

# TRANSPORTE Y SEDIMENTACIÓN LACUSTRE POR OLEAJE

CRISTOPHER ASENJO

LUCAS FICA

## Resumen

El oleaje en Chile es un tema amplio y significativo, dada la extensa costa que enfrenta al océano Pacífico y la presencia de numerosos lagos interiores. Sin embargo, las playas están desapareciendo, lo que plantea interrogantes en la comunidad sobre las causas detrás de este fenómeno. El oleaje surge como una variable principal que permite extraer conclusiones valiosas: si se extrapolan, analizan y discuten de manera adecuada, pueden ofrecer indicios sobre los cambios que afectan al mundo y los efectos que estos generan. Esta correlación entre fenómenos de oleaje y los impactos asociados resalta la importancia de estudiar tanto el oleaje marino como el lacustre, aunque este último ha sido menos investigado.

La presente investigación se propone aportar al conocimiento científico y abrir un espacio de diálogo en torno a la desaparición de las playas. Para ello, se ha diseñado un experimento que tiene como principal objetivo investigar cómo el oleaje influye en el transporte de sedimentos en entornos lacustres, con el

fin de responder preguntas formuladas en el pasado y aportar perspectivas que puedan orientar investigaciones futuras.

**Palabras clave:** Sedimentos, Oleaje, Transectos, Objetos rudimentarios, playas.

## 1. Introducción

Recientes estudios han generado preocupación en la comunidad científica al evidenciar la desaparición gradual de diversas playas en el país, lo que podría atribuirse a factores relacionados con el aumento de la marea y los efectos del cambio climático. Aunque para algunos esto podría parecer un fenómeno natural o cíclico, la realidad es que las playas cumplen un rol fundamental en varios aspectos de la vida económica, ecológica y social.

Las playas no solo atraen el turismo, sino que impulsan significativamente el comercio, especialmente en zonas costeras donde el turismo es una fuente primaria de ingresos. También son esenciales para la operación de puertos comerciales, facilitando la exportación e importación de productos clave para la economía de los países. Sin embargo, el intento de restaurarlas mediante prácticas de "alimentación artificial" puede, paradójicamente, causar impactos adversos en el ecosistema, alterando la dinámica natural de sedimentación y erosionando aún más las playas.

Desde una perspectiva ecológica, las playas son hábitats esenciales para diversas especies de flora y fauna que dependen de estos ecosistemas para sobrevivir. Además, su presencia es vital

para la protección costera, ya que actúan como amortiguadores naturales frente a marejadas ciclónicas y otros fenómenos extremos. Esto no es un tema menor si se considera que las playas representan aproximadamente un tercio de las cuencas costeras del planeta.

Las playas en todo el mundo enfrentan un proceso de desaparición debido a múltiples causas interrelacionadas, tanto naturales como humanas. Entre los factores naturales, destacan las tormentas intensas, que provocan la remoción de arena y aumentan la erosión costera. Estas tormentas suelen ocurrir a lo largo del año en intervalos cortos, siendo más frecuentes durante los inviernos en cada hemisferio, lo que incrementa el desgaste en las costas (Lizano, 2007).

Por otro lado, la erosión causada por el oleaje es otro de los factores principales. Este proceso, que depende de la intensidad y frecuencia de las olas, desgasta las playas de manera continua y afecta su estabilidad natural. Además de estos factores naturales, las actividades humanas también contribuyen considerablemente a la pérdida de playas.

Si bien son muchas las posibles causas, en esta investigación se va a explicar por el más común y quizás al que menos se le presta atención, pero que logra abordar el problema en su conjunto, ya que se puede extrapolar a distinta escala, como el por qué es “La desaparición de las playas mediante al oleaje”.

El sentido de este experimento, además de responder las interrogantes planteadas en el transcurso de la investigación, es poder dar a conocer la metodología en

que efectuó este estudio, que constó del uso de materiales o insumos cotidianos.

El estudio que se presentará tiene lugar en el lago Llanquihue, en la zona de Cascada, Región de Los Lagos, Chile.

## 2. Cuestionamiento e hipótesis

Al observar la orilla de un lago, es posible notas las líneas que delimitan el nivel del agua, conocidas como transectos, las cuales son formadas por el oleaje y reflejan el nivel de la marea lacustre<sup>1</sup>. Sin embargo, se plantea la interrogante sobre el papel de los transectos en la transportación y deposición de sedimentos de distintos tamaños y pesos. Esto lleva a la hipótesis de que el transporte de sedimentos depende de sus características físicas: los sedimentos más pequeños y livianos, como granos de arena fina, deberían alcanzar mayores distancias desde la orilla, posicionándose en transectos más lejanos; mientras que los sedimentos más grandes y pesados, como fragmentos rocosos y piroclastos, tenderían a depositarse cerca de la orilla, influenciados por la disminución de la energía de transporte del oleaje.

En el análisis inicial de los transectos, se encontró que existían diferencias considerables en su extensión, con variaciones de hasta un metro en algunos puntos, lo cual se detallará en los resultados experimentales. Este hallazgo plantea importantes implicancias sobre la dinámica de sedimentos en ambientes lacustres y destaca la influencia de factores como la energía del oleaje y las propiedades físicas del sedimento en su distribución a lo largo de la orilla.

---

<sup>1</sup> El término lacustre hace referencia a todo lo relacionado con un lago.

Tras la medición de cada transecto, se procedió a examinar las características de los sedimentos en cada uno. Sorprendentemente, los sedimentos de mayor tamaño y peso, que en teoría deberían ser menos susceptibles al transporte, se encontraban distribuidos en todos los transectos, incluso en los más lejanos de la orilla del lago. Esto generó cuestionamiento fundamentales sobre los mecanismos detrás de este fenómeno; ¿por qué los sedimentos más pesados se desplazan con la misma facilidad que los más ligeros? y ¿qué factores pueden estar interviniendo en este proceso?

Una hipótesis surgida es que la estructura y la composición de los sedimentos pueden jugar un papel crucial. Algunos piroclastos, por ejemplo, presentan una estructura porosa, lo que reduce su densidad efectiva y podría facilitar su transporte, pese a su tamaño. Sin embargo, el hallazgo de fragmentos de roca sedimentaria —de mayor densidad y sin características porosas— en transectos alejados también desafía las expectativas, al igual que la presencia de materiales orgánicos flotantes en estos mismos puntos. Estos resultados no sólo enfatizan la complejidad de la dinámica de transporte sedimentario en ambientes lacustres, sino que también plantean la posibilidad de factores adicionales, como patrones de turbulencia específicos del oleaje y variaciones en la energía de las olas, que podrían estar contribuyendo a este transporte inesperado.

El piroclasto, una roca ígnea de origen volcánico, tiene una estructura porosa debido a la rápida solidificación de la lava, lo que reduce su densidad y, en teoría, facilita su transporte a mayor distancia en un medio acuático. Esta

característica sugiere que puede flotar o desplazarse más fácilmente que rocas compactas y densas, como las sedimentarias. Sin embargo, el hecho de que también se encuentren rocas sedimentarias en posiciones alejadas de la orilla, junto a materiales orgánicos ligeros, desafía esta lógica y sugiere que existen otros factores que afectan la capacidad de transporte.

Este fenómeno puede explicarse en parte por la dinámica de oleaje y las corrientes generadas en el ambiente lacustre, que afectan de manera diferencial los sedimentos, sin importar exclusivamente su densidad o tamaño. Los movimientos de agua, como el oleaje y las corrientes de retorno, pueden redistribuir partículas y sedimentos de manera variable, lo cual permite que fragmentos más densos se encuentren en puntos más lejanos de lo esperado. Este patrón sugiere que además de la composición y estructura del sedimento, las condiciones físicas del entorno juegan un papel fundamental en su transporte.

Posteriormente se requiere pensar en que los sedimentos, si bien son una gran variable a tener en cuenta, hay otra variable que es de igual o mayor importancia, y en eso recae la hipótesis de esta investigación que es ¿Existen otros factores que inciden en la transportación de sedimentos lacustres?.

¿Que además de los sedimentos inciden en su transportación? pues, su agente transportador, en este caso el agua o para ser más precisos el oleaje lacustre.

### 3.1 El oleaje lacustre

Comprender cómo funcionan las olas y la

dinámica que permite su capacidad de transporte de sedimentos es esencial en la investigación.

Las olas, en términos generales, son ondulaciones periódicas causadas principalmente por la acción del viento sobre la superficie del agua. Estas ondas se desplazan en el agua y están compuestas de crestas (puntos más altos) y depresiones (puntos más bajos), generando un movimiento oscilatorio que influye en los sedimentos del fondo marino o lacustre las olas se aproximan a la costa, entran en contacto con el fondo marino, lo cual cambia su forma y dinámica, fenómeno conocido como *shoaling*. Al disminuir la profundidad del agua, la base de la ola se desacelera debido a la fricción con el fondo, lo que provoca que la cresta se eleve y rompa.

En este proceso, la energía de la ola se transfiere hacia los sedimentos del fondo, generando un movimiento de transporte en dirección a la costa (hacia tierra) y, en menor medida, hacia el mar. Esta acción es particularmente efectiva en el transporte de partículas de diferentes tamaños, ya que la energía liberada al romper la ola puede arrastrar tanto sedimentos ligeros como pesados, dependiendo de la intensidad de la ola y la profundidad del agua.

Esto deja al descubierto que otra gran variable dentro de la transportación de sedimentos lacustres es el viento, responsable en la generación del oleaje que permite que se desplace por la superficie terrestre y modifique la línea costera. Esto es relevante en áreas de costa y en lagos donde los vientos pueden ser lo suficientemente fuertes como para generar olas capaces de movilizar sedimentos, lo cual tiene

implicaciones directas en la estabilidad de las orillas.

Imagen 1. Zonas de transformación del oleaje cuando llega a la costa.



Fuente: Nombela (2005).

La modificación de la línea costera se refleja en el transporte de sedimentos, el cual ocurre no solo del lago hacia la playa, sino también de la playa hacia el lago. Este proceso erosional genera una reducción del área de la playa, transformándola en una forma más pronunciada, similar a un risco o una pendiente que desciende hacia el lago, como se puede observar en la Imagen 1.

El viento es un factor determinante en la intensidad de las olas, lo que a su vez influye en el transporte de sedimentos lacustres. Sin embargo, surge la pregunta sobre qué origina un aumento en la velocidad del viento, lo que lleva a un oleaje más fuerte. Este fenómeno está íntimamente relacionado con el cambio climático, ya que el calentamiento global tiende a intensificar las tormentas y las marejadas.

Existen pocas investigaciones centradas en las marejadas lacustres, ya que tradicionalmente se ha otorgado mayor atención al oleaje del mar abierto. No obstante, esto no minimiza la importancia de las marejadas en los cuerpos de agua interiores. En los lagos, el viento puede ser menos intenso debido a la protección que ofrecen las montañas y cordilleras circundantes, lo que limita la acción del oleaje oceánico. La dinámica del oleaje

en estos entornos se puede calcular utilizando variables como la dirección, la altura y el período de las olas, las cuales son afectadas por el clima y la topografía local. Estas condiciones no solo afectan el borde costero, sino que también impactan las instalaciones industriales, especialmente en áreas acuícolas y comunidades humanas cercanas. El análisis de estas variables es crucial para la gestión del uso del suelo y la protección de ecosistemas sensibles a las variaciones del nivel del agua y la erosión. Por tanto, se hace evidente la necesidad de más estudios sobre las marejadas en lagos y cuerpos de agua interiores para comprender mejor sus implicaciones y desarrollar estrategias efectivas de manejo y conservación.

#### 4. Metodología

Para comprender el transporte y la sedimentación lacustre causados por el oleaje, es necesario considerar una serie de procedimientos que faciliten la comprensión, el análisis y la interpretación de los datos en la investigación previamente planteada. Además, es importante tener en cuenta la posible influencia de los factores temporales y climatológicos en la zona de estudio.

En primer lugar, se localizó una zona que contenía un lago con deposiciones lacustres. Para ello, se dividió el área en cinco transectos de 15 metros cada uno. En cada transecto, se midió la distancia en centímetros de tres zonas de depresiones lacustres distintas en dirección al lago, considerando el límite del oleaje en la orilla del lago como el punto cero, o inicio, para las mediciones realizadas en la zona observada.

En este primer análisis, se consideró que los transectos se dividían en tres zonas principales, clasificando la más cercana al límite del oleaje como zona 1 y la más alejada como zona 3. Se registraron los datos obtenidos de manera ordenada y clara para su análisis.

Una vez finalizada la primera parte de la investigación, se avanzó a la segunda etapa, que consistió en extraer muestras de sedimentos lacustres de cada una de las tres zonas de los cinco transectos. Además, se tomó una muestra externa de los distintos transectos donde los sedimentos se encontraban en un estado seco, principalmente arena, para compararla posteriormente con las otras muestras recolectadas. Tras la recolección de las muestras necesarias para la investigación, se procedió a pesar cada una de ellas en gramos y a registrar los datos obtenidos de manera clara y concisa.

Después de la recolección y análisis de las dos primeras etapas de la investigación, se procedió a crear una simulación para interpretar el funcionamiento del oleaje en el transporte y sedimentación de materiales lacustres en las orillas de los lagos.

Para la creación de la simulación, se utilizaron materiales simples, como una asadera de cocina, sedimentos y materiales lacustres recolectados en las zonas previamente analizadas, junto con agua para el funcionamiento de la simulación. Una vez reunidos los materiales necesarios, se introdujeron en la asadera todos los sedimentos y materiales lacustres recolectados, añadiendo el agua correspondiente. Luego, se inclinó la asadera en un ángulo de aproximadamente 20° a 30° y,

mediante el movimiento de las manos, se simuló el oleaje para observar cómo este transporta los distintos materiales dentro de la asadera.

Es importante destacar que la simulación no afecta los resultados de la investigación, sino que se utiliza como un medio para el análisis e interpretación del fenómeno de manera amplia y rudimentaria. Sin embargo, la simulación no considera factores como el tiempo y el clima, que podrían modificar el entorno natural durante las distintas épocas y estaciones del año en las que se realizó la investigación.

## 5. Resultados

Para comprender el funcionamiento del oleaje en el transporte y sedimentación de materiales lacustres en las orillas de los lagos, se debe considerar la formación de diversos relieves compuestos por sedimentos, piroclastos y materiales orgánicos, como hojas, restos de ramas y plantas.

En primer lugar, se analiza la distancia entre los sedimentos y los materiales lacustres en tres zonas distintas cercanas al lago, donde el límite del oleaje se considera como el punto de inicio (0). Además, se lleva a cabo un análisis comparativo del peso de los sedimentos y materiales recolectados en los diferentes transectos. Este enfoque permite identificar cómo varían las características de los sedimentos en función de su proximidad al oleaje y cómo estos factores pueden influir en la dinámica sedimentaria del entorno lacustre.

En la segunda parte de la investigación,

donde se analiza el peso de los sedimentos, se establece una comparación entre las muestras secas y aquellas que se encuentran en estado húmedo debido a la influencia del ambiente y su proximidad al oleaje del lago. Esta comparación es esencial para abordar diversas interrogantes que han surgido durante el estudio, buscando llegar a conclusiones que permitan esclarecer aspectos aún desconocidos.

Los resultados obtenidos de las dos etapas de la investigación, que incluyen tanto la medición de distancias como el pesaje de los sedimentos, se presentan en las tablas y gráficos que se incluyen a continuación:

Tabla 1. Distancia de sedimentos según la zona de estudio.

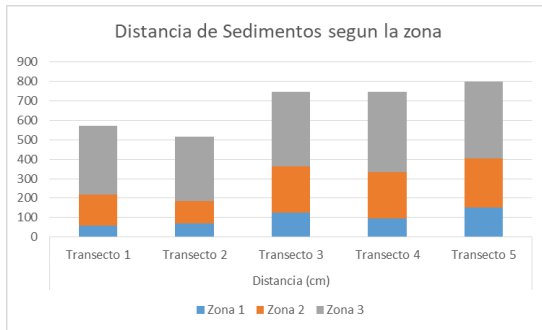
	Distancia (cm)				
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5
Zona 1	60	68	126	97	153
Zona 2	160	118	236	236	253
Zona 3	350	331	383	414	393

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que los resultados obtenidos sobre la distancia medida en centímetros (cm) de los diversos sedimentos localizados en distintas zonas, a partir de cinco transectos diferentes, indican la existencia de variaciones en la distancia entre cada zona. Esto puede atribuirse a las características del relieve de la orilla del lago donde se realizaron los muestreos.

Las mediciones revelan que el entorno lacustre presenta diversas formas que influyen en la sedimentación, lo cual se representa y analiza en el “Gráfico 1”.

Gráfico 1. Distancia de sedimentos según la zona de experimentación.



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la segunda parte de la investigación, que se centra en el peso en gramos (g) de los sedimentos (arena) y materiales lacustres recolectados de los cinco transectos, se observó que el peso promedio de las muestras presentaba similitudes entre las distintas zonas, como se detalla en la “Tabla 2”. Sin embargo, al comparar estos pesos con el de la arena seca obtenida de cinco muestras de los diferentes transectos, se identificó una diferencia aproximada de 400 g entre ellos. Esta variación puede ser leve entre los distintos pesajes, pero se mantiene dentro de un rango coherente, considerando que los 400 g representan un punto intermedio útil para la comparación de las muestras dentro del contexto de la investigación.

Tabla 2. Peso de sedimentos (Arena) según la zona estudiada.

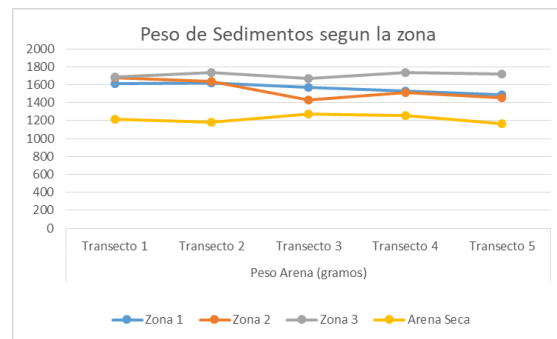
	Peso Arena (gramos)				
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5
Zona 1	1612	1624	1570	1526	1492
Zona 2	1677	1635	1430	1512	1452
Zona 3	1688	1737	1672	1736	1720
Arena Seca	1218	1182	1270	1255	1170

Fuente: Elaboración propia.

Esta comparación y análisis se puede

apreciar en los datos representados en el “Gráfico 2”, donde se analiza el peso obtenido de los diversos sedimentos (Arena) y materiales lacustres según la zona de muestreo estudiada, en la que además se puede apreciar que los pesajes de las distintas zonas no varían en grandes aspectos, pero que al compararlos con el peso de las muestras de arena seca, se presenta una diferencia notable entre las 5 muestras obtenidas, lo que demuestra que la humedad de los materiales lacustres y sedimentos presentan un peso mayor dentro de una escala determinada para su observación, en comparación a otros materiales o sedimentos que presentan menos humedad por estar alejados en una mayor distancia en dirección al lago donde está planteada y ejecutada la investigación principal.

Gráfico 2. Análisis del peso de sedimentos (arena) según la zona estudiada.



Fuente: Elaboración propia.

En relación con la simulación realizada, se observó que, al generar el oleaje mediante un movimiento constante de las manos, los diversos sedimentos y materiales lacustres previamente recolectados comenzaron a ser arrastrados y sedimentados en distintas zonas de la asadera de cocina. Este aparato se consideró una representación a escala de la orilla de un lago,

permitiendo visualizar el mismo fenómeno que ocurre en la naturaleza.

Sin embargo, es importante señalar que en esta simulación no se tuvo en cuenta el factor tiempo y climatológico, elementos que pueden influir significativamente en el comportamiento del oleaje en el lago donde se llevó a cabo la investigación.

## 6. Discusión

Antes de iniciar la discusión de los resultados de la investigación, es importante señalar que la metodología aplicada no fue un proceso sencillo. Se trató de un trabajo meticuloso que requirió múltiples repeticiones, ya que la precisión es fundamental al realizar mediciones y pesajes de muestras.

El factor tiempo también resultó ser relevante, dado que el oleaje presenta variaciones significativas a lo largo del día; su comportamiento difiere en la mañana, tarde y noche. Estas variaciones se reflejan en los transectos, que cambiaban tanto al alejarse de la orilla lacustre como al disminuir la marea, lo que generaba la formación de nuevos transectos. Este aspecto no solo ayudó a comprender el funcionamiento que se deseaba comprobar, sino que también abrió nuevas posibilidades en la experimentación y metodología. No obstante, estas condiciones llevaron a la necesidad de repetir ciertos procesos para obtener resultados más precisos. Esto resalta la naturaleza del trabajo investigativo, donde la búsqueda de respuestas a las preguntas planteadas se basa en el ensayo y error.

Dentro de este mismo punto, se puede

complementar que, a pesar de ser un trabajo arduo, la experimentación permite una explicación precisa para comprender el fenómeno natural analizado. La simulación, realizada a una escala menor, representa casi exactamente el proceso, sin considerar factores como el clima y el tiempo. En la escala original, estos factores pueden demorar años en generar el fenómeno observado en las orillas lacustres del lago.

Continuando con lo anteriormente mencionado, se puede decir que dentro de la metodología realizada y posteriores resultados dieron con la finalidad deseada, ya que permite, de una manera rústica y desde un punto de vista manejable, comprender cómo el oleaje del lago permite el transporte y sedimentación de materiales lacustres a la orilla de este, formando para la vista del ojo humano una especie de líneas con diversos materiales ya sean rocas, piroclastos, hojas, restos de plantas o ramas, pero de una manera segregada dependiendo la composición de los materiales que los componen.

Además se puede inferir que al encontrarse la arena de la zona en un estado húmedo permite que se concentre con un mayor peso los diversos materiales lacustres de la zona, permitiendo la sedimentación de estos, que por medio de la segunda investigación analizada que se relacionan con la toma de muestras lacustres para su posterior pesaje y comparación, permite el poder comprender el efecto que tiene la integración de humedad en ciertos materiales generando un peso mayor al original.

Entrando a la explicación de los resultados obtenidos, se puede



mencionar que en la primera parte de la investigación, donde se midió la distancia en centímetros de las 3 zonas localizadas y su distancia en dirección al lago, permitió comprender que el oleaje tiene la capacidad de arrastrar sedimentos y materiales lacustres por una distancia determinada, por un lado por el peso y por el otro lado, por el tamaño de estos. Donde además puede variar la distancia de la zona en dirección al lago dependiendo del transecto donde se analizó la muestra y la forma en que la playa rodea al lago, implementando además dentro el factor tiempo.

En el mismo marco, se puede complementar que los resultados de esta primera parte de la investigación rondan entre los 60 cm y los 400 cm aproximadamente, en los que dentro de estos resultados depende mucho el tener presente el punto de inicio de la primera zona, debido a que por el aumento o disminución de la marea dependiendo la hora en que se comenzó el análisis puede variar, ya que el factor tiempo también es un ente determinante que pudo haber afectado la investigación anteriormente mencionada sin haberlo tenido presente con anticipación, pero por haber tenido presente lo anteriormente mencionado, no generó cambios ni problemas dentro de la investigación.

Con respecto a la segunda etapa de la investigación, correspondiente al análisis y comparación del pesaje de las distintas muestras recolectadas, se puede determinar que el peso en gramos se encuentran entre los 1400 y los 1700 gramos, pero al compararlos con el pesaje de las muestras obtenidas en un estado seco (sin humedad), se genera una gran diferencia de 400 gramos aproximadamente entre el peso de las

muestras en estado húmedo y las muestras en estado seco, lo que plantea que el agua le genera en una mayor escala pensada, un peso determinante para poder lograr la sedimentación de los diversos materiales lacustres que se pueden encontrar a las orillas del lago.

## 7. Reflexiones

Posteriormente analizada la investigación y el haber comprendido como el oleaje tiene la capacidad de transporte y sedimentación lacustre, se puede relacionar con un hecho histórico trágico sucedido en la región de Los Lagos, donde en 1960, exactamente para uno de los terremotos más desastrosos que se conocen en la historia del país, provocó en la localidad de Rupanco, en la provincia de Osorno, la destrucción total del Hotel termas de Rupanco, que fue iniciado en 1950 aproximadamente a las orillas del lago del mismo nombre.

El establecimiento se convirtió en su época en un importante foco de actividad económica para las diversas familias rurales que se encontraban en la zona. Pero toda la actividad generada por este negocio hotelero terminó abruptamente la tarde del 22 de mayo de 1960, cuando el terremoto provocó el derrumbe de cerros alrededor del lago y que además provocó una serie de aludes que barrieron con el hotel, ya que generaron en el lago Rupanco olas por sobre los 10 metros de altura, desapareciendo el edificio, junto a las personas que se encontraban dentro de él y arrastrandolos al fondo del lago.

Un aspecto interesante de esta investigación es la forma en que se llevó a cabo, utilizando materiales cotidianos que cualquiera puede encontrar en su

hogar. Entre estos se incluyen bolsas, una balanza, una asadera para cocinar (que facilitó la simulación del transporte de sedimentos lacustres por oleaje), una cinta métrica y una olla, que se utilizó para calentar la arena y evaporar el agua, permitiendo así comparar el peso de la arena húmeda con el de la arena seca.

Este enfoque resalta que cualquier persona con un propósito claro puede realizar experimentos científicos. Lo fundamental es identificar un problema y formular las preguntas pertinentes; a partir de ahí, el proceso se convierte en una práctica de ensayo y error hasta alcanzar resultados que reflejen el fenómeno investigado.

Otra reflexión importante sobre esta investigación es el impacto del cambio climático en el viento, que está directamente relacionado con la intensidad del oleaje en los lagos. Este fenómeno no es aislado ni exclusivo de los lagos, si no que está ocurriendo en todo el mundo y contribuye a la desaparición de playas.

La dinámica del oleaje en los lagos y océanos es similar, ya que comparten características fundamentales que dan lugar a fenómenos análogos, aunque a diferentes escalas. A nivel global, se ha observado un incremento en la velocidad de los vientos, lo que ha intensificado el oleaje. Por ejemplo, en el océano Antártico, se ha registrado un aumento de hasta 1,5 m/s en la velocidad del viento, lo que ha llevado a un incremento de aproximadamente 30 cm en la altura de las olas en los últimos 33 años. Este aumento no solo está provocando la erosión de las playas, sino que también contribuye a hundimientos costeros, afectando ecosistemas y comunidades

costeras.

El viento que sopla desde el sur y el suroeste transporta las aguas superficiales fuera de la zona costera, lo que permite que suban aguas más profundas (Dabrio González, 1984). Es importante poder extrapolar y caracterizar los problemas y los detalles que estos fenómenos representan. En el planeta Tierra, cada fenómeno tiene su antecedente y sucesor lógico, lo que significa que cada hecho tiene su causa y su consecuencia. El cambio climático provoca que el viento aumente su velocidad, lo que genera marejadas y oleaje más intensos, capaces de recorrer distancias mayores sobre la superficie de las playas, arrastrando una mayor cantidad de sedimentos y aumentando la capacidad de transportar sedimentos de mayor peso y tamaño. Se invita a la comunidad a tomar conciencia y a tomar acciones para remediar esta situación, ya que cada aporte es valioso en la lucha contra este fenómeno.

## 8. Bibliografía

- Dabrio González, C. J. (1984). Sedimentación en costas siliciclásticas, deltas y mares someros.
- Díaz Molina, M., Dabrio González, C. J., & Amadón Monzón, P. (1984). Sedimentación fluvial. Sedimentación fluvial.
- Kann, D. (2020). La mitad de las playas del mundo podrían desaparecer para fines de siglo, dice un estudio. CNN. <https://cnnespanol.cnn.com/2020/03/03/la-mitad-de-las-playas-del-mundo-podrian-desaparecer-para-fines-de-siglo-dice-un-estudio/>
- Lizano, O. G. (2007). Climatología del viento y oleaje frente a las costas de Costa Rica, parte 1. Revista de Ciencia y Tecnología, 25 (1 y 2).
- Nombela, M. A. (2005). ¡Vamos a la playa! Dinámica sedimentaria en playas. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 13(2), 138-145.
- Torres, O. D. (2024). El deterioro de las playas afectará a algo más que sus vacaciones. Latinoamérica 21.

<https://latinoamerica21.com/es/el-deterioro-de-las-playas-afectara-a-algo-mas-que-sus-vacaciones/>