



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Análisis de Datos de Viabilidad Económica de la Nube Pública con Machine Learning  
desde la Perspectiva del Arquitecto Cloud**

Corporación Universitaria Remington.  
Facultad de Ingeniería de Sistemas.  
Ingeniería de Sistemas.

Juan Camilo Galeano Velez  
Tutor John Fredy Mira Mejía  
Seminario Machine Learning  
2023

### **Dedicatoria**

Este éxito no es sólo el resultado de muchas horas de estudio y trabajo arduo, sino también del valor, amor y apoyo que he recibido a lo largo de este recorrido académico. Dedico esta tesis con profundo amor a quienes han sido mi luz y guía y con ello dedico cada página de esta obra a mi familia.

El amor incondicional de mi familia es mi mayor motivación, su apoyo es la fuerza que me impulsa para lograr mis objetivos, estaré eternamente agradecido a mi madre y esposa, que son los pilares de mi vida.

Dedico este trabajo como muestra de agradecimiento a la Institución universitaria Uniremington que me han brindado oportunidades para crecer y aprender y a su vez extender mi agradecimiento a mis maestros que han iluminado mi camino y que han sido parte integral de mi experiencia educativa donde todas las correcciones y orientaciones dejaron una huella imborrable en mi educación.

## **Agradecimientos**

Es imposible expresar con palabras mi agradecimiento a quienes tanto han contribuido a mis estudios en este importante momento de mi vida, me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, quienes son mi apoyo inquebrantable, su apoyo incondicional, amor y aliento constante han sido una fuente de fortaleza para mí pues todo el éxito también es suyo y este documento es el resultado de nuestros esfuerzos conjuntos.

Agradezco a la institución que me ha dado la oportunidad de crecer y aprender y estaré eternamente agradecido a mis profesores cuya dedicación y conocimiento iluminaron mi camino académico.

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a los tutores que me acompañaron en este difícil proceso, su experiencia, paciencia y orientación fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación pues cada corrección, cada sugerencia, cada palabra de aliento me ayudaron y me llevaron al éxito.

Este éxito no es sólo mi éxito, es el resultado de un esfuerzo conjunto por ello me gustaría agradecer a todos los que han contribuido directa o indirectamente a mi formación académica.

Este artículo no sólo marca el final de una etapa, sino también el comienzo de un nuevo horizonte profesional y laboral.

Gracias infinitas y espero que el destino una nuestros caminos profesionales y nos permita seguir evolucionando ya en otra etapa de nuestras vidas.

## Tabla de Contenidos

Resumen.....	5
Palabras clave.....	5
Marco conceptual y contextual .....	6
La Nube.....	6
<b>Qué es la nube</b> .....	6
<b>Como se creó la nube</b> .....	7
<b>Cuando se creó la nube</b> .....	7
Cloud Computing.....	8
<b>Qué es la Cloud Computing</b> .....	8
<b>Propiedades claves del cloud computing</b> .....	10
Machine Learning .....	11
<b>Machine Learning: qué es y cómo funciona</b> .....	11
<b>Historia del machine learning</b> .....	12
Análisis de Datos de Viabilidad Económica de la Nube Pública con Machine Learning desde la Perspectiva del Arquitecto Cloud .....	13
<b>Objetivo General</b> .....	13
<b>Objetivos Específicos</b> .....	13
<b>Plan de Trabajo</b> .....	14
Conclusiones .....	17
Referencias.....	18

## Listado de Graficas

Grafica 1 Tipos de Nubes .....	9
Grafica 2 Características de las Nubes.....	11

## Listado de Tablas

Tabla 1 Comparativo de Servicios Básicos Cloud.....	16
---	----

## **Resumen**

En la actual revolución tecnológica, el paso a la nube pública está demostrando ser una estrategia atractiva para la innovación empresarial, este análisis en profundidad desde la perspectiva de un estudiante de ingeniería que profundiza en la evaluación integral de la economía de la implementación de soluciones de migración de cargas o servicios en entornos de nube pública, sin dejar a un lado la viabilidad de la nube privada como una posibilidad emergente ante la volatilidad del TRM dólar en el mundo.

Desde una perspectiva arquitectónica, nos centramos en las decisiones complejas asociadas con la adopción de la nube, destacando variables importantes como el costo, el rendimiento y la escalabilidad.

Este enfoque proporciona un marco integral que permite a las organizaciones reconocer no solo los beneficios técnicos inherentes sino también el impacto económico estratégico de la integración de la nube pública y el machine learning. Este estudio detalla los beneficios económicos de adoptar servicios de nube pública donde busca cubrir desde la optimización de recursos, la eficiencia de la gestión de la memoria hasta el análisis de herramientas específicas de Machine Learning.

Además, se consideran tácticas estratégicas para maximizar la rentabilidad, teniendo en cuenta modelos dinámicos de precios, costos operativos y proyecciones de ahorro a largo plazo.

Esta investigación va más allá del ámbito técnico y aborda los desafíos éticos asociados con la implementación de soluciones de la nube pública, este enfoque integral garantiza que la viabilidad económica se evalúe dentro de un marco ético y social y aboga por la implementación responsable de la tecnología, sin desconocer por supuesto las ventajas del modelo cloud.

Se busca considerar la arquitectura de nube y explorar opciones de diseño para maximizar la eficiencia operativa y minimizar los riesgos potenciales, donde se evalúan las mejores prácticas en seguridad, rendimiento y gestión de datos y se brindan recomendaciones específicas y prácticas a los líderes tecnológicos.

En última instancia, buscamos no solo realizar una comparación técnica sino utilizar las herramientas de machine learning para tomar la mejor decisión frente a opciones financieras costo eficientes para las diferentes necesidades del mercado.

## **Palabras clave**

Nube publica, Machine Learning, Viabilidad Económica, Arquitecto Cloud y Ética Tecnológica

## **Marco conceptual y contextual**

Iniciaremos explicando el origen y concepto lo que hoy conocemos como la “La nube” un término que ya dejó de ser netamente técnico y a hoy hace parte de nuestro lenguaje común o de diario escucha.

Buscamos responde las famosas 5 preguntas (Qué, Cómo, Cuándo, Dónde, Por qué), a que nos ayudar atender y aplicar mucho más fácil los conceptos.

Así mismo conoceremos los conceptos básicos sobre “machine Learning” y así entenderemos por qué la conjugación de dichos conceptos nos llevase al desarrollo de un proceso automatizado con una capa mayor de inteligencia artificial.

Es con lo anterior que le daremos paso también al concepto de “Computación en la Nube” y entenderemos los pilares que le han dado el inicio y como hoy es una tecnología o cultura en boca de muchos pero en presupuesto de pocos.

## **La Nube**

### **Qué es la nube**

Primero, expliquemos qué es la nube y qué no es y empecemos con un concepto informático según “Enrique Miguel”, una nube es una red de servidores alojados en Internet.

También podríamos decir que la nube es el software, la infraestructura, las telecomunicaciones y demás que ejecutamos a través de internet en vez de hacerlo de manera habitual en casa o en nuestras instalaciones corporativas

Algunos de los más populares incluyen Google Drive, Apple iCloud, Netflix, Dropbox y Microsoft OneDrive.

Uno de los grandes beneficios de la nube es que los usuarios pueden acceder a la información que generan o reciben desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, puedes crear un documento en Google Docs. desde tu computadora portátil en casa, editarlo en tu teléfono y terminarlo en tu computadora en tu habitación en el momento que desees y lo más importante, en la creación de este documento podrán participar tantas personas como sea necesario o como tú lo consideres.

Esto mismo ocurre con las fotos y la música, siempre que tenga una conexión a Internet, podrá manipular y navegar libremente por sus datos desde cualquier parte del mundo.

## **Como se creó la nube**

Para entender cómo funciona la nube, o su arquitectura, debemos pensar en este sistema como dos partes separadas: un front-end y un back-end pero debemos tener en cuenta que ambas partes deben cooperar de forma sinérgica en Internet.

Ahora el front-end incluye la computadora o red informática del usuario y el programa que le permite acceder a la nube, por ejemplo, para el correo electrónico, el acceso es fácil porque todo lo que necesita es un navegador de Internet como Google Chrome, Edge o Mozilla, sin embargo, es posible que necesites una aplicación especial para acceder a él.

En cambio, el backend es donde residen las computadoras, servidores y sistemas de almacenamiento de datos que componen la nube. Cada aplicación suele tener su propio servidor, el servidor es responsable de controlar y gestionar el tráfico para satisfacer las necesidades del cliente.

Finalmente, para garantizar que los datos estén siempre disponibles, los sistemas de computación en la nube cuentan con redundancias y es allí cuando empezamos a hablar de términos como continuidad, alta disponibilidad, centro de recuperación de desastres, zonas de replicación, entre otros.

## **Cuando se creó la nube**

Remontémonos a la prehistoria de Internet, aunque el concepto nació en 1990, algunos pioneros de la informática predijeron el destino de las redes informáticas en la década de 1960.

En este punto J.C.R. Licklider, que ayudó a desarrollar ARPANET, una red informática creada por encargo del Departamento de Defensa de Estados Unidos, y John McCarthy, el padre del término "inteligencia artificial", predijeron cómo sería la nube, fueron dos de los más gente importante.

Licklider persiguió por primera vez la idea de una red informática global en 1962 cuando discutió el concepto de una "red informática intergaláctica". Estas ideas contenían muchos de los fundamentos de lo que hoy conocemos como Internet. El estadounidense describió varias aplicaciones de la red en varios documentos y predijo su uso para apoyar a comunidades de interés común, independientemente de la ubicación del usuario.

El Sr. McCarthy dijo: "Las computadoras algún día se organizarán como un servicio público, como la electricidad y el agua". Esa es la semilla, pero no como la conocemos hoy pues las aplicaciones en la nube comenzaron en la década de 1980 cuando algunas tareas comienzan a tomar forma en redes informáticas en lugar de en una sola computadora.

De esta manera, las tareas se distribuyen entre varias máquinas y hay menos demanda del sistema para atender a los usuarios (Este concepto allí lo empezamos a conocer como balanceo de cargas) . Así, el término se utilizó por primera vez en las redes telefónicas para describir algo de lo que los usuarios no necesitaban preocuparse, y luego se trasladó a la infraestructura informática.

La palabra "nube" fue utilizada por primera vez en un entorno académico en 1997 por el profesor Ramnath Chellappa, quien la definió como un "nuevo paradigma informático" y luego, en 1999, Salesforce.com introdujo por primera vez el término "Software como servicio" para proporcionar aplicaciones a empresas a través de un sitio web.

El símbolo de la nube se utilizó por primera vez en Estados Unidos, concretamente en el sistema ARPANET. “Como ya hemos vaticinado, este sistema supone el precedente más evidente de Internet, consistente en una red informática creada entre diversas agencias académicas y gubernamentales por encargo del Departamento de Defensa de Estados Unidos.”

Entonces por qué se creó la Nube? Coloquialmente diríamos por puro progreso ya que la nube proporciona conectividad, flexibilidad y facilidad de uso, es un concepto innovador que hace avanzar el mundo sin ruido mecánico ni humo.

Podemos concluir que hoy todo gira en torno a la nube y aunque no lo creamos: También estamos en la nube desde proyectos universitarios hasta ocio sin que hoy lo percibamos.

## **Cloud Computing**

### **Qué es la Cloud Computing**

De acuerdo con lo anterior entendemos que el concepto de cloud Computing se da en 1960 y ha venido evolucionando con el tiempo, sin embargo en 2007, la ideología de la computación en la nube se hizo popular debido al rápido desarrollo de los canales de comunicación y la repentina necesidad tanto de empresas como de individuos de expandir sus sistemas de información horizontalmente.

En la década de 1970, la digitalización hizo que las computadoras centrales fueran llevadas al siguiente nivel, en la década de 1990, las empresas de telecomunicaciones comenzaron a ofrecer conexiones de redes privadas virtuales (VPN). En 1999, Salesforce se convirtió en la primera empresa en ofrecer aplicaciones empresariales a través de Internet donde ya varios usuarios pueden descargar estas aplicaciones simultáneamente en un navegador a bajo costo.

Después de eso, algunas empresas como Google comenzaron a aplicar activamente el concepto de computación en la nube, el ejemplo más típico es el servicio Google Docs. que permite trabajar con documentos a través de su navegador.

La nube moderna llegó en 2006 cuando Amazon.com, entonces una librería en línea introdujo Amazon Web Services (AWS) y comenzó el movimiento de la computación en la nube. AWS ofrece una amplia gama de servicios, incluida potencia informática y almacenamiento, y sigue siendo la infraestructura líder y altamente sólida para las plataformas de servicios web en la nube en la actualidad.

Pronto a Amazon.com se unieron Netflix, Microsoft, Google, Apple e IBM, y el mercado de la computación en la nube creció. Además, en julio de 2008, HP, Intel y Altaba (anteriormente Yahoo!) anunciaron la creación de un laboratorio global de pruebas de computación en la nube de código abierto para avanzar en la investigación y el desarrollo de la computación en la nube, el Instituto sería un laboratorio distribuido globalmente que respaldará la investigación destinada a desarrollar software, mejorar la gestión de centros de datos y resolver problemas de hardware asociados con la informática de Internet a una escala mucho mayor que nunca.

Microsoft tampoco se queda fuera, el director ejecutivo de , Steve Ballmer, anunció que Microsoft está lanzando un nuevo sistema operativo, cuyo nombre en código es Windows Cloud, que permitirá a los desarrolladores crear y alojar aplicaciones basadas en Internet. El nombre Windows Cloud indica que el nuevo sistema operativo utiliza conceptos de computación en la nube en su núcleo.

Desde 2014, la mayoría de los principales proveedores de TI del mercado global ofrecen soluciones de computación en la nube, incluidos Google, Microsoft, HP, Intel, SAP, IBM, Oracle y otros.

*Grafica 1 Tipos de Nubes*

## Modelos de despliegue



Recuperado 19 de diciembre de 2023, *ABC del Cloud Computing* | Sitio WEB. <https://www.evaluandosoftware.com/cloud-computing/abc-del-cloud-computing/>

De acuerdo con la imagen anterior podemos observar los 3 tipos de nubes actuales:

**Cloud Publica:** Las más conocidas son Amazon, Azure, GCP entre otras y su mayor y busca alojar todos los servicios fuera de las instalaciones personales o corporativas.

**Cloud Privada:** Hay miles de nubes privadas, incluso dependiendo del País, en este caso en Colombia las más conocidas son Kyndryl, Compunet, Claro entre otras y busca conservar algunos beneficios de la nube de una manera más local y con unas especialidades en redes como conexiones MPLS o VPN Site to Site.

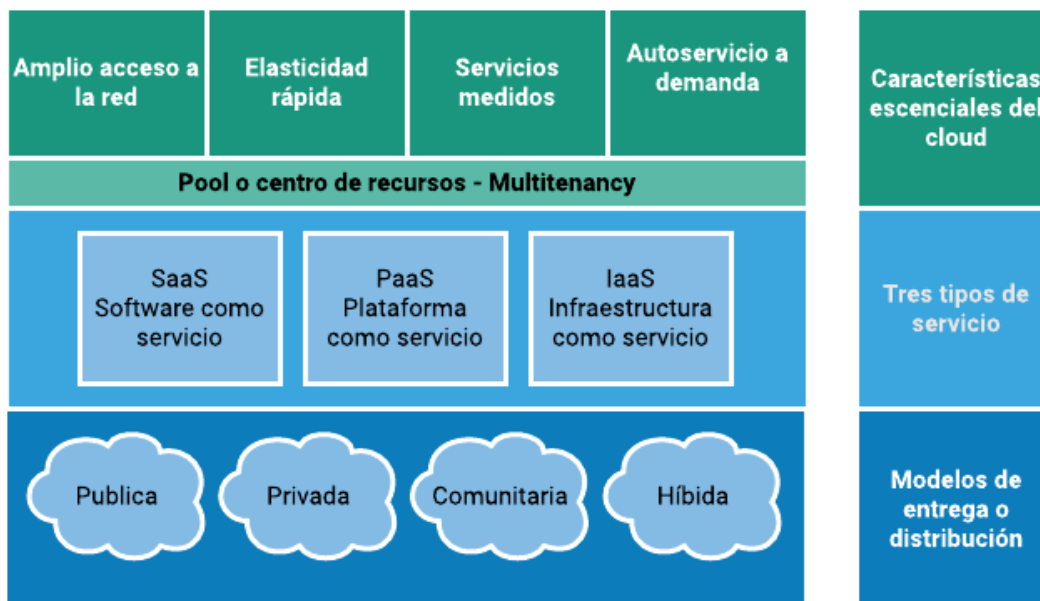
**Cloud Híbrida:** Acá unificamos conceptos y buscamos realizar un balanceo de cargas aprovechando lo mejor de los dos mundos e incluso empezando a hablar de alta disponibilidad y contingencia.

### **Propiedades claves del cloud computing**

Las siguientes son algunas características de la nube:

- Posibilidad de autoservicio sin necesidad de intervención alguna.
- Disponibilidad de acceso a nivel de redes.
- Disponibilidad de recursos en ubicaciones diferentes para continuidad y alta disponibilidad.
- **Escalabilidad rápida:** los recursos se pueden asignar y liberar muy rápidamente según la necesidad.
- **Servicios gestionables :** la gestión de la nube controla y optimiza automáticamente la escalabilidad de recursos de acuerdo con la necesidad.
- **Autoservicio.** Los usuarios acceden a la disponibilidad de recursos y la oportunidad de gestionar su crecimiento o decrecimiento de manera autónoma.
- **Amplio acceso a la red.** Todo está disponible en la red, desde cualquier parte e indiferente del dispositivo.
- **Disponibilidad de Recursos.** Los recursos están disponibles para los crecimientos esperados y bajo demanda teniendo en cuenta la segmentación virtual y física que esto conlleva.
- **Elasticidad rápida.** Los recursos se asignan y liberan de manera flexible, incluso de forma automática, y se pueden escalar de acuerdo con la necesidad. Esta parte es vital en el concepto de escalabilidad pues siempre están disponibles y no hay espacio para margen de error o de indisponibilidad de recursos.

Grafica 2 Características de las Nubes



Recuperado 19 de diciembre de 2023, *ABC del Cloud Computing* | Sitio WEB. <https://www.evaluandosoftware.com/cloud-computing/abc-del-cloud-computing/>

De acuerdo con la imagen anterior podemos encontrar entonces las características de los diferentes Cloud para pasar a escoger el tipo de servicio seleccionado y por último cual será el modelo de contratación.

## Machine Learning

Machine Learning es una de las aplicaciones del desarrollo de la inteligencia artificial (IA), sus algoritmos de Machine Learning permiten que el software aprenda de forma fiable sin supervisión.

### Machine Learning: qué es y cómo funciona

Antes de profundizar en la historia evolutiva del Machine Learning, debemos entender cómo se estructura, en resumen, Machine Learning se utiliza para desarrollar programas y extensiones de computadora que pueden aprender de los datos y la información recopilados.

Este aprendizaje puede ser supervisado o no supervisado, y para realizar el aprendizaje se desarrollan un conjunto de algoritmos basados en estadística y probabilidad. Además, se pueden implementar modelos de redes neuronales para mejorar la capacidad de aprendizaje del programa.

## **Historia del machine learning**

Machine Learning se remonta a mediados del siglo XX y surgió por primera vez a partir del modelado matemático de redes neuronales humanas. Walter Pitts y Warren McCulloch publicaron un artículo en 1943 que intentaba expresar matemáticamente cómo piensa y toma decisiones la gente.

Unos años después de este primer hito, en 1950, Arthur Samuel desarrolló un programa informático para jugar a las damas. Este programa permite que una máquina con memoria muy limitada elegía un movimiento usando una estrategia minimax (tomar una decisión y esperar el peor de los casos en la reacción del oponente), conocida como algoritmo minimax.

En 1950, Alan Turing propuso una prueba para determinar si una máquina es inteligente. En él, las máquinas tenían que convencer a los humanos de que ellos también eran humanos. Samuel mejoró una versión anterior del programa y diseñó un mecanismo al que llamó memorización. “El programa que desarrollé pudo registrar y guardar todas las posiciones observadas y, al combinarlas con las existentes, mejoró el juego de damas.”

Este científico inventó el nombre de Machine Learning ya en 1952. Unos años más tarde, también en IBM, Frank Rosenblatt combinó modelos de redes neuronales con los esfuerzos de Machine Learning de Samuel para crear una máquina de reconocimiento de imágenes llamada Perceptrón. “Aunque prometedor, no pudimos detectar muchos patrones visuales.”

Fueron necesarios muchos años para que la investigación en redes neuronales y Machine Learning volviera a tener impacto, pero no fue hasta la década de 1990 que volvió a aumentar.

## **Análisis de Datos de Viabilidad Económica de la Nube Pública con Machine Learning desde la Perspectiva del Arquitecto Cloud**

### **Contexto.**

En la actualidad y de acuerdo con la investigación podemos deducir que la Nube (Pública, Privada o Híbrida) no solo está aquí sino que vino para quedarse, sin embargo, la adopción de la Nube o el famoso Journey to Cloud no es una tarea fácil y así lo confirma los múltiples estudios y certificaciones que se requiere para llevar un correcto proceso o implementación de dicha tecnología donde incluso podemos escoger nuestro camino si especializarnos en una sola nube o en varias, esto no es una decisión fácil y más teniendo en cuenta que una compañía como AWS posee más de 3500 servicios Cloud entre máquinas virtuales, bases de datos, almacenamiento, backup entre muchas otras.

Ahora bien, que pasa si hoy se requiere evaluar la necesidad de migrar a la nube pero no se es un experto y a su vez como no es un modelo fácil se pueden encontrar arquitectos cloud donde sus honorarios de servicios profesionales pueden ser escandalosos e irrisorios solo por aconsejar que migrar o no migrar, así es, aun no se ha contratado un servicio y ya se está facturando porque recomienden un proceso que incluso puede llegar a ser más costoso.

Será que dichos consultores o arquitectos están optando por la mejor nube, será que se tomaron el tiempo de entender mi necesidad y llevarla a la nube que se ajusta a mis necesidades y a mi presupuesto o solo están pensando en hacer un copiar y pegar de mis servicios y empezar una facturación variable de acuerdo con mi crecimiento natural y granular o mi crecimiento desbordado.

### **Objetivo General**

Diseñar e implementar un modelo de machine learning y redes neuronales que evalúe de manera integral y precisa las opciones de nube pública, específicamente Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform (GCP), considerando tanto aspectos técnicos como económicos. El objetivo es proporcionar una herramienta de toma de decisiones que permita seleccionar la plataforma de nube más adecuada para las necesidades de la organización.

### **Objetivos Específicos**

#### **1. Desarrollar un Conjunto de Datos Representativo:**

- Identificar y recopilar datos técnicos y económicos clave de AWS, Azure y GCP.

- Construir un conjunto de datos estructurado que incluya variables técnicas (rendimiento, disponibilidad, herramientas) y económicas (modelos de precios, costos adicionales).

## **2. Implementar Modelos de Machine Learning:**

- Seleccionar algoritmos de clasificación, como Random Forest, para evaluar variables técnicas y económicas.
- Desarrollar un modelo de redes neuronales utilizando TensorFlow y Keras para capturar patrones complejos en la evaluación de las opciones de nube.

## **3. Evaluar y Optimizar el Modelo:**

- Analizar y segmentar los datos bajo el concepto de pruebas y desarrollo
- Entrenar y evaluar los modelos, ajustando parámetros para mejorar la precisión y generalización.
- Realizar una validación cruzada para garantizar la robustez del modelo en la predicción de la mejor opción de nube.

## **Plan de Trabajo**

### **1. Definición de Variables:**

- **Variables Técnicas:**

- Rendimiento de la infraestructura.
- Disponibilidad de servicios especializados.
- Latencia y velocidad de red.
- Herramientas de monitorización y gestión.
- Continuidad del servicio
- Automatización y Autoscaling
- Sistemas Operativos
- Bases de Datos
- Migración de los servicios

- **Variables Económicas:**

- Modelos de precios (por ejemplo, On-Demand, Reserved Instances, etc.).
- Costos adicionales (transferencia de datos, almacenamiento, etc.).
- Descuentos y programas de ahorro.
- Costos ocultos
- Valores de terceros
- Valores por Crecimiento o auto escalamiento
- Multas

## **2. Recolección de Datos:**

- Obtener datos técnicos sobre el rendimiento de la infraestructura y servicios ofrecidos por cada proveedor o Nube a evaluar.
- Recopilar datos económicos, como los modelos de precios y los costos asociados con el uso de recursos específicos.
- Analizar datos de competencia y participación en el mercado.

## **3. Análisis de Datos:**

- Validación de valores faltantes o inconsistentes.
- Normalización de datos

## **4. Diseño del Modelo de Machine Learning:**

- Utilizar algoritmos de clasificación para evaluar las opciones de nube (por ejemplo, Random Forest, Support Vector Machines).
- Implementar redes neuronales para comprender patrones complejos y no lineales.

## **5. Entrenamiento del Modelo:**

- Analizar los datos según los ambientes de desarrollo, test y productivo.
- Ajustar el modelo en función de las variables técnicas y económicas.

## **6. Evaluación del Modelo:**

- Evaluar la precisión del modelo utilizando métricas relevantes.
- Validar el rendimiento del modelo con datos no vistos.

## **7. Optimización del Modelo:**

- Ajustar parámetros para mejorar la precisión del modelo.
- Considerar la inclusión de variables adicionales para una evaluación más completa.

## **8. Interpretación de Resultados:**

- Analizar las características más influyentes en la selección del proveedor de nube.
- Interpretar las decisiones del modelo en términos de economía y rendimiento técnico.

## **9. Implementación:**

- Implementar el modelo en un entorno productivo.
- Monitorear continuamente el rendimiento del modelo y actualizarlo según sea necesario.
- Validar las nubes emergentes para validar si se debe agregar al estudio realizado.
- Validar los diferentes servicios básicos de las nubes públicas para así realizar el comparativo técnico y económico

*Tabla 1 Comparativo de Servicios Básicos Cloud*

Servicio	AWS	Azure	GCP
<b>Computación en la Nube</b>	Amazon EC2	Virtual Machines	Compute Engine
<b>Almacenamiento</b>	Amazon S3, EBS	Blob Storage, Azure Disk Storage	Cloud Storage, Persistent Disk
<b>Base de Datos</b>	Amazon RDS, DynamoDB	Azure SQL Database, Cosmos DB	Cloud SQL, Cloud Spanner
<b>Redes</b>	Amazon VPC, Route 53	Azure Virtual Network, Azure DNS	Virtual Private Cloud (VPC), Google DNS
<b>Servicios de Contenedor</b>	Amazon ECS, EKS	Azure Kubernetes Service (AKS)	Google Kubernetes Engine (GKE)
<b>Serverless</b>	AWS Lambda, API Gateway	Azure Functions, Azure Logic Apps	Cloud Functions, Cloud Run
<b>IAAS</b>	AWS Elastic Beanstalk	Azure App Service	App Engine
<b>Machine Learning</b>	Amazon SageMaker	Azure Machine Learning	AI Platform
<b>Internet de las Cosas</b>	AWS IoT Core	Azure IoT Hub	Cloud IoT Core
<b>Seguridad</b>	AWS Identity and Access Management	Azure Active Directory	Identity and Access Management (IAM)
<b>Monitoreo y Registro</b>	Amazon CloudWatch	Azure Monitor, Azure Log Analytics	Stackdriver Monitoring, Stackdriver Logging
<b>Herramientas de Desarrollo</b>	AWS Cloud9, AWS CodeBuild, AWS CodePipeline	Azure DevOps Services, Visual Studio Team Services	Cloud Source Repositories, Cloud Build

## **Conclusiones**

La realización de este proyecto nos brindó una reflexión integral sobre los aspectos técnicos y económicos considerados al evaluar opciones de nube pública (AWS, Azure, GCP).

Este proyecto nos permitió explorar la complejidad de las decisiones de arquitectura de la nube al desarrollar y aplicar modelos de redes neuronales y Machine Learning, podremos cuantificar y comparar aspectos técnicos y económicos de los principales proveedores de nube pública.

Desde una perspectiva técnica, el modelo Random Forest nos permitirá evaluar mejor el rendimiento, la disponibilidad y las herramientas especializadas de cada proveedor, por otro lado, la implementación de redes neuronales nos permitirá capturar patrones más complejos y no lineales en sus datos, proporcionando una visión más profunda de cada plataforma para escenarios específicos.

Es fundamental poder incluir variables económicas en el análisis ya que al considerar modelos de precios, costos adicionales y programas de ahorro, se puede obtener una descripción general completa de la viabilidad económica de cada opción.

En resumen, esta experiencia fue valiosa para mi gracias al diplomado en Machine Learning y poder moldear una arquitectura de la nube ya que permitió aplicar los conocimientos adquiridos y afrontar los desafíos reales de la toma de decisiones en nuevas tecnologías como lo son las Nubes.

## Referencias

- Lucena, P. (2023, mayo 1). *Cloud computing: Historia y propiedades* | Sitio WEB. <https://www.cesuma.mx/blog/cloud-computing-historia-y-propiedades.html>
- Holded. (2018, abril 12). *Historia de la nube: Qué es y cómo empezó todo* | Sitio WEB. <https://www.holded.com/es/blog/historia-de-la-nube>
- Miguel, E. (s. f.). Recuperado 18 de diciembre de 2023, *Historia y evolución de la nube*. | Sitio WEB. <https://blog.smartekh.com/historia-y-evolucion-de-la-nube>
- School, T. (2021, agosto 5). *Historia de la computación en la nube*. | Sitio WEB. <https://www.tokioschool.com/noticias/historia-computacion-nube/>
- Recuperado 19 de diciembre de 2023, *ABC del Cloud Computing* | Sitio WEB. <https://www.evaluandosoftware.com/cloud-computing/abc-del-cloud-computing/>
- School, T. (2022, abril 27). *La historia del machine learning desde sus comienzos* | Sitio WEB. <https://www.tokioschool.com/noticias/historia-machine-learning/>
- Future Space S.A. (2020, septiembre 29). *Machine Learning: Los orígenes y la evolución hasta la actualidad*. | Sitio WEB. <https://www.futurespace.es/machine-learning-los-origenes-y-la-evolucion/>