y humedad. Claramente podemos apreciar como la humedad al ser más propicia, mayor es la cantidad de vegetación y esto va de la mano con la

biodiversidad, en las muestras 1 de los 3 casos dan abasto que los microorganismos se presentan en una mayor cantidad, pero a qué se debe este proceso o mejor dicho como esta dinámica contribuye al aumento de microorganismos.

El principal factor que se pudo identificar en este caso fue como un musgo de características destacables puede aportar al desarrollo de una gran biodiversidad. Este musgo es el "Eriodon conostomus mont" o briofitas. Este se le puede encontrar en toda la selva valdiviana, no crece más de 10 cm. El impacto y la importancia que tiene el ecosistema es que este musgo tiene la capacidad de retener y perder el agua por todo su organismo, esto le permite contribuir al desarrollo hídrico del bosque.

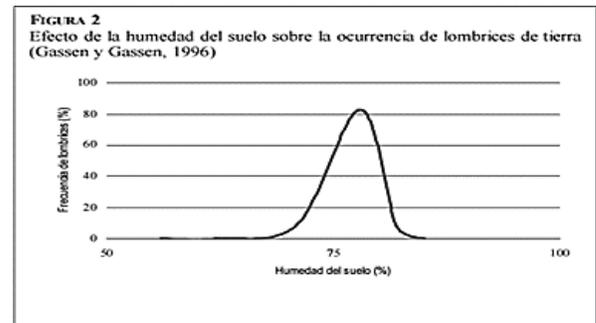
Otra de sus características es su gran resistencia a las épocas de sequía en donde es capaz de soportar grandes temperaturas de hasta 70 grados, y puede pasar 14 años sin una gota de agua y volver a revivir. Esto nos lleva a confirmar que este musgo es el precursor principal de la proliferación de biodiversidad, ya que, junto a estas características es un musgo colonizador y su capa de raíces, la cual en conceptos botánicos tiene nombre de risosfera, es donde el ambiente es adecuado y rico en nutrientes para que se desarrolle este ambiente microbiológico.

Con estos datos nos damos cuenta que este musgo es el principal proveedor hídrico de la vegetación y biodiversidad de la selva valdiviana y es el encargado de regular la humedad del terreno, y debajo de estas se puede desarrollar una gran gama de microorganismos, como gusanos, lombrices, ácaros y mil pies.

Otra colaboración de este musgo es el proceso de regulación de Ph, la cual es fundamental para el desarrollo de la biodiversidad, ya que, el musgo es capaz de resistir un Ph de -4,-3 y 7,8,5 lo cual hace que este musgo regule el Ph de los microorganismos que resisten un Ph de 7, y en 8 algunas especies pero hay una menor variedad, ¿a qué se debe esto?, se debe a

que el agua tiene un Ph de 7, lo cual, conlleva que una gran variedad de microorganismos puedan sobrevivir a este ambiente.

Figura 2: Proliferación de Microorganismos.



Fuente: Gassen y Gassen, 1996. Gráfico que demuestra el efecto de la humedad en el suelo con la proliferación de microorganismos, siendo esta teorías ya estudiada en años anteriores.

Para justificar esto se puede apreciar con la tabla de Ph y las 2 tablas de vegetación y biodiversidad, las cuales dan a conocer claramente que en la muestra 1 hay una mayor cantidad de biodiversidad, esto se puede justificar debido a que estas especies están a un ambiente de Ph neutro, a comparación de las especies que están en una entorno de Ph 8, las cuales se pueden apreciar en las muestras 2 y 3, donde claramente apreciamos una considerable disminución de la biodiversidad tanto vegetal como de microorganismos.

Se puede concluir con esto que la vida se forma en un ambiente con PH neutro (7 PH), el cual es el ambiente ideal para el desarrollo de la biodiversidad, y que va ampliamente de la mano con la disponibilidad de agua la cual regula el PH de un medioambiente.

De acuerdo al gráfico del peso de las muestras obtenidas del suelo, las cuales marcan una variante de mayor peso, una menor cantidad de vegetación las cuales se llegan a explicar por la formación propia del suelo, la cual esta tiene una combinación de procesos físicos, químicos y biológicos.

La formación del suelo es la composición de rocas y éstas al estar expuestas a la intemperie mostrará la presencia de musgos, algas o líquenes (Biodiversidad), estos organismos son capaces de estar permanente y crecer cuando haya humedad, mayor humedad, mayor será la cantidad de vegetación, con llevando a que las plantas presentes en el suelo son fotosintéticos y producen materia orgánica que mantiene la proliferación de microorganismos, la cantidad de estos heterótrofos es directamente proporcional a la rocas cubiertas por las plantas y el dióxido de carbono producido por los microorganismos es convertido en ácido carbónico que es un agente importante para la disolución de las rocas, también estos heterótrofos también ayudan a la disolución de las rocas en partículas más pequeñas cuando desprenden ácidos orgánicos.

Imagen 1. Formación de suelo



Fuente: Ecología microbiana, Capítulo 17, página 672 – Microbiología – Thomas Brock / Michael Madigan

La congelación y descongelación son otros procesos físicos que dan lugar al desarrollo de la fracturación de las rocas y por último, las raíces de las plantas penetran todavía más en estos huecos y aumentan la fragmentación de las rocas, sus excreciones favorecen el desarrollo de una risosfera, que es el suelo que rodea las plantas. Estos procesos conllevan a que el suelo y las rocas que conforman la formación del suelo se vayan fragmentando con la proliferación de las plantas que forman la tierra que de por sí es más liviana y fácil en su extracción, componiéndose dentro de ella de

microorganismos y pequeñas partículas de restos de las rocas penetradas. Esto quiere decir, que si no suceden estos procesos de ruptura de las rocas, el suelo formado estará compuesto de rocas sólidas que simplemente no han sido perpetuadas por la biodiversidad o que está presente pero de menor cantidad por la sequía y directamente por la humedad del suelo.

## 6. Conclusión.

Inicialmente, como conclusión podemos destacar el éxito del experimento el cumplimiento de la hipótesis, ya que, mediante al análisis del terreno con cada una de sus variantes (PH, humedad, peso cabe decir que todos estos factores anteriormente deben ser adecuados para notar, una cantidad y diversidad óptima de microorganismos. Que se quiere decir con óptima que el PH sea 7, y allá una humedad no más del 60%, para que el ambiente sea propicio para las especie de la rizófora.

Segundo cabe destacar la presencia de briofitas en el bosque valdiviano, gracias a ellas se puede observar las grandes poblaciones y la diversidad de especies de la selva valdiviana, ya que ellas son las que regulan y retienen humedad y con su facilidad de adaptarse a cambio de temperatura grandes y casi ser inmortales, se les puedes reconocer como una planta transcendental en la selva valdiviana.

Y finalmente, que los factores que afectan en la creación de los microclimas dentro de la selva valdiviana, no solamente son de carácter geográfico, si no que las mismas plantas regulan su ambiente y esto permite que otros animales, vivan en el ecosistema. Y que la vida necesita un espacio ideal para desarrollarse.

## 7. Bibliografía

- Madigan, T. D.-M. (1993). *Microbiología*. México: 6ta. Edición.
- Thomas D. Brock, M. T. (1993). *Microbiología*. Mexico: 6ta. Edición.
- Thomas D. Brock, M. T. (1993). *Microbiología*. (M. d. Mondragon, Trad.) Mexico: 6ta. Edición.