

# Introducción

(revisar al tener las demás cosas claras)

Internet se ha convertido en una necesidad esencial para las personas y organizaciones en todo el mundo, utilizándose a diario para todo tipo de labores. Por lo tanto, garantizar una buena calidad de servicio (QoS) en Internet es un tema crítico en la actualidad. En el contexto de las redes y comunicaciones, QoS se refiere a un conjunto de tecnologías y mecanismos que se utilizan para administrar y mejorar el rendimiento de la red y garantizar la calidad de los servicios y aplicaciones que se ejecutan en ella [1]. Asimismo, la calidad de servicio en Internet es un aspecto fundamental para garantizar una experiencia de usuario satisfactoria [2]. Los usuarios confían en que sus aplicaciones y servicios en línea funcionarán sin problemas y de manera confiable.

Asimismo, recién en los últimos años se ha tomado consciencia de la importancia de proveer calidad de servicio en Internet, debido a la masificación del mismo, en especial con la cantidad de nuevos servicios y productos que son más demandantes sobre las redes, tales como *streaming*, llamadas y conferencias de video, juegos en línea y voz sobre IP, entre otros [1], en conjunto a la creciente tendencia al trabajo remoto.

Actualmente, el protocolo más usado en la capa de red de Internet es IPv4 [3], el cual es descrito en RFC 791 [4]. Es un protocolo no orientado a conexión, que cumple con el principio fin a fin, lo cual significa que la inteligencia y manejo de conexiones va en las puntas de la red, sin un monitoreo central. Este diseño tiene como consecuencia que el Internet es una red que opera por defecto bajo el modelo de Mejor Esfuerzo, lo que se traduce en que no hay garantía de que los paquetes de datos lleguen a su destino a tiempo, o incluso de que siquiera sea entregado.

Junto a lo anterior, la infraestructura física de Internet no es infalible y ataques o fallos en la capa física de Internet producen un cambio en la topología de la red, generando asimismo repercusiones en la capa lógica. Esto anterior ya ha sido estudiado [5], pero no se han explorado los efectos en la degradación en la calidad de servicio de la red, la que se manifiesta de diversas maneras, como retrasos, pérdidas de paquetes y fluctuaciones en el rendimiento.

Es en este contexto que surge la necesidad de abordar y comprender en profundidad cómo medir y cuantificar la degradación en la calidad de servicio de Internet cuando ocurren desconexiones en la capa física. Durante la investigación se estudiará cómo las desconexiones en la capa física pueden impactar en la disponibilidad y el rendimiento de los servicios de Internet, y cómo una comprensión más profunda de este problema puede llevar a soluciones más efectivas. Se espera de esta forma expandir el trabajo de Bachmann [5] y llegar a un mejor entendimiento de las consecuencias de fallas físicas más allá de la misma capa física y lógica de Internet.

En última instancia, el presente trabajo tiene como objetivo motivar la investigación y el desarrollo continuo de métodos y herramientas que permitan evaluar la calidad de servicio de Internet de manera más precisa y eficiente en situaciones en las que los nodos de la capa física se desconectan, para más adelante explorar maneras de mejorar la prestación de servicios.

## Motivación

(este es el problema, es similar pero revisar de cambiar la forma en cómo se plantea)

El problema a abordar mediante esta investigación radica en la necesidad crítica de comprender, medir y evaluar la degradación en la calidad de servicio de Internet en situaciones específicas donde los nodos de la red experimentan desconexiones. En la actualidad, Internet se ha convertido en un componente esencial para individuos y organizaciones en todo el mundo, desempeñando un papel fundamental en la vida cotidiana y en el funcionamiento de diversas aplicaciones y servicios críticos.

La resiliencia de Internet, entendida como su capacidad para mantener la calidad de servicio incluso en condiciones desafiantes, se ve comprometida cuando los nodos experimentan desconexiones. Esta situación se traduce en fenómenos perjudiciales como la pérdida de paquetes, retrasos en la transmisión de datos y fluctuaciones en el rendimiento, todos los cuales impactan directamente en la calidad de la experiencia del usuario. La investigación busca explorar a fondo estas situaciones, clasificando distintos escenarios de desconexión y definiendo métricas específicas para evaluar cómo se manifiesta la degradación en la QoS en cada caso.

La investigación se propone analizar y clasificar diversas situaciones de desconexión, elegir métricas específicas para evaluar la QoS, realizar pruebas realistas en un simulador, y comparar enfoques existentes.

## **Hipótesis**

Las transiciones de fase que experimenta la capa lógica de Internet están directamente vinculadas con la degradación de la calidad de servicio en la red y la experiencia del usuario. Por lo tanto, es posible predecir el impacto de las desconexiones de nodos en las métricas de calidad del servicio de Internet midiendo el umbral de percolación de la red.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

El objetivo fundamental de este trabajo es investigar y desarrollar técnicas para medir y evaluar la degradación en la calidad de servicio de Internet en situaciones en las que los nodos de la red experimentan desconexiones, buscando la relación entre la variación de las métricas QoS y el umbral de percolación de la red.

### **Objetivos específicos**

1. Analizar diferentes situaciones y escenarios en los que los nodos de la red pueden experimentar desconexiones, considerando factores como la naturaleza de la desconexión y su duración.
2. Definir las métricas y parámetros a utilizar para evaluar la calidad de servicio durante y después de las desconexiones, incluyendo aspectos como el ancho de banda, la pérdida de paquetes, la latencia y la variabilidad en la latencia.
3. Realizar comparaciones entre diferentes enfoques y técnicas existentes para medir y abordar la degradación de la calidad de servicio durante las desconexiones.
4. Explorar la conexión entre los cambios en las métricas seleccionadas y el umbral de percolación.
5. Contribuir a la mejora de la resiliencia de Internet y a la capacidad de ofrecer servicios consistentes y de alta calidad, incluso en condiciones adversas de desconexión de nodos, expandiendo así el trabajo realizado en la tesis de Bachmann [5].

## **Metodología**

**(buscar cosas bacanes de metodologías existentes y tonteras)**

## **Contribuciones**

**(redactar como texto y ampliar un poco cada una a un párrafo)**

- Proporcionar una visión más precisa y detallada de cómo las desconexiones de nodos impactan en la experiencia del usuario y en el rendimiento de aplicaciones críticas en Internet.
- Definir métricas y parámetros específicos para evaluar la calidad de servicio durante y después de las desconexiones, incluyendo aspectos como el ancho de banda, pérdida de paquetes, latencia y variabilidad en la latencia

- Resultados sobre pruebas y experimentos utilizando datos realistas para simular aplicaciones críticas.
- Entendimiento sobre cómo la degradación de la calidad de servicio varía en función del tamaño y la complejidad de la red, examinando escenarios con diversas topologías.
- Establecimiento de correlación entre el umbral de percolación y la degradación de la calidad de servicio de la red.

## Bibliografía

- [1] “What is Quality of Service (QoS) in Networking?.” [Online]. Available: <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/qos-quality-of-service>
- [2] “Definitions of terms related to quality of service.” [Online]. Available: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/en>
- [3] “BGP Analysis Reports.” [Online]. Available: <https://bgp.potaroo.net/index-bgp.html>
- [4] “Internet Protocol.” [Online]. Available: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc791>
- [5] Ivana Francisca Bachmann Espinoza, “Methods based on interdependent networks to analyze the robustness of the internet.” Universidad de Chile. [Online]. Available: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/189099>