



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería



Cómputo Móvil

**Radiografía de una app:
Netflix**

Grupo 2

Ing. Pérez de Lara Domínguez Marduk

Integrantes

- Aceves Núñez Jonathan Gerardo
- Orozco Montes Zaid Andrés

Semestre 2021 - 2

Fecha de entrega: 31/Julio/2021

Índice

Introducción	1
Desarrollo	2
Generalidades	2
Características de la aplicación y el servicio	4
Comparación con otros servicios de streaming	6
Controversias	7
Aspectos visuales de la aplicación	8
Tecnología de Netflix	10
Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	20
Conclusiones	22
Fuentes de consulta	24

Introducción

Netflix, Inc. es una plataforma de contenido y una compañía de producción de alto nivel estadounidense con sede en Los Gatos, California. Fue fundada en 1997 por Reed Hastings y Marc Randolph en Scotts Valley, California. Inicialmente se creó como un servicio de suscripción para rentar DVDs por correo sin cargos por tardanzas ni rentas mensuales, pero posteriormente la idea inicial se transformó con la introducción del streaming de videos al servicio para poder ver un catálogo de películas de forma ilimitada mediante un pago por suscripción.

En palabras de Netflix, ellos tienen como objetivo “entretener al mundo”. Sin importar el lugar en donde se encuentren las personas, se tiene la posibilidad de tener acceso a series, películas y documentales de alta calidad. Los usuarios del servicio tienen control total de lo que quieran consumir en el momento en que quieran hacerlo sin preocuparse por tener que ver publicidad de ningún tipo. Se ofrece contenido por streaming en más de 30 idiomas y en más de 190 países, lo cual hace que Netflix pueda llegar a una gran cantidad de personas y se está trabajando para que se pueda llegar aún más lejos.

Si bien Netflix inició siendo un servicio que se manejaba por correo, actualmente se puede acceder al servicio por medio de su web app, apps para dispositivos móviles y apps para dispositivos inteligentes como Smart TVs. La forma en que se consume el contenido de series y películas ha sido influenciado de forma muy significativa por Netflix. Las series y películas en formato de DVD y Blu-ray quedaron desplazadas debido a la popularidad de Netflix, por lo que en la actualidad el consumo de contenido digital supera al del formato físico. Esto se debe a varios factores, como, por ejemplo, la facilidad con la que los usuarios pueden acceder al contenido, que se han normalizado y facilitado las transacciones por internet y que los usuarios confían más que antes en los servicios de streaming de renta. El servicio ofrecido por Netflix es ampliamente utilizado y es el más popular que hay de todos los disponibles. Otro aspecto a tomar en cuenta es que, debido a su popularidad y su compromiso por ofrecer contenido novedoso, sus producciones suelen volverse tendencia y puede llegar a ser clave para interactuar en diversos círculos sociales.

El objetivo de este trabajo es indagar en la aplicación de Netflix en un nivel más profundo ya que actualmente tiene una importancia significativa en la sociedad y también forma parte de nuestra vida cotidiana.

Desarrollo

Generalidades

Como ya se ha mencionado, Netflix es un servicio de streaming de suscripción que ofrece series, películas y videos, esto implica que uno de los objetivos de la aplicación es lograr que la experiencia de los usuarios al realizar esta actividad sea lo más cómoda y disfrutable posible. Tomando en cuenta lo anterior, se ofrecen diferentes funcionalidades dentro de la misma, como son:

- Creación de perfiles para separar el contenido de los usuarios que ingresen a la app, de manera que también se separen su historial y sus intereses.
- Posibilidad de descargar los títulos de la app para verlos cuando el dispositivo no esté conectado a Internet.
- Diferentes idiomas para audio y subtítulos en diferentes idiomas.
- Un botón para saltar intros, recapitulaciones y/o canciones de presentación.
- Establecimiento y configuración de control parental.
- Un catálogo específico para niños en Netflix Kids.

Al ser un servicio dentro de la industria del entretenimiento con un catálogo amplio de títulos se puede decir que está orientado a casi todos los sectores de la sociedad, de manera que una persona ajena a la aplicación debería ser capaz de utilizarla o aprender a utilizarla con relativa facilidad. Sin embargo, las series y películas que son producidas por la misma empresa, suelen estar dirigidas al público de entre 17 y 60 años, dicha cuestión se ha observado con un porcentaje de los suscriptores totales registrado en Estados Unidos durante Marzo del 2020 del 65% de personas entre 18 a 44 años y uno de 41% por arriba de los 65 años.

Debido al amplio alcance que posee el servicio, se ha logrado llegar a un número de suscriptores registrados aproximado de 203.6 millones en 2020. Pensando en lo anterior, se puede decir que en la actualidad ha tenido un gran impacto sobre la sociedad hasta el punto que ha cambiado la rutina diaria y costumbres en general de las personas. Dicha relevancia se muestra en ejemplos como la frase "Netflix and Chill" usada en su mayoría por estadounidenses que en términos simples se utiliza para invitar a alguien a ver Netflix o que es bastante difícil encontrar a alguien que no haya escuchado al menos el nombre de la aplicación.

Características de la aplicación y el servicio

Hablando específicamente de Netflix como aplicación es necesario retomar la historia del servicio como tal, concretamente se debe mencionar que no comenzó como aplicación sino como un servicio de suscripciones por correo que pasó a una web app y posteriormente llegó a los dispositivos móviles como una app que se liberó por primera vez para iPhone y iPod en Agosto del 2010 y para Android en Mayo del 2011, la cual se puede encontrar en las tiendas de Android (Google Play Store) y Apple (iTunes/iOS Store) bajo el nombre de Netflix, Inc. que corresponde al nombre de la marca. La aplicación se puede descargar sin costo, lo que ha permitido que en algunos casos la aplicación sea preinstalada en ciertos dispositivos, pero sin excluir el hecho de que el servicio de streaming se obtenga través de una suscripción pagada, hecho evidente debido a que el modelo de negocio de Netflix se encuentra totalmente sostenido sobre dichas suscripciones mensuales, las mismas que se dividen en 3 tipos: básico, estándar o premium. La mayor diferencia entre estas es el número de equipos en los que se puede usar el servicio al mismo tiempo y la calidad de imagen con la que se puede ver el contenido.

STEP 1 OF 3

Choose the plan that's right for you

Downgrade or upgrade at any time

	Base	Standard	Premium
Monthly price	7,99 €	11,99 €	15,99 €
HD available	×	✓	✓
Ultra HD available	×	×	✓
Screens you can watch on at the same time	1	2	4
Watch on your laptop, TV, phone and tablet	✓	✓	✓
Unlimited movies and TV shows	✓	✓	✓
Cancel anytime	✓	✓	✓

HD and Ultra HD availability subject to your Internet service and device capabilities. Not all content available in HD or Ultra HD. See [Terms of Use](#) for more details.

CONTINUE

Figura 1: Planes de suscripción de Netflix.

Dentro de las tiendas de aplicaciones se han registrado más de 1,000,000,000 de descargas pero para IOS no se proporciona información de descargas pública. Sin embargo, se estiman aproximadamente 6 millones de descargas solo en junio de 2021, a lo cual se puede agregar que la app de Netflix está en el top de las aplicaciones de descarga gratuita en entretenimiento.

En los comentarios de la tienda acerca de la aplicación se puede apreciar en los comentarios que las opiniones son de usuarios satisfechos en su mayoría, pero también hay algunos que comentan qué es lo que desean que se agregue a la aplicación o los bugs que desean que corrijan. Se observa que este proceso de mejora y actualización se ha llevado a cabo desde su lanzamiento inicial en 2011 hasta la versión más actual siendo la 7.111.1 desplegada el 9 de julio de 2021. Esto ya que, en la versión más actual, se cuenta con múltiples funcionalidades que no estaban disponibles en el momento de su despliegue y, por la cantidad de versiones que ha habido, es notable que han habido múltiples cambios.

Además de dispositivos móviles como tablets y celulares, se puede decir que la aplicación está dirigida para todo dispositivo móvil que tenga acceso a Internet y cuente con una pantalla, o tenga posibilidad de conectar una pantalla, en la que se pueda ver contenido multimedia como consolas, televisores inteligentes, reproductores multimedia, decodificadores, reproductores Blu-ray, PC y laptops. Para computadoras se puede obtener la aplicación de escritorio por medio Microsoft Store o de forma más sencilla con la web app. En el caso de las televisiones más modernas se puede encontrar como una app preinstalada o en el repositorio de aplicaciones de la Smart TV en cuestión.

La aplicación de Netflix demostró su popularidad recientemente con la pandemia causada debido a COVID-19 con un número reportado de 15.77 millones de suscriptores nuevos durante el primer cuarto de 2020. En 2019 la compañía afirmó que el usuario estadounidense promedio utiliza su servicio de streaming alrededor de dos horas por día, pero durante tiempos de cuarentena dicho número aumentó a 3.2 horas para ver video por día, lo que se estimó resulta en 203,840,000 horas colectivamente por todos los usuarios en un día. A continuación se observa una imagen que ilustra estos datos y la cantidad de datos totales utilizados en el servicio que resultan del tiempo de ver la aplicación, mostrando información como que en un solo mes de cuarentena los suscriptores de Netflix vieron 6.1 billones de horas de contenido:

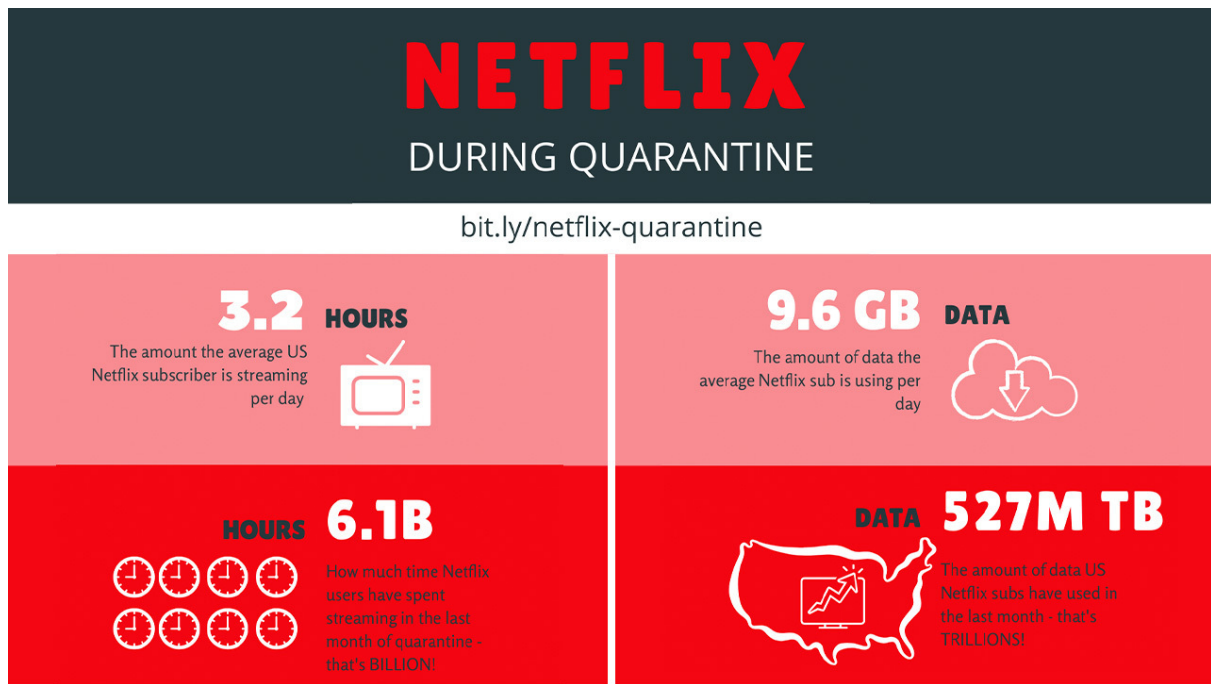


Figura 2: Datos registrados por Netflix durante la cuarentena en 2020.

Comparación con otros servicios de streaming

Netflix no se puede considerar como el primer servicio de streaming de video que existe, dado que en su momento se presentaron algunos anteriormente en la red que no fueron publicitados por diversos motivos como el simple hecho de que no eran totalmente legales o que los creadores no quisieron llevarlo a ser un servicio de paga, sin embargo, si es posible darse cuenta que Netflix fue la primera versión que tomó revuelo y encontró éxito global que atrajo la atención de toda la industria del entretenimiento al potencial que tiene el streaming de video como servicio de suscripción, debido a esto, en el presente existen diversos sitios de este tipo que hacen competencia dentro de este mercado, entre estos se encuentran aplicaciones como:

- HBO Max
- Amazon Prime Video
- Disney Plus
- Hulu
- Sling TV
- Peacock
- Fubo TV
- Crackle

Naturalmente, Netflix como marca cuenta con una serie de derechos de propiedad intelectual como copyright que está incluido en todo el contenido proporcionado en el servicio de Netflix, está protegido por derechos de autor, secretos comerciales u otras leyes y tratados de propiedad intelectual, patentes que se aplican al servicio de streaming de videos, o el simple hecho que la marca de Netflix está registrada a Netflix Inc. No obstante, se puede denotar que estas restricciones se encuentran en su mayoría ligadas con el catálogo de la aplicación, situación que implica que algunos de los títulos ofrecidos en el catálogo de Netflix son independientes a esta marca y por dicho motivo se pueden encontrar en otros servicios o simplemente se pueden quitar de este catálogo para ubicarse en otro, asimismo, se puede determinar que este hecho no es único para un servicio de streaming, sino que todos estos tienen que colaborar y formar acuerdos con las organizaciones poseedoras de los títulos que se encuentran en su respectivo repertorio para mantener las series o películas en su plataforma.

Con esto en mente se puede determinar que entre servicios de streaming de videos las diferencias principalmente recaen en los títulos que ofrezcan y el público al que puedan atraer recae en lo mismo, a pesar de ello, Netflix cuenta con ciertas cualidades que lo distinguen sobre los otros servicios, como pueden ser las películas o series que se crean por estudios patrocinados o directamente dirigidos por la organización, diferenciados del resto por el distintivo "Netflix Original" o "Netflix Series", también cuenta un algoritmo de recomendación para mostrar a los usuarios títulos que tengan una alta probabilidad de ser de su gusto, del lado negativo se puede mencionar que es más caro que otros servicios como Disney Plus o Amazon Prime Video y que las nuevas películas o series pueden tardar en llegar años al repertorio de Netflix.

Controversias

Netflix a lo largo de su tiempo de vida se ha encontrado con diversas controversias, en algunos casos menores o triviales, pero en otros decisivas, entre estas se encuentran:

- En 2011 la compañía fue demandada por la Asociación Nacional de las Personas Sordas de Estados Unidos por no proveer subtítulos para aquellos con problemas de oído.
- En Marzo 18 del 2020 la Comisión Europea para el Mercado Interno y Servicios pidió a los servicios de streaming de video que limitaran su servicio para reducir el uso de banda ancha de las redes locales y el consumo de energía de los mismos.

- Diversos reclamos por el contenido de series o películas originales de Netflix, por ejemplo, en 2018 donde la prensa de Estadounidense argumentó que la serie 13 Reasons Why embellece problemas mentales como el suicidio, la depresión o el estrés post-traumático, o el título controversial "Cuties" estrenado en 2020 acusado por sexualizar niños.
- De acuerdo con el Instituto de Impuestos y Política Económica en 2018 Netflix reportó su mayor ganancia hasta la fecha en Estados Unidos pero no pagó los impuestos correspondientes.
- Netflix ha tenido problemas con las tiendas de aplicaciones por no respetar totalmente las políticas de la tienda, en particular, la que especifica que un porcentaje de los pagos realizados dentro de la aplicación va a los propietarios de la tienda, situación que Netflix evadió implementando cambios para que sólo se pudiese realizar pagos para las suscripciones dentro del sitio web del servicio y no desde la aplicación.

Aspectos visuales de la aplicación

A continuación se encuentran una vista general de la aplicación de Netflix en dos diagramas de pantallas que identifica las diferentes vistas que se podrán encontrar en la misma:

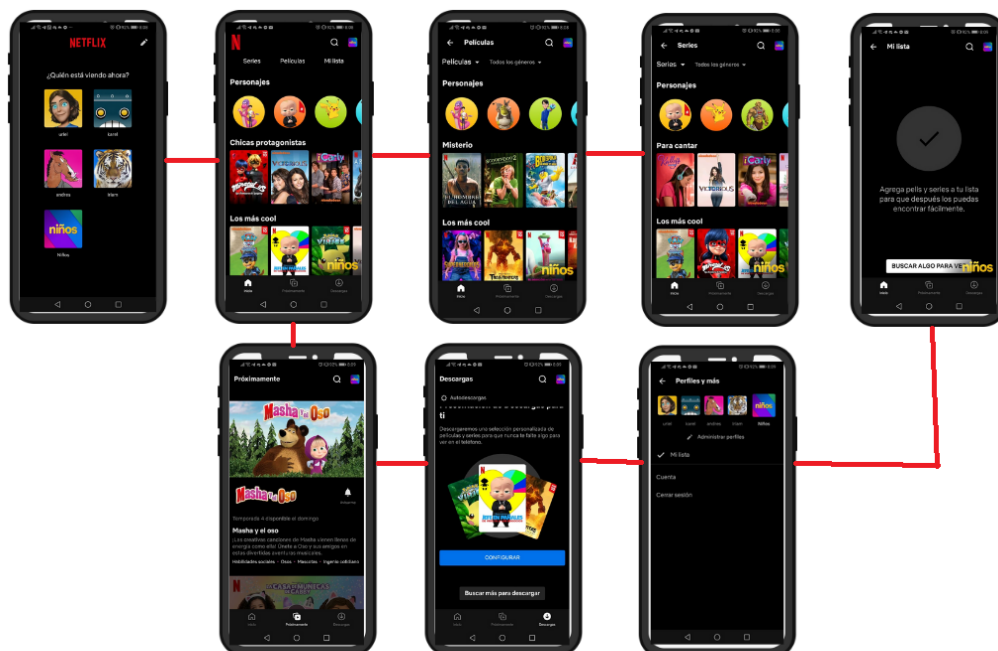


Figura 3: Diagrama de pantallas Netflix kids

Del lado superior izquierdo se encuentra la primera pantalla que se observa al entrar a la aplicación, siguiendo la línea roja a la imagen de la derecha se encuentra la primer vista al perfil de niños preconfigurado de la aplicación, las dos imágenes de la derecha muestran respectivamente la pestaña de series y películas que se tienen en el catálogo de niños, continuando por la ruta inferior de la línea roja se encuentra la imagen de la ventana de los próximos estrenos que se podrán encontrar en Netflix kids y a su derecha la ventana de descargas del perfil, siguiendo hacia la derecha de esta se encuentra el menú de configuración con limitadas opciones tanto para cambiar la lista de títulos guardada del perfil y/o cambiar de perfil, la lista de títulos se observa en la esquina superior derecha del diagrama.

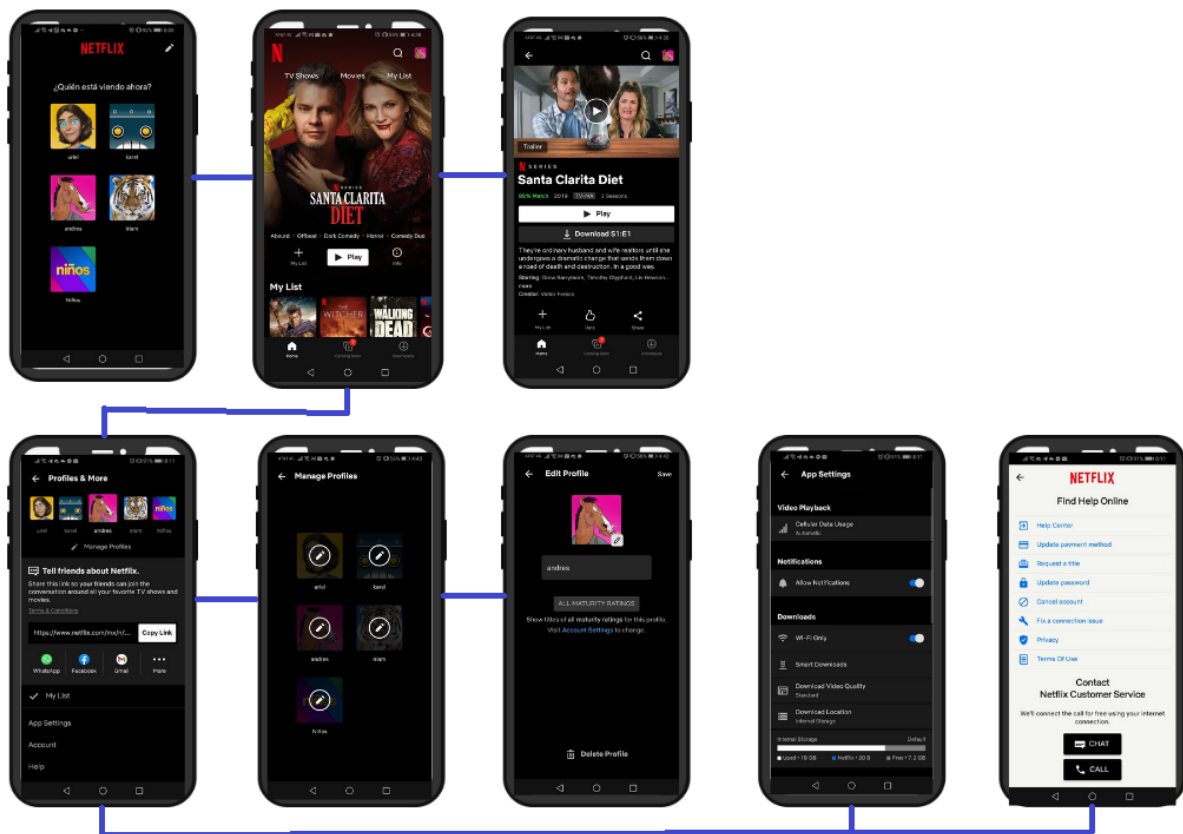


Figura 4: Diagrama de pantallas Netflix

Nuevamente, del lado superior izquierdo se encuentra la pantalla inicial de la aplicación, a su derecha se aprecia la imagen de la primer vista al entrar a un perfil de adulto, en este caso "andres", la tercer imagen de la fila superior contando de izquierda a derecha muestra un ejemplo de la vista de detalles de un título al dar click en este, en la fila inferior se encuentra la configuración con más opciones que en el menú de

niños, a su derecha se pueden observar se pueden observar imágenes de los menús para gestionar los perfiles de la cuenta con opciones como cambiar la imagen del perfil, su nombre o borrarla en su totalidad, el menú de configuración de la app con opciones como control de notificaciones, uso de datos, modo wifi, calidad de descarga, entre otras, finalmente, en la esquina inferior izquierda se encuentra la imagen del menú de ayuda con opciones de configuración de la cuenta de Netflix que se está utilizando, como cambiar contraseñas, el centro de ayuda, cambiar el método de pago, cancelar la cuenta, entre otras.

Tecnología de Netflix

En el ámbito tecnológico es ideal mencionar en primera instancia que Netflix comenzó a ofrecer streaming de videos en 2007 utilizando tecnologías de Microsoft y codecs (conjunto de tecnologías comprimidas para audio, datos, imágenes y video que constan de dos componentes, un compresor y un decodificador) como VC-1 para video y Windows Media Audio para sonido. En 2016 el formato de codificación de video más común para Netflix es el DCT o Discrete Coding Format y AVC o Advanced Video Coding, también conocido como formato H.264. En 2015 Netflix comenzó a ofrecer un catálogo de videos en 4K que posteriormente se comenzó a ofrecer a los usuarios con suscripción Premium. Netflix cuenta con una API que solía ser pública y permitió a diferentes desarrolladores crear aplicaciones basadas en esta, además de facilitar a la prensa y críticos el acceso a los títulos del catálogo, sin embargo, se retiró esta API en 2014 y solo se le permite el acceso a un muy limitado número de colaboradores.

Netflix utiliza tecnología de streaming de tasa de bits adaptable para ajustar la calidad de video y audio para ajustarse a la velocidad del ancho de banda de la conexión y las condiciones de red. Como compañía Netflix también ha desarrollado una variedad de tecnologías para apoyar el área de DevOps como la herramienta de nombre Simian Army que incluye la tecnología para realizar pruebas simuladas llamada Chaos Monkey.

Para los recursos de tecnología de la información Netflix utiliza Amazon EC2 (servicio de Amazon Web Services donde se rentan computadoras virtuales en las que se corren las aplicaciones). Las copias maestras de las películas digitales de estudios de cine se almacenan en Amazon S3 (Amazon Simple Storage Service), y cada una de estas se encuentra codificada en 50 versiones diferentes basadas en resolución de video y calidad de audio usando las computadoras de la nube. Como resultado Netflix

cuenta con más de un petabyte de datos almacenados en Amazon, estos datos se envían a diferentes redes de envío de contenido que redirigen dicho contenido a los Proveedores de Servicio de Internet (ISP) locales, los asentamientos de Netflix se conectan con dichas organizaciones libre y directamente en puntos de intercambio de Internet, debido a esto, Netflix empezó a utilizar la red de envío de contenido Open Connect para ISP con más de cien mil suscriptores para reducir costos de tránsito y aparatos de servidores con software relativo a optimización de la conexión almacenado en los data centers o redes del ISP.

Cabe mencionar que Netflix no utiliza ningún tipo de comunicación aparte de Wifi ni utiliza sensores aparte del giroscopio dado que su enfoque principal no las requiere para proveer el servicio de streaming ni comunicarse con otros dispositivos ajenos a una red en particular, aunque, es posible señalar que la aplicación funciona con datos celulares o sin ellos siempre y cuando se haya descargado algún título previamente de la aplicación cuando se estaba conectado a la misma, también se tiene el hecho que la aplicación no interactúa con otras apps aparte de algunas creadas por terceros no reconocidos por la propia organización debido a que en ocasiones funcionan sobre los límites de la ley.

En el backend de Netflix se utiliza una variedad de software de código abierto, incluidos Java, Python, MySQL, Gluster, Apache Tomcat, Hive, Chukwa, Cassandra, y Hadoop, entre otras. Mediante dichas tecnologías, Netflix fue desarrollado como una web app que posteriormente se pasó como una app híbrida Android y Apple. A continuación, se describe un poco más a detalle cada uno de los softwares utilizados.

- Open Connect

Almacena videos de Netflix en diferentes ubicaciones en todo el mundo. Cuando se presiona reproducir, el video se transmite desde Open Connect a un dispositivo y el cliente lo muestra.

- CDN

Una Red de Entrega de Contenido (CDN, por sus siglas en inglés) es un sistema de servidores distribuidos que entregan páginas y otro contenido web a un usuario, según las ubicaciones geográficas de este, el origen de la página web y el servidor de entrega de contenido.

- ELB

Netflix utiliza el servicio Amazons Elastic Load Balancer (ELB) para enrutar el tráfico a los servicios de front-end. Los ELB están configurados de manera que la carga se equilibre entre las zonas primero y luego las instancias. Esto se debe a que ELB es un esquema de equilibrio de carga de dos niveles:

- El primer nivel consiste en un equilibrio de carga por turnos basado en DNS básico. Esto lleva a un cliente a un punto final de ELB en la nube que se encuentra en una de las zonas para las que su ELB está configurado.
- El segundo nivel del servicio ELB es una matriz de instancias de equilibrador de carga (provisionadas directamente por AWS), que realiza un equilibrio de carga por turnos sobre las instancias que están detrás de él en la misma zona.

- ZUUL

Los controladores de Netty en la parte delantera y trasera de los filtros son los principales responsables de gestionar el protocolo de red, el servidor web, la gestión de la conexión y el trabajo de proxy. Con esos mecanismos internos abstraídos, los filtros hacen todo el trabajo pesado.

Los filtros de entrada se ejecutan antes de enviar la solicitud por proxy y se pueden utilizar para la autenticación, el enrutamiento o la decoración de la solicitud. Por otro lado, los filtros de punto final se pueden usar para devolver una respuesta estática o enviar la solicitud al servicio de backend.

Los filtros de salida se ejecutan después de que se ha devuelto una respuesta y se pueden usar para cosas como gzip, métricas, agregar o eliminar encabezados personalizados.

- Hystrix

Hystrix es una biblioteca de latencia y tolerancia a fallas diseñada para aislar puntos de acceso a sistemas remotos, servicios y bibliotecas de terceros. Esta ayuda a:

1. Detener las fallas en cascada
2. Monitorear en tiempo real los cambios de configuración.

3. Almacenar en caché las solicitudes de la concurrencia
4. Procesamiento por lotes automatizado mediante el colapso de solicitudes

Es decir, si un microservicio falla, devuelve la respuesta predeterminada y espera hasta que se recupere.

- Microservicios

Netflix utiliza la arquitectura de MicroServices para impulsar todas las API necesarias para aplicaciones y aplicaciones web. Cada API llama a los otros microservicios para obtener los datos requeridos y luego responde con la respuesta completa.

- Microservicios críticos

Lo que hace Netflix es identificar pocos servicios como críticos, para que al final el usuario pueda ver el “hit and play” recomendado, en caso de falla del servicio en cascada. Estos microservicios funcionan sin muchas dependencias con otros servicios.

- Servicios sin estado (Stateless services)

Uno de los principales objetivos del diseño de la arquitectura de Netflix son los servicios sin estado. Estos servicios están diseñados de manera que cualquier instancia de servicio pueda atender cualquier solicitud de manera oportuna y, por lo tanto, si un servidor falla, no es un gran problema. En caso de falla, las solicitudes de casos se pueden enviar a otra instancia de servicio y se puede activar automáticamente un nuevo nodo para reemplazarlo.

- EVCache

Cuando un nodo deja de funcionar, todo el caché también lo hace, por lo que el rendimiento llega hasta que todos los datos se almacenan en caché. Entonces, lo que Netflix hizo fue crear EVcache. Es un contenedor de Memcached, pero está fragmentado, por lo que se almacenan varias copias de la caché en nodos fragmentados. Entonces, cada vez que ocurre la escritura, todos los fragmentos también se actualizan.

Cuando suceda la lectura de caché, leerá desde el caché o los nodos más cercanos, pero cuando un nodo no esté disponible, leerá desde un nodo disponible diferente.

- SSD para almacenamiento en caché

El almacenamiento de grandes cantidades de datos en una memoria volátil (RAM) es caro. Las tecnologías de disco modernas basadas en SSD brindan un acceso rápido a los datos, pero a un costo mucho menor en comparación con la RAM. El costo de almacenar 1 TB de datos en SSD es mucho menor que almacenar la misma cantidad de RAM.

- Base de datos: (EC2 MySQL)

EC2 MySQL fue la elección para el caso de uso de información de facturación/usuario. Netflix construyó MySQL utilizando el motor InnoDB de grandes instancias ec2. Incluso se tiene una configuración tipo maestro-maestro con "Protocolo de replicación síncrona" que se utilizaba para permitir que las operaciones de escritura en el nodo primario se considerarán completadas.

Como resultado, se garantiza que la pérdida de un solo nodo no tendrá pérdida de datos. La configuración de réplicas de lectura en local, así como entre regiones, no solo cumple con los requisitos de alta disponibilidad, sino que también ayuda con la escalabilidad.

El tráfico de lectura de los trabajos ETL se desvía a la réplica de lectura, evitando que la base de datos principal sufra un procesamiento por lotes ETL pesado. En caso de falla de la base de datos MySQL primaria, se realiza una conmutación por error al nodo secundario que se estaba replicando en modo síncrono. Una vez que el nodo secundario asume el rol principal, la entrada de DNS route53 para el host de la base de datos se cambia para apuntar al nuevo primario.

- Cassandra

Cassandra es una base de datos NoSQL de almacenamiento de columna ancha distribuida de código abierto y gratuita diseñada para manejar grandes cantidades de datos en muchos servidores de productos básicos, proporcionando alta disponibilidad sin un solo punto de falla.

En Netflix, a medida que la base de usuarios comenzó a crecer más, hubo un aumento masivo en los datos del historial de visualización.

Netflix rediseñó el arco de almacenamiento de datos con dos objetivos principales en mente:

- Huella de almacenamiento más pequeña.
 - Rendimiento de lectura / escritura constante a medida que aumenta la visualización por miembro.
-
- Historial de visualización en vivo (LiveVH)

Pequeña cantidad de registros de visualización recientes con actualizaciones frecuentes. Los datos se almacenan sin comprimir como en el diseño simple detallado anteriormente.

- Historial de visualización comprimido (CompressedVH)

Gran cantidad de registros de visualización más antiguos con actualizaciones. Los datos se comprimen para reducir la huella de almacenamiento. El historial de visualización comprimido se almacena en una sola columna por clave de fila.

- Apache Chukwa

Es un sistema de recopilación de datos de código abierto para monitorear grandes sistemas distribuidos. Apache Chukwa está construido sobre el sistema de archivos distribuido de Hadoop (HDFS) y el marco Map/Reduce y hereda la escalabilidad y la robustez de Hadoop.

Apache Chukwa también incluye un conjunto de herramientas flexibles y potentes para mostrar, monitorear y analizar los resultados para hacer el mejor uso de los datos recopilados.

El servicio de enrutamiento de kafka es responsable de mover los datos desde el frente de Kafka a: S3, Elasticsearch y Kafka secundario. El enrutamiento se realiza usando apache Samza. Cuando Chukwa envía tráfico a Kafka, puede entregar flujos completos o filtrados.

- Búsqueda elástica

Se ha experimentado un crecimiento explosivo en la adopción de búsquedas elásticas dentro de Netflix durante los últimos dos años. Hay alrededor de 150 clústeres que totalizan 3500 instancias que albergan 1,3 PB de datos. La gran mayoría de los datos se inyectan a través de la canalización de datos.

Cuando un cliente intentó reproducir un video y no pudo, este llama al servicio de atención al cliente. Playback utiliza la búsqueda elástica para profundizar en el problema y también para comprender qué tan extendido está el problema.

- Función de escalado automático de aplicaciones de AWS - TITUS

Titus es una plataforma de administración de contenedores que proporciona una ejecución de contenedores escalable y confiable e integración nativa de la nube con Amazon AWS.

Titus se creó internamente en Netflix y se utiliza en producción para impulsar los sistemas de transmisión, recomendación y contenido de Netflix. También tiene soporte de programación para aplicaciones de servicio. Se utiliza principalmente para escalar imágenes de la ventana acoplable, habla con el servicio de escalado automático de AWS utilizando las puertas de enlace API de AWS para escalar las ventanas acoplables en AWS. El escalado automático de AWS puede escalar instancias, Titus escalará instancias y también acopladores en función de las condiciones del tráfico.

Por ejemplo, a medida que las personas en la costa este de los EE. UU. regresan a casa del trabajo y encienden Netflix, los servicios se amplían automáticamente para satisfacer esta demanda. Escalar dinámicamente con la demanda en lugar del tamaño estático ayuda a garantizar que los servicios puedan satisfacer automáticamente una variedad de patrones de tráfico sin que los propietarios de servicios necesiten dimensionar y planificar la capacidad deseada. Además, el escalado dinámico permite que los recursos de la nube no se necesiten para otros fines, como la codificación de contenido nuevo.

Este diseño se centró en que el motor AWS Auto Scaling pudiera calcular la capacidad deseada para un servicio Titus, transmitir esa información de capacidad a Titus y para que Titus ajuste la capacidad lanzando contenedores nuevos o terminando los existentes. Este enfoque tiene varias ventajas:

- Primero, Titus pudo aprovechar el mismo motor de escalado automático probado que impulsa a AWS en lugar de tener que construir el nuestro.
- En segundo lugar, los usuarios de Titus podrían utilizar las mismas políticas de seguimiento de objetivos y escalado de pasos con las que estaban familiarizados en EC2.
- En tercer lugar, las aplicaciones podrían escalar según sus propias métricas, como la solicitud por segundo o la utilización de la CPU del contenedor, publicándose en CloudWatch, así como métricas específicas de AWS, como la profundidad de la cola de SQS.
- En cuarto lugar, los usuarios de Titus se beneficiarían de las nuevas funciones y mejoras de escalado automático que presenta AWS.

El desafío clave fue permitir que el motor de AWS Auto Scaling llamara al plano de control de Titus que se ejecuta en las cuentas de AWS de Netflix. Para abordar esto, se aprovecha AWS API Gateway, un servicio que proporciona una "puerta de entrada" API accesible a la que AWS puede llamar y un backend que podría llamar a Titus.

API Gateway expone una API común para que AWS la utilice para ajustar la capacidad de los recursos y obtener el estado de la capacidad, al tiempo que permite implementaciones de backend conectables de los recursos que se escalan, como los servicios en Titus. Cuando se configura una política de escalado automático en un servicio de Titus, Titus crea un nuevo destino escalable con el motor de Auto Scaling de AWS.

- Procesamiento de medios durante la incorporación y posterior

Lo primero que hace Netflix es dedicar mucho tiempo a validar el video. Busca artefactos digitales, cambios de color o fotogramas faltantes que pueden haber sido causados por intentos de transcodificación anteriores o problemas de transmisión de datos. El video se rechaza si se encuentra algún problema. Una vez que se valida el video, se introduce en lo que Netflix llama canalización de medios (media pipeline).

Un pipeline es simplemente una serie de pasos por los que se pasan los datos para que estén listos para su uso, al igual que una línea de montaje en una fábrica. Más de 70 piezas de software diferentes participan en la creación de cada video. No es práctico procesar un solo archivo de varios terabytes, por lo que el primer paso de la canalización es dividir el video en muchos fragmentos más pequeños. Luego, los

fragmentos de video pasan por la canalización para que se puedan codificar en paralelo.

- Archer

Es una plataforma de estilo MapReduce fácil de usar para el procesamiento de medios que usa contenedores para que los usuarios puedan traer sus dependencias a nivel de sistema operativo. Los pasos comunes de procesamiento de medios, como el montaje de fotogramas de video, son manejados por la plataforma.

Los desarrolladores escriben tres funciones: dividir, mapear y recopilar; y pueden utilizar cualquier lenguaje de programación. Archer está construido explícitamente para el procesamiento de medios simple a escala, y esto significa que la plataforma es consciente de los formatos de medios y brinda un tratamiento de guante blanco para los formatos de medios populares.

- Uso de Spark para la recomendación de película

Spark se utiliza para recomendaciones de contenido y personalización. La mayoría de las canalizaciones de aprendizaje automático para la personalización de miembros se ejecutan sobre grandes clústeres de Spark administrados. Estos modelos forman la base del sistema de recomendación que respalda los diversos lienzos personalizados que ve en la aplicación de Netflix, incluidos el ranking de relevancia del título, la selección y clasificación de filas y la personalización de obras de arte, entre otros.

- Funcionamiento del sistema de recomendaciones de Netflix

Siempre que se accede al servicio de Netflix, el sistema de recomendaciones se esfuerza para encontrar un programa o una película para disfrutar con el mínimo esfuerzo. Se estima la probabilidad de que se vea un título en particular en el catálogo en función de una serie de factores que incluyen:

- Interacciones con el servicio (como historial de visualización y cómo se calificó otros títulos)
- Otros miembros con gustos y preferencias similares en nuestro servicio (más información aquí)
- Información sobre los títulos, como su género, categorías, actores, año de lanzamiento, etc.

Además de saber qué han visto los usuarios en Netflix, para personalizar mejor las recomendaciones, también se analizan cosas como:

- La hora del día en que se mira
 - Los dispositivos en los que se está viendo Netflix
 - El tiempo que se invierte en Netflix
-
- Filtrado colaborativo

Los algoritmos de Filtrado colaborativo (CF) se basan en la idea de que si dos clientes tienen un historial de calificación similar es altamente probable que se comporten de manera similar en el futuro. Si, por ejemplo, hay dos usuarios muy probables y uno de ellos ve una película y la califica con una buena puntuación, entonces es una buena indicación de que el segundo usuario tendrá un patrón similar.

El filtrado basado en contenido (CB) tiene como objetivo recomendar elementos o películas que son similares a las películas que al usuario le han gustado antes. La principal diferencia entre este enfoque y el CF es que CB ofrece la recomendación basada no solo en la similitud por calificación, sino que se trata más de la información de los productos, es decir, el título de la película, el año, los actores, el género, etc. Para implementar esta metodología, es necesario poseer información que describa cada elemento, y también es deseable algún tipo de perfil de usuario que describa lo que le gusta al usuario. La tarea consiste en conocer las preferencias del usuario y luego localizar o recomendar elementos que sean "similares" a las preferencias del usuario.

La imagen que se encuentra a continuación muestra de forma gráfica el funcionamiento del backend de Netflix:

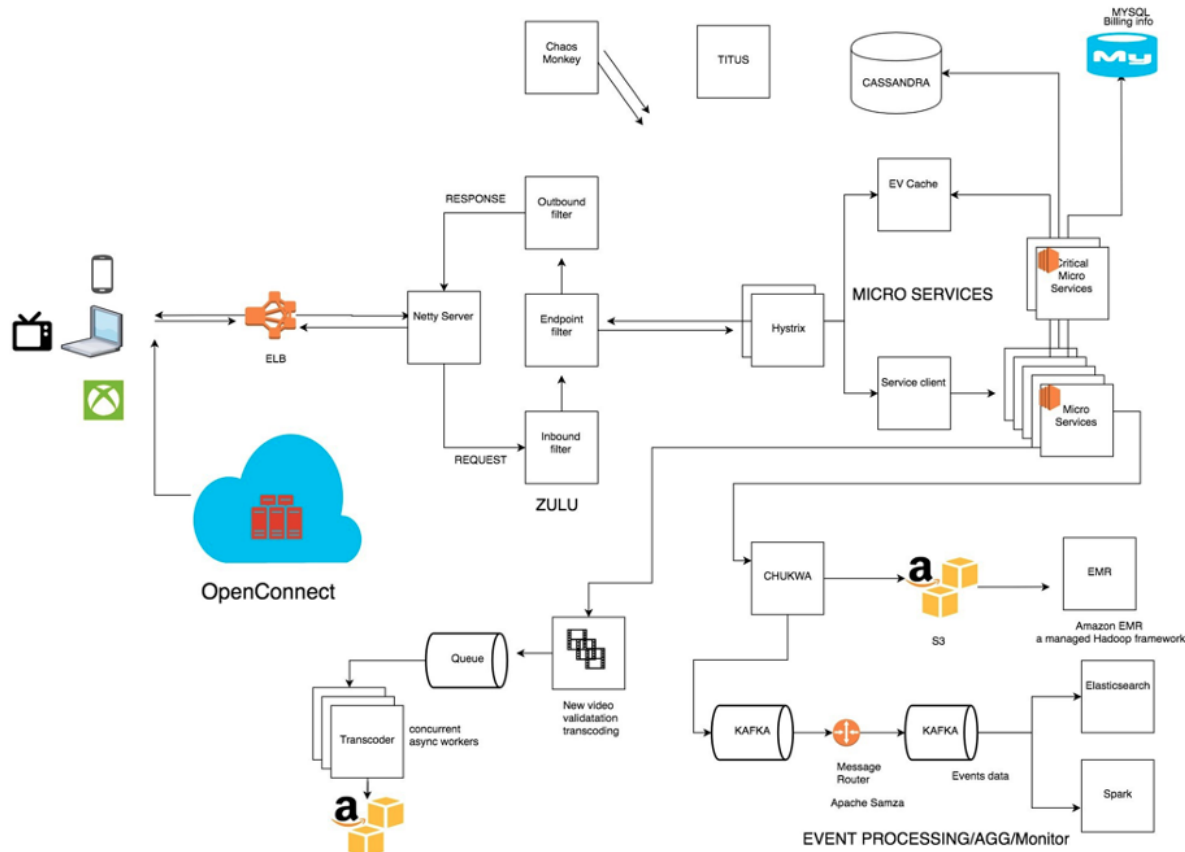


Figura 5: Backend de Netflix.

Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Netflix como empresa se ha sabido mantener vigente y abarca un público muy amplio que, en general, está satisfecho con el servicio que se ofrece. Lo anterior es resultado de muchos factores, tales como mantener en constante actualización el contenido de su catálogo, tener opciones y precios de suscripción competitivos en el mercado, ofrecer contenido original de calidad que, por lo general, tiene buena recepción por parte del público, estar pendientes de las tendencias e intereses actuales en la sociedad, el esfuerzo que hacen por alcanzar a la mayor cantidad de usuarios, que la tecnología que utilizan es de vanguardia, utilizan TLS (Transport Layer Security) para proteger la privacidad de los usuarios y crear una experiencia de streaming más segura, entre otras muchas cosas.

Pocas son las quejas que puede haber sobre Netflix en general, pero sin duda puede mejorar y, de hecho, así lo hace. Hay muchos usuarios que piden insistentemente que

se agreguen más formas de pago ya que, al tiempo en que se escribió este trabajo, sólo acepta algunas tarjetas de crédito o débito, tarjetas de regalo o prepago y también existe la opción de pagar en tiendas Oxxo (en el caso de México).



Figura 6: Formas de pago disponibles en Netflix

Sin embargo, hay muchas peticiones para incorporar el pago por Paypal ya que muchas personas prefieren manejar los datos de su cuenta de Paypal en lugar de sus datos bancarios de forma directa. Otra cosa que se puede mejorar es encontrar una forma en la que el usuario pueda elegir qué ver de una forma más rápida ya que con frecuencia se ven abrumados por el abundante contenido y les toma mucho tiempo tomar una decisión. Estos puntos son importantes a tomar en cuenta ya que representan una buena oportunidad para la empresa en cuestión de atraer público y hacer que la experiencia sea aún más disfrutable.

La aplicación de Netflix trabaja constantemente para corregir los inevitables bugs que suele haber en cada actualización. Resulta casi imposible que la aplicación no tenga bugs o fallos dado el amplio alcance que tiene en dispositivos tan diferentes y variados. Suele haber algunas quejas en los comentarios en las tiendas de aplicaciones sobre distintos fallos que encuentran los usuarios, pero, en general, se tratan de casos aislados y en cada versión intentan ser corregidos. Otro aspecto que suele molestar a

los usuarios son las restricciones que se tienen por país, ya que el catálogo disponible varía en función del país, por lo que suele haber inconformidad en este aspecto. Sin mencionar, que no avisan de forma oportuna cuando van a retirar contenido de la plataforma, lo cual causa molestia entre algunos usuarios.

Hasta el momento no se ha tenido un ataque “grave” en la aplicación y en su seguridad, se han dado más casos en los que las cuentas de los usuarios se ven comprometidas, pero no se descarta la posibilidad de que algún grupo delictivo encuentre la forma de vulnerar la aplicación o los sistemas que hacen posible el funcionamiento del servicio. En general, la hegemonía de Netflix solo se ve amenazada por las apps de la competencia ya que servicios como HBO Max, Amazon Prime Video y Disney+ tienen precios bastante atractivos si se analiza el contenido y otras características que se pueden añadir además del servicio de streaming, como lo es el caso Amazon Prime. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que surja otro servicio de streaming que termine por ser mejor que todos los que hay en la actualidad.

Conclusiones

Como ya se mencionó a lo largo de este trabajo, Netflix ha impactado de una forma muy significativa en la sociedad moderna. La forma en que se consume contenido de series y películas es sumamente diferente a como se hacía hace años y en parte esto es posible debido a la influencia de Netflix, ya que la empresa ha sabido aprovechar las tendencias tecnológicas a través del tiempo. Los servicios de streaming deben, en parte, su popularidad a Netflix ya que la empresa es pionera en este tipo de negocio y ha sabido adaptarse a las necesidades de las personas ya que ofrecen diferentes tipos de suscripciones y tienen muy cuidada la parte de ser multiplataforma, es decir, que se tenga la posibilidad de instalar Netflix en la mayor cantidad de dispositivos que puedan reproducir contenido multimedia.

En el caso de los dispositivos móviles, la app de Netflix puede instalarse en casi cualquier dispositivo, con excepción quizá de los que son demasiado antiguos debido a la incompatibilidad de versiones y funcionalidades. En cuestión de funcionalidad y estética, la aplicación cuenta con varias características que la hacen bastante llamativa y hacen que utilizarla sea una experiencia agradable y satisfactoria. Los colores utilizados y el diseño de las pantallas y menús son bastante agradables a la vista, no se sobrecarga la pantalla con texto innecesario y en su lugar se observan bastantes

imágenes que despiertan la curiosidad del usuario para elegir una opción del catálogo de series o películas. Cabe señalar que la aplicación de Netflix puede verse como una especie de extensión o mecanismo que conecta con la cuenta del usuario y que permite ver el contenido disponible del servicio, esto debido a que la parte de administración de la cuenta se maneja a través de un navegador web y no en la aplicación como tal.

La empresa mantiene vigente la aplicación ya que se actualiza con frecuencia y se corrigen los errores o bugs que se encuentren, por lo que los usuarios suelen estar bastante satisfechos y usan la aplicación con bastante normalidad. Sin embargo, sí hay mejoras que pueden tenerse en cuenta para versiones futuras. Una de las peticiones más comunes es que se agreguen más métodos de pago ya que muchos no se sienten cómodos al registrar sus datos bancarios directos y prefieren hacerlo a través de servicios como Paypal. Es un cambio importante a tener en cuenta, pero, como se mencionó antes, la administración de la cuenta no se hace directamente en la aplicación, así que un añadido bastante interesante a tomar en cuenta podría ser la implementación de un mecanismo que permita al usuario decidirse por una opción del catálogo de forma rápida y efectiva. Esto debido a que una de las grandes virtudes de Netflix es también una debilidad ya que su amplio catálogo y gran variedad de opciones hacen que tomar una decisión sobre qué empezar a ver resulte en grandes tiempos de búsqueda. Sin contar que las descripciones que se ofrecen en películas y series con frecuencia no atrapan la atención de los usuarios, al menos en el idioma español.

Al investigar sobre esta aplicación, es visible que tiene un gran trabajo detrás que es posible gracias al tamaño y poder de la empresa. Las actividades como el mantenimiento, el diseño, la actualización del contenido, la gestión de los servidores, el sistema de atención a clientes, etc. probablemente no podrían llevarse a cabo si se tratara de una empresa más pequeña o si se tratara de un proyecto de unos pocos emprendedores. Es importante señalar que si se quisiera desarrollar una app de esta envergadura se tienen que tomar en cuenta múltiples aspectos. Por ejemplo, del lado de los recursos humanos se requieren desarrolladores, un director artístico, administradores de proyectos, contadores, profesionales en seguridad informática, testers, etc. Y en cuanto a recursos tecnológicos también hay muchas cosas a tomar en consideración, como servidores, equipos para desarrollar, servicios de internet, inteligencia artificial, permisos para poder hacer streaming de series y películas, entre otros. Por todo lo anterior, hacer una aplicación de este tipo desde cero resulta bastante demandante en cuestión de tiempo y recursos.

La aplicación de Netflix tiene bastante que ofrecer, pero no es una aplicación que implemente características vanguardistas, más bien implementa aspectos que son muy útiles para la utilización del servicio pero bien pueden ser implementadas por otro tipo de aplicaciones o en las apps de la competencia. Sin embargo, no se puede negar que los usuarios tienen pocos problemas al utilizar la aplicación, por lo que se puede decir que en términos de funcionalidad cumple bastante bien su objetivo. La navegación a través de la app es muy cómoda y el contenido que ofrece es de los mejores entre los servicios de streaming. Debido al uso cotidiano de la aplicación, un usuario común no es capaz de darse cuenta de los detalles técnicos que hacen posible el funcionamiento de la app, pero al indagar en un nivel más profundo resulta que hay muchos aspectos para tomar en consideración, desde los más básicos que toda app debe tomar en cuenta (diseño, funcionalidad, compatibilidad, etc.) hasta otros más específicos que son característicos de la app en cuestión (alojamiento del contenido, gestión de las cuentas de usuario, sistema de recomendaciones, etc.). Si bien esta app está soportada por la popularidad de la empresa, no tendría el mismo impacto ni estaría vigente sin el esfuerzo que hay para actualizarla periódicamente y atender las necesidades de los usuarios. La aplicación es exitosa porque cumple perfectamente con el objetivo de la empresa que es brindar entretenimientos a través del streaming y puede ser utilizada por cualquier usuario que lo desee.

Fuentes de consulta

- Ancing, J. (2020). In-depth mobile Netflix app review: prices, features & benefits. Recuperado de: <https://cellularnews.com/mobile-apps/in-depth-mobile-netflix-app-review-its-prices-features-benefits/>
- Casey, H. (2021). The best streaming services in 2021. Recuperado de: <https://www.tomsguide.com/us/best-streaming-video-services,review-2625.html>
- Cohen, J. (2020). US Netflix subscribers watch 3.2 hours and use 9.6 GB of data per day. Recuperado de: <https://www.pcmag.com/news/us-netflix-subscribers-watch-32-hours-and-use-96-gb-of-data-per-day>
- Cuofano, G. (2021). How does Netflix make money? Netflix business model in a nutshell. Recuperado de: <https://fourweekmba.com/how-does-netflix-make-money/>
- Dean, B. (2021). Netflix subscriber and growth statistics: how many people watch Netflix in 2021? Recuperado de: <https://backlinko.com/netflix-users#how-many-subscribers-does-netflix-have>
- Deangelis, L. (2021). HBO Max vs. Disney Plus vs. Netflix: ¿cuál ofrece mejor precio y calidad? Recuperado de: <https://conocedores.com/hbo-max-vs-disney-plus-vs-netflix-cual-ofrece-mejor-precio-y-calidad-41018>
- Frommer, D. (2010). How to watch Netflix movies on your iPhone. Recuperado de: <https://www.businessinsider.com/netflix-iphone-app-2010-8?r=MX&IR=T>
- Google. (2021). Netflix. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.netflix.mediaclient>
- Hoff, T. (2018). La compleja infraestructura detrás de Netflix: ¿qué pasa cuando le das al "play"? Recuperado de: <https://www.xataka.com/streaming/la-compleja-infraestructura-detras-de-netflix-que-pasa-cuando-le-das-al-play>
- Isaac, M. (2011). Netflix app released for android phones. Recuperado de: <https://www.wired.com/2011/05/netflix-android-phone/>

- Marketing Insider Review. (s/f). ¿Qué puede aprender de la estrategia de marketing de Netflix? Recuperado de: <https://www.marketinginsiderreview.com/estrategia-marketing-netflix/>
- Mena, M. (2021). La popularidad de las plataformas de streaming. Recuperado de: <https://es.statista.com/grafico/24760/personas-que-han-pagado-por-usar-una-seleccion-de-plataformas-de-streaming-de-video-en-los-ultimos-12-meses/>
- Narendra, L. (2018). Netflix system design. Recuperado de: <https://medium.com/@narengowda/netflix-system-design-dbec30fed8d>
- Neira, E. (2019). Así es como Netflix ha conseguido ser la influencia cultural más relevante de nuestra época. Recuperado de: <https://www.xataka.com/streaming/asi-como-netflix-ha-conseguido-ser-influencia-cultural-relevante-nuestra-epoca>
- Netflix. (2021). About Netflix. Recuperado de: <https://about.netflix.com/en>
- Netflix. (2021). Devices. Recuperado de: <https://devices.netflix.com/es/>
- Netflix. (2021). How Netflix brings safer and faster streaming experiences to the living room on crowded networks using TLS 1.3. Recuperado de: <https://netflixtechblog.com/how-netflix-brings-safer-and-faster-streaming-experience-to-the-living-room-on-crowded-networks-78b8de7f758c>
- Netflix. (2021). Sign up. Recuperado de: <https://www.netflix.com/signup/planform>
- Netflix. (2021). What intellectual property notices should I be aware of? Recuperado de: <https://help.netflix.com/en/node/24852>
- Ozer, J. (2021). What is a codec? Recuperado de: <https://www.streamingmedia.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=74487>
- Quora. (s/f). Which programming language is Netflix coded in? How do I use that language? Recuperado de: <https://www.quora.com/Which-programming-language-is-Netflix-coded-in-How-do-I-use-that-language>
- Sensor Tower. (2021). Data that drives app growth. Recuperado de: <https://sensortower.com/>
- Statista. (2021). Share of adults with a Netflix subscription in the United States as of March 2020, by age group. Recuperado de: <https://www.statista.com/statistics/742108/netflix-subscription-adults-usa-by-age/>
- Wikipedia. (2021). Netflix. Recuperado de: <https://en.wikipedia.org/wiki/Netflix>
- Wikipedia. (2021). Technical details of Netflix. Recuperado de: https://en.wikipedia.org/wiki/Technical_details_of_Netflix