

VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL SUELO

HÉCTOR OJEDA ARRIAGADA

HARDY AZOCAR GOMEZ

ALEXIS COFRÉ NAVARRO

Resumen

El suelo y sus diversos componentes y variables se transforman en un factor clave para determinar la flora y fauna que lo embargan, así como el comportamiento que tienen los mismos ante diferentes sucesos como las aguas lluvias. La presencia de materia orgánica inserta en mayor o menor medida en este, influirá de forma directa en la velocidad de infiltración y en la cantidad de agua que descenderá. La compactación, capilaridad, saturación y porosidad serán variables que afectarán esta velocidad de manera notable.

Palabras Clave: Compactación, capilaridad, saturación, porosidad e infiltración.

1. Introducción

El planeta Tierra está compuesto a lo largo de toda su extensión por una serie de organismos y ecosistemas que conviven entre sí formando un medio inmensamente complejo y diverso. Bajo este contexto, se identifica al conjunto de células animales y

vegetales descompuestas por la acción de microorganismos, definido como “materia orgánica”. Conjunto presente en casi la totalidad de los suelos del planeta, ya sea en mayor o menor medida y que afecta enormemente en diversos factores, como la fertilidad del suelo o como se profundizará en esta indagación científica; en la velocidad de infiltración del agua.

Con el objetivo de analizar bajo qué tipo de factores el agua se infiltra con mayor o menor velocidad, estudiantes de la carrera Pedagogía en Historia y Geografía, IV semestre se dirigieron al recinto recreacional “Las Cascadas” perteneciente a la Universidad de Los Lagos. Allí se llevó a cabo un proyecto de indagación científica que tuvo una duración de 4 días guiado por el doctor Gonzalo Mardones, quien imparte el núcleo temático “Dinámica del Medio Natural” en la universidad anteriormente mencionada. El recinto administrado por la Universidad de Los Lagos cuenta con todas las comodidades para la realización de dicho trabajo principalmente por su favorecida posición geográfica que permite, en un radio relativamente corto de distancia, la presencia de una gran variedad de suelos en superficie

Las Cascadas es una localidad situada al sureste de la Región de Los Lagos en la zona sur de Chile. Presenta un clima templado lluvioso, al igual que las regiones que forman parte de este segmento del territorio nacional. Sin duda se ubica en una zona privilegiada para los fines investigativos planteados, ya que, se localiza a los pies del volcán Osorno (ver imagen 1), lo que permitirá el análisis de un suelo rico en minerales y con un bajo porcentaje de materia orgánica.

Imagen 1. Mapa que ilustra el área de estudio.



Fuente: Google Imágenes.

Por otra parte, su latitud geográfica y el no tan evidente efecto antrópico que ha experimentado, producto de su lejanía de las grandes urbes de la zona, la ha hecho rica en una presencia aún marcada del bosque valdiviano. Característica propia de la Región de los Lagos, donde se aprecia una diversidad de flora y fauna única en el país.

Esta presencia vegetal a grandes rasgos nos facilitará la obtención de suelos con altos niveles de materia orgánica en contraste a las rocas volcánicas situadas en el mismo territorio.

Por último, su cercanía al lago Llanquihue también nos aportará muestras de suelo con bajo nivel de materia orgánica, correspondiente a la arena, pero con nivel de compactación considerablemente más alto que el de la roca volcánica.

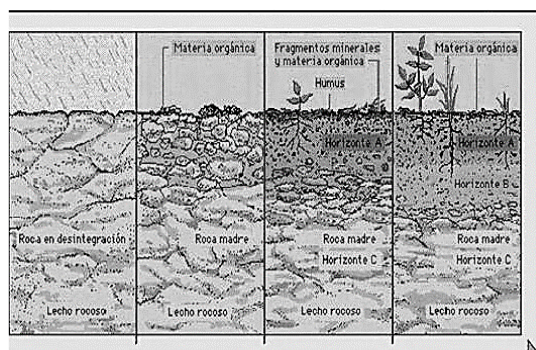
Las lluvias se encuentran presentes durante gran parte del año durante esta zona, por lo que el proceso de infiltración adquiere una importancia significativa. Una baja infiltración o un punto de saturación muy cercano han derivado en diversas catástrofes en nuestro país a lo largo de los últimos años. La formación de aguas superficiales derivadas en fenómenos de escorrentía ha acabado con vidas de

decenas de personas, por lo que, la investigación de la capacidad de agua que pueden retener los distintos tipos de suelos se hace fundamental para la construcción de asentamientos humanos a futuro.

La investigación presentada en este artículo científico comenzará en un punto base, con el fin de dar respuesta a la interrogante: ¿A qué velocidad se produce la infiltración del agua entre tipos de suelos con mayor o menor presencia de materia orgánica?.

Las diferentes características que presenta el suelo provocan que éste tenga diferentes comportamientos al momento de recibir cantidades de agua provenientes principalmente de las lluvias. Existen suelos con mayor cantidad de materia orgánica (ver figura 2), situados principalmente en terrenos con alta vegetación y rodeados en muchos casos de vida animal que a largas escalas de tiempo se va descomponiendo, generando la subsistencia de vida. Así como existen tipos de suelo con casi nula presencia de materia orgánica, los cuales van variando principalmente por acción natural como la erosión más que por responsabilidad del hombre. (Figura 1)

Figura 1. Tipos de suelo.



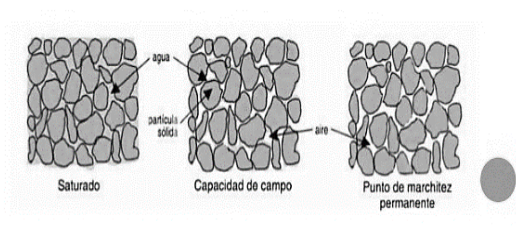
Fuente: Elaboración propia.

Las características de la capacidad de infiltración del suelo no se determinan

únicamente por la cantidad de materia orgánica. Otros factores también influyen notablemente en este proceso. Entre ellos, el clima juega un papel crucial, ya que determina la capacidad de campo de los distintos tipos de suelos. El comportamiento de la infiltración variará considerablemente entre días lluviosos y días soleados. Las condiciones climáticas afectan la humedad del suelo, alterando su capacidad de absorción y, por ende, la eficiencia del proceso de infiltración.

Por otra parte, las propiedades físicas de cada muestra de superficie determinarán su comportamiento. La disposición de las partículas de suelo puede resultar en terrenos con altos índices de compactación o capilaridad, fenómenos que están determinados por la tasa de porosidad del terreno. La porosidad se define como el volumen total de espacios vacíos entre las partículas que conforman el suelo; estos espacios pueden ser ocupados por agua o aire en diferentes circunstancias (ver Figura 2).

Figura 2. Porosidad en suelos.



Fuente: Elaboración propia.

El conjunto de las diversas propiedades que el suelo posee permitirá conocer cuál de ellas cumple un factor de mayor importancia.

Bajos los factores anteriormente estudiados se logró plantear una hipótesis que marcará el curso de la investigación, y que podrá ser confirmada o refutada.

“En suelos con menor presencia de materia orgánica la infiltración se produce a una mayor velocidad producto de que los espacios vacíos entre partículas (porosidad) se encuentran ocupados por masas de aire y no de agua o tierra compacta como sucede en suelos con un alto índice de materia orgánica”

Con el objetivo de validar la hipótesis mencionada, se realizará un experimento científico ocupando diversos materiales, así como ocupando el entorno a disposición. Esta actividad se llevaría a cabo el día 5 de diciembre de 2017.

2. Metodología

Se discutieron diversas metodologías para llevar a cabo el experimento hasta alcanzar un consenso. Posteriormente, se procedió a la recolección de los materiales necesarios para realizar la actividad en su totalidad.

Los materiales usados fueron:

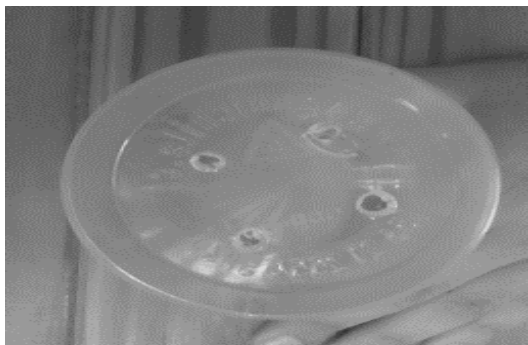
- Pala de mano.
- 13 vasos plásticos 500 ml.
- 1 jeringa de 60 ml.
- Cinta adhesiva.
- Hoja en blanco.
- Plumón permanente.
- Regla 30 cm.
- Cronómetro.
- Corta Cartón.
- Agua.
- Lápiz pasta.

2.1 Procedimiento

Paso 1: Se procedió a seleccionar 5 vasos de plástico de 500 ml sin un criterio en especial, para, posteriormente usar el corta cartón y realizar 4 agujeros en la parte inferior del vaso (ver Imagen 2). Lo anterior se realizó con la finalidad de que el agua

pueda caer al ser infiltrada (véase mejor en los pasos siguientes).

Imagen 2. Ilustración de simulación de proceso de agua lluvia.



Fuente: Elaboración propia.

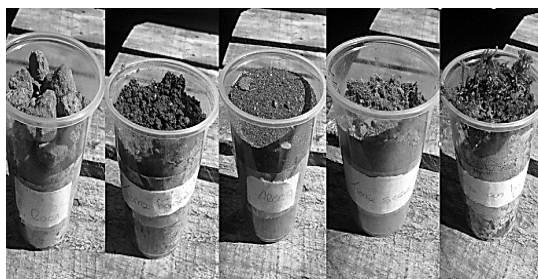
Paso 2: Se tomó 5 muestras de suelo en los vasos previamente agujereados, en una medida de once centímetros partiendo de la base de estos, las muestras fueron:

1. Roca: Estas fueron extraídas cercano al lago Llanquihue, esta muestra corresponde al tipo de suelo menos compacto y de material inorgánico.
2. Arena: Fue sacada cerca del comienzo del lago cascada, corresponde a un suelo muy compactado por la fina textura de esta, también es de material inorgánico.
3. Tierra seca: Esta muestra, tomada cerca del sendero a la cascada, está claramente seca. Corresponde a un suelo muy compacto con presencia de material orgánico.
4. Tierra húmeda: Esta muestra, extraída cerca del sendero a la cascada, debía estar mojada para ser útil en el experimento. Se caracteriza por estar muy compactada debido al alto grado de humedad y presenta una notable cantidad de material orgánico.

5. Tierra con hojas: esta fue extraída cerca de los árboles del parque cascada no más de 30 cm de algún árbol de ahí, presenta gran cantidad de material orgánico y su grado de compactación no es comparable a las otras muestras de tierras, (que son las muestras 3 y 4).

Seguido de la recolección se procedió al posterior etiquetado de los diferentes tipos de suelo.

Imagen 3: Muestras de tierra con hojas



Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Utilizando la jeringa de 60 ml se vertió la cantidad de 215 ml de agua en un nuevo vaso esta cantidad equivale a 6 cm partiendo desde la base.

Paso 4: Para el siguiente paso se procedió a derramar la cantidad de agua previamente medida (215 ml) en cada muestra. Como base de estos se colocaron los 5 vasos restantes debajo para que estos puedan decepcionar el agua.

Imagen 4. Material orgánico.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada la acción de verter el agua sobre las muestras, se procedió a utilizar el cronómetro para registrar el tiempo exacto en que cayó la primera gota en el vaso base. Con este dato registrado, se esperó dos minutos adicionales para observar y medir la cantidad de agua que se había infiltrado en cada muestra durante ese intervalo de tiempo. Este procedimiento permitió evaluar el comportamiento de cada tipo de suelo en términos de su capacidad de infiltración.

Paso 5: Se utilizó nuevamente la jeringa para medir con precisión la cantidad exacta de agua que se infiltró en el vaso inferior durante los minutos previamente especificados. Se realizó la medición en intervalos regulares para asegurar una evaluación precisa del proceso de infiltración.

Posteriormente, se anotaron todos los resultados obtenidos de manera detallada. Estos datos fueron organizados y registrados cuidadosamente para su posterior análisis y graficación. Una vez completado el proceso de recolección de datos, se procedió a graficar los resultados para facilitar su interpretación y evaluación, lo que permitió realizar un análisis exhaustivo de las variaciones en la infiltración de agua en función de las diferentes muestras de suelo.

3. Resultados

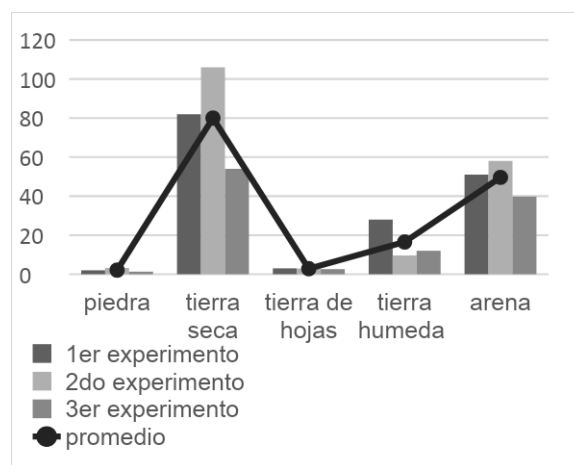
Después de realizar los experimentos con las diversas muestras, se observaron diferencias en los resultados que dependían de la cantidad de materia orgánica presente en cada una. Esta variabilidad subraya la influencia crucial de la materia orgánica en la capacidad de infiltración y retención del agua en los suelos.

3.1 Tiempo de infiltración

Para referirse al tiempo de infiltración de agua en el suelo, se clasificó en dos parámetros, primero, la velocidad en segundos hasta la caída de la primera gota; y segundo, la cantidad de mililitros por segundo que se infiltró en la muestra.

3.1.1 Velocidad de caída de la primera gota

Gráfico 1. Segundos de caída de la primera gota.



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se puede representar cuánto fue el tiempo de caída de la primera gota en el vaso de muestra, el cual se puede observar que el de mayor velocidad fue la muestra con rocas (menor cantidad de materia orgánica), con una velocidad media de 2,1 segundos; luego viene la tierra de hojas (mayor cantidad de materia orgánica), con su velocidad media de 2,8 segundos; la tierra húmeda tiene una velocidad de 16,5 segundos; la arena un 49,6 segundos y para terminar, el que mayor tiempo tuvo en caer la primera gota fue la tierra seca con 80 segundos.

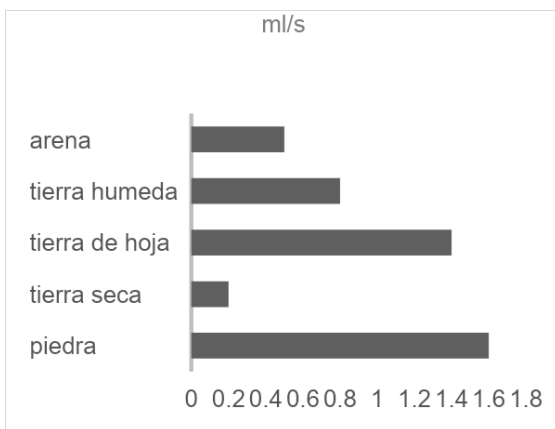
Tabla 1. Datos exactos por cada experimento realizado.

	1er experimento	2do experimento	3er experimento
Piedra	2	3,2	1,3
Tierra seca	82	106	54
Tierra de hojas	3	2,9	2,6
Tierra húmeda	28	9,6	12
Arena	51	58	39,8

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Cantidad de milímetros caídos por segundo

Gráfico 2. Cantidad de mililitros por segundo.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico presentado, se puede observar la cantidad de mililitros que caían por cada segundo transcurrido. Para extraer estos números, se realizó un cálculo considerando la velocidad de caída y la cantidad de agua depositada en el vaso para cada muestra. Los indicadores muestran que las posiciones ordenadas sistemáticamente coinciden con las del primer gráfico, que representaba los segundos de caída de la primera gota. Esta

correlación confirma la consistencia de los resultados obtenidos en el experimento y la relación entre la composición del suelo y su capacidad de infiltración.

Tabla 2. Datos exactos de cantidad de mililitros por segundo.

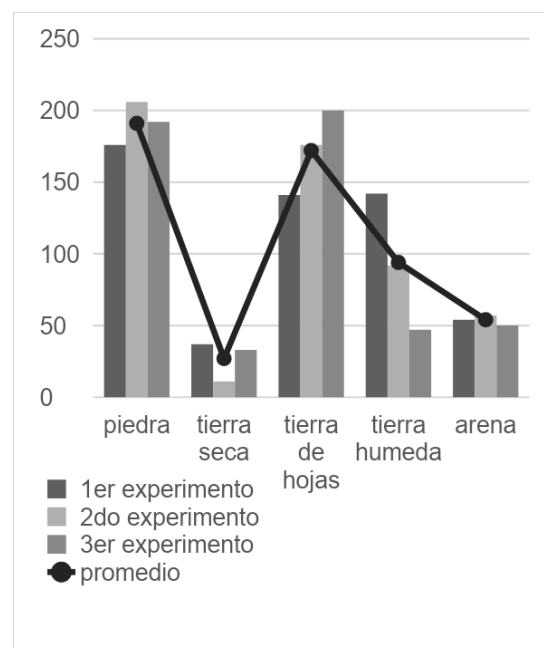
	ml/s
Piedra	1,6
Tierra seca	0,2
Tierra de hoja	1,4
Tierra húmeda	0,8
Arena	0,5

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Cantidad de mililitros caídos

Esta medición de mililitros caídos fue realizada con un tiempo máximo de dos minutos, los resultados fueron los siguientes.

Gráfico 3. Cantidad de mililitros.



Fuente: Elaboración propia,

En base al gráfico se puede observar que quien tuvo una mayor cantidad de

milímetros caídos o donde se produjo mayor infiltración durante los tres experimentos realizados en cada caso fue en las muestras de las piedras con una media de 191 ml; seguido por las muestras de tierra de hojas con 172 ml; luego la tierra húmeda con 94 ml caídos; la arena con 54 ml y como último, la tierra seca con una media de 27 ml.

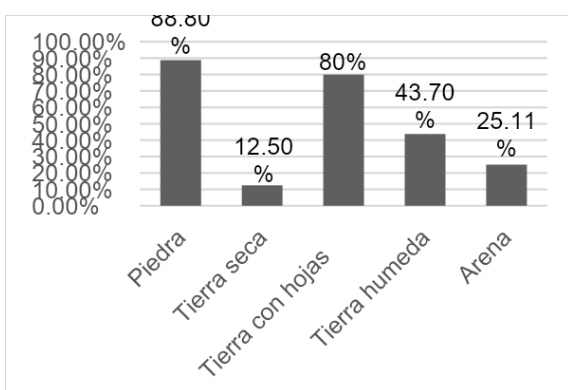
Tabla 3. Datos exactos por experimentos realizados de cantidad de milímetros caídos.

	1er experimento	2do experimento	3er experimento
piedra	176	206	192
tierra seca	37	11	33
tierra de hojas	141	176	200
tierra húmeda	142	92	47
arena	54	57	50

Fuente: Elaboración propia.

Estos datos pueden ser transformados a porcentajes de la cantidad de agua que se pudo infiltrar de la cantidad de agua insertada en la muestra, la cual fue de 215 ml, por el cual sería el 100%.

Gráfico 4. Porcentajes de agua infiltrada.



Fuente: Elaboración propia.

3.3 Tipos de suelos y su composición

Para comprender de mejor manera los resultados reunidos, se debe comprender cómo se componen estos tipos de suelos y cuáles son los fenómenos que condicionan su capacidad de infiltración. Otra cosa a tener en cuenta es que una de las causantes que afecta a este proceso es la cantidad de porosidad que contiene cada muestra.

1. Rocas: Mayor infiltración en menos tiempo, menor compactación y menor capilaridad. Textura detrítica.
2. Tierra de hojas: Mayor infiltración en menos tiempo, menor compactación y menor capilaridad. Textura de hojarasca.
3. Tierra seca: Menor infiltración en mayor tiempo, mayor compactación y mayor capilaridad. Textura de arcilla o limo.
4. Tierra húmeda: Menor infiltración en mayor tiempo, mayor compactación y mayor capilaridad. Textura de arcilla o limo.
5. Arena: Menor infiltración en mayor tiempo, mayor compactación y mayor capilaridad. Textura de arena.

Al analizar estos resultados se puede observar que en algunos de ellos como la roca y la tierra de hojas se obtuvieron los mismos resultados a pesar de tener distintos compuestos, el mismo caso ocurrió con la tierra seca, la tierra húmeda y la arena, que a pesar de su composición tuvieron resultados similares.

4. Discusión

La naturaleza, aunque hermosa, es imperfecta y altamente variable. Durante el proceso del experimento, esta variabilidad

se hizo evidente, revelando puntos de discusión que enriquecieron el trabajo. A medida que avanzaba el experimento, surgieron problemas y errores que se convirtieron en oportunidades para mejorar y ajustar el enfoque, superando así los desafíos que se presentaron en el trayecto.

Para entender el problema, es esencial conocer algunos aspectos básicos sobre las rocas. Una roca se define como un material endurecido que requiere herramientas como taladros, cuñas, explosivos y otros métodos de fuerza bruta para su excavación. La dureza mínima que caracteriza a una roca se establece en una resistencia a compresión de 14 kg/cm². La distinción entre suelo y roca no siempre es clara, ya que existe una serie continua de materiales que varían desde suelos más blandos hasta rocas más duras. Por lo tanto, cualquier separación entre estas dos categorías es en última instancia arbitraria (Sowers & Sowers, 1972).

Como sugieren los autores, las rocas son materiales grandes y endurecidos que ocupan grandes dimensiones en el espacio, lo que impide la infiltración del agua sin el uso de herramientas especializadas como taladros. En este contexto, surge una discusión: la muestra utilizada contenía rocas pequeñas que no estaban unidas, y el vaso de contorno redondeado no permitía que una roca lo obturara completamente, a diferencia de lo que podría ocurrir en una situación real. Esto llevó a cuestionar la validez del experimento en comparación con la realidad.

El segundo punto de análisis para la discusión es que las muestras con mayor compactación (tierra seca y húmeda, arena) también mostraron un mayor grado de saturación. Esto se debe a que las partículas de estos suelos están más

compactadas y presentan una alta porosidad, lo que dificulta la infiltración adecuada o rápida del agua. Como resultado, durante el experimento, estas muestras tendieron a rebalsarse constantemente.

La influencia de los factores climáticos al momento de extraer la muestra se convirtió en una variable significativa. El clima en sectores como Cascada, en la Región de Los Lagos, es altamente cambiante, y estos cambios afectan de manera directa al suelo y a su capacidad de infiltración. La humedad de la tierra, influida por el clima, impacta en la capacidad de absorción del suelo, relegando la pregunta original sobre la composición del suelo a un segundo plano. En consecuencia, los factores climáticos se volvieron determinantes en la velocidad de infiltración del agua, más allá de la composición del suelo. Este problema afecta directamente la teoría y la hipótesis planteada, lo que llevó a la necesidad de realizar una nueva comparación, que se presentará posteriormente.

Luego del análisis de los diversos resultados proporcionados por el experimento científico, la conclusión es clara: la hipótesis propuesta inicialmente se ha visto respaldada luego del estudio a las muestras de suelo.

La velocidad de infiltración de agua en suelos con menor cantidad de materia orgánica fue superior respecto a aquellos suelos que sí poseían descompuestos orgánicos en gran cantidad. Ahora bien, este resultado se vio reflejado siempre y cuando las condiciones de humedad de ambos tipos de muestras sean relativamente similares, de manera que tengan una capacidad de campo igualitaria. Por ejemplo, arena seca con tierra seca. (Imagen 5)

Por el contrario, los factores climáticos en ningún caso responden a una uniformidad ni son predecibles, por lo que, se utilizaron muestras de suelo que contenían diferentes escalas de capacidad de campo producto de la heterogénea humedad que existía en los diversos sectores del complejo turístico. La porosidad existente en la tierra húmeda era menor, ya que, los espacios vacíos entre las partículas de tierra estaban ocupados por partículas de agua lo que provocó un punto de saturación rápido y una absorción lenta.

Imagen 5. Muestras tierra y arena seca.



Fuente: Elaboración propia.

De manera similar, y tal como fue planteado en la hipótesis, los factores físicos del suelo fueron preponderantes en los resultados obtenidos. La baja compactación hizo que materia inorgánica, como las piedras, tuviera una infiltración a gran velocidad, no yendo acorde con las conclusiones anteriormente mencionadas.

Por lo tanto, si bien la hipótesis se vio correctamente verificada, es menester mencionar que existen una infinidad de factores propios de la naturaleza que pueden cambiar totalmente el panorama y que por lo tanto, para un correcto análisis

de condiciones de suelos, se hace necesario hacer un énfasis especial a cada una de estas variantes.

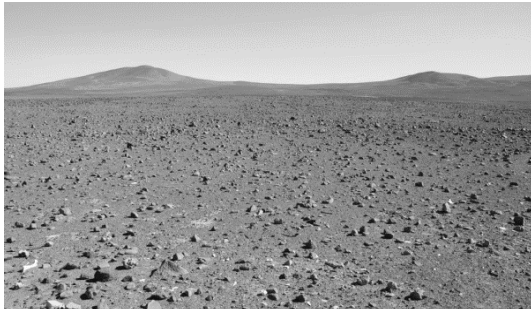
6. Conclusiones

Chile ha sido azotado a lo largo de los últimos años por una gran cantidad de catástrofes que, si bien los medios de comunicación denominan como "naturales", podrían ser evitadas. La prevención de estos desastres radica en la implementación de medidas adecuadas y en evitar la continua degradación del medio natural por la acción humana, una actividad que ha estado dañando el entorno durante siglos.

Así como en una superficie de terreno no superior a los 700 metros entre extremos, se logró extraer 5 muestras de suelo con cantidades de materia orgánica totalmente diversas, se puede extrapolar este experimento a la situación geográfica del territorio chileno. De esta forma, como se evidencia en la zona norte, suelos con baja presencia de células de vida en su interior, desiertos similares a las muestras de tierra seca o arena extraídas en el recinto de Las Cascadas. (Figura n°1)

Por otra parte, la zona sur de Chile se asemeja significativamente a las muestras que contenían altos índices de materia orgánica, como la tierra húmeda o la tierra de hojas. Su símil más claro se encuentra en la denominada "Selva Valdiviana", una región caracterizada por su alta biodiversidad y suelos ricos en materia orgánica. Estos suelos tienen una alta capacidad de retención de agua y una estructura que favorece la infiltración, lo que contrasta con los suelos erosionados y compactados de otras regiones.

Imagen 6. Desierto de Atacama.



Fuente: Google Imágenes.

Por último, la cordillera de los Andes recorre gran parte de nuestro país proporcionando roca volcánica en cada uno de los sectores aledaños a las enormes cadenas montañosas. Rocas similares a las ocupadas para el experimento de esta investigación.

El poco estudio de suelos al momento de levantar construcciones en la zona norte de nuestro país ha derivado en catástrofes significativas. Por su latitud geográfica, la cantidad de lluvias presente en esta zona es mínima, lo que concluye en que el nacimiento de vegetación sea muy escaso o casi nulo, por lo que casi la totalidad de los suelos presentan bajos porcentajes de materia orgánica. El problema se provoca principalmente en laderas toda vez que llueva en grandes cantidades, ya que al encontrar su punto de saturación el suelo y al no haber vegetación o flora que pueda detener el agua superficial que se forma, esta empieza a avanzar en forma de escorrentía hacia los sitios bajos, donde en la mayoría de los casos existen asentamientos humanos. (Figura n°2).

Por lo anterior, resulta fundamental realizar un análisis constante de las condiciones del suelo en las áreas habitadas del norte del país. Este monitoreo permitirá prevenir posibles catástrofes relacionadas con la

degradación del suelo y los riesgos asociados a eventos de aluviones o desastres naturales, asegurando una gestión adecuada y una mayor protección para las comunidades que residen en estas zonas vulnerables.

Imagen 7. Aluvión en Chollay, Región de Atacama, Chile.



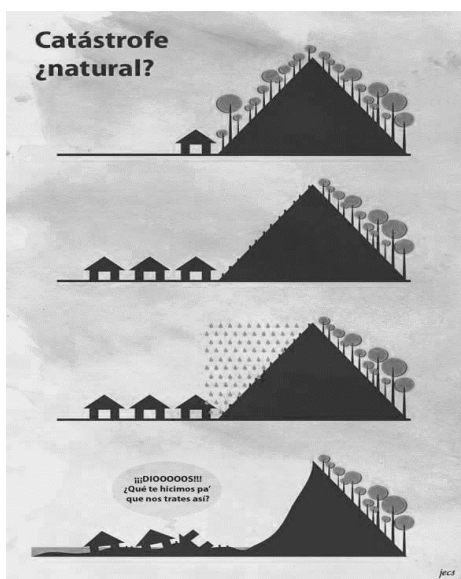
Fuente: Google Imágenes.

Todo este proceso de infiltración de agua se puede ver reflejada en la vegetación de la zona, esto por la gran abundancia de zonas verdes, las cuales son llamadas como bosques valdivianos. Esto se puede observar principalmente por la gran cantidad de precipitación que cae durante todo el año y mayoritariamente en la estación de invierno, por lo que el suelo se alimenta de este y esto hace que crezca gran cantidad de vida, favorecido también por la materia orgánica compuesta en el suelo.

Esta indagación proporciona nociones básicas sobre los suelos que se pueden aplicar a la zona estudiada, así como a fenómenos antrópicos relevantes como la deforestación que afecta a las zonas costeras. La plantación de árboles de rápido crecimiento y alta demanda de agua, como el Pino y el Eucalipto, puede llevar a una significativa degradación del suelo. Estos árboles, al consumir grandes cantidades de agua, contribuyen a la erosión del suelo, dejándolo seco y con una

menor cantidad de materia orgánica. Tal como se observó en el experimento, estos suelos se saturan rápidamente, haciéndolos más vulnerables a las precipitaciones intensas. Esta saturación rápida puede provocar aluviones, especialmente en colinas elevadas, lo cual representa un grave riesgo para las comunidades que viven en esas áreas, incrementando la posibilidad de desastres naturales que pueden poner en peligro directamente a las personas y afectar la estabilidad de las infraestructuras.

Imagen 8. Erosión por aluvión.



Fuente: Google Imágenes.

Pero no solo están los peligros constantes de aluviones cuando precipita, también y por culpa nuevamente de los monocultivos los pozos y pequeños esteros se podrían secar, estos son esenciales para la población tanto para consumo de familias como para las diferentes especies que viven ahí, o los mismos animales de granja, esto se produce como ya fue dicho anteriormente por la gran capacidad que los árboles tienen para absorber agua y por lo tanto dejar desprovisto los valles de agua

natural, esto afecta a toda la biodiversidad del ambiente, es este sentido se puede comparar a lo que ocurre en la Araucanía, región con mayor índice de monocultivo en Chile y donde las familias más adentradas a la cordillera de los Andes ya no tiene agua, por lo que deben ser abastecidos por camiones aljibes, ya que el agua simplemente desapareció con las plantaciones forestales, es por eso que es importante cuidar nuestro medioambiente, ya que muchas familias depende de su balance para sobrevivir día a día y cada vez se les complica más con el aumento de las empresas de este rubro en las localidades de la décima región.

Imagen 9. Paisaje de deforestación.



Fuente: Google Imágenes.

Todo este proceso de infiltración de agua se puede ver reflejada en la vegetación de la zona, esto por la gran abundancia de zonas verdes, las cuales son llamadas como bosques valdivianos. Esto se puede observar principalmente por la gran cantidad de precipitación que cae durante todo el año y mayoritariamente en la estación de invierno, por lo que el suelo se alimenta de este y esto hace que crezca gran cantidad de vida, favorecido también

por la materia orgánica compuesta en el suelo.

Este fenómeno ayuda a la zona en la agricultura y favorece al turismo con privilegiados paisajes y además de una variada flora y fauna.

Imagen 10. Las cascadas, Región de Los Lagos, Chile.



Fuente: Elaboración propia.

5. Bibliografía

- Giaconi, V. (1983). Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria.
- Instituto Geográfico Militar. (1983). Geografía de Chile. Geografía de los suelos. I.G.M.
- Lambe, T., & Whitman, R. (1972). Mecánica de suelos. Limusa Wiley.
- Odum, E. (1972). Ecología. Editorial Interamericana.
- Sowers, G. B., & Sowers, G. F. (1972). Introducción a la mecánica de suelos y cimentaciones. Limusa Wiley.
- Strahler, A. N., & Strahler, A. H. (1994). Geografía física. Edición Omega.