

## PROYECTO FINAL

MODELOS DE CREDITO



# Banco MEXFLEX

OFRECEMOS UN FUTURO ABUNDANTE

## ¿QUIENES SOMOS?

MEXFLEX es una empresa de tecnología financiera (fintech) que se propone agilizar y automatizar diversos procesos financieros, en especial, el otorgamiento de diversas tarjetas de crédito. Nuestra misión empresarial se centra en la optimización del tiempo empleado en la selección de clientes para la concesión de créditos, con el objetivo de simplificar y mejorar la eficiencia de dicho proceso. Además, nos comprometemos a brindar seguridad integral a cada uno de nuestros clientes.

En calidad de entidad empresarial, MEXFLEX persigue el reconocimiento a nivel nacional, respaldado por su notable capacidad de adaptación a las necesidades de cada usuario y sus respectivos estilos de vida. Esto nos habilita para ofrecer una variedad de productos financieros diseñados para mejorar la satisfacción del cliente. El nombre de nuestra empresa encapsula esta filosofía, ya que, como entidad mexicana (MEX), implementamos la flexibilidad (FLEX) como principio rector. Este enfoque nos permite ajustarnos a diversos perfiles de usuarios, facilitando la adquisición del producto que mejor se adecúe a sus necesidades crediticias, con la promesa de proporcionar un proceso exento de complicaciones, así como numerosas facilidades y beneficios.

## INFORMACION PARA RESPALDAR NUESTRO PROYECTO

En México, el 97% de la población adulta [77.6 millones de personas] ya tiene posibilidad de acceder al sistema financiero, considerando sucursales, cajeros automáticos, terminales punto de venta y corresponsales bancarios [cadenas comerciales y tiendas de conveniencia, entre otros]. No obstante, son 39.4 millones, es decir, 56%, los que usan algún tipo de producto financiero. Por ello es importante explicar en que consisten estos productos financieros y quién los emite

Los productos financieros son instrumentos que dan la posibilidad de obtener un rendimiento del dinero a través del ahorro e inversión y, generalmente son emitidos por instituciones financieras o bancarias.

Hay 3 tipos de productos financieros: Ahorro, inversión y financiación. Dependiendo de sus características, estos pueden ajustarse a las necesidades de las personas y al nivel de riesgo que quieren experimentar.

El producto financiero que **MEXFLEX** ofrece a los usuarios es de tipo financiación. Estos productos financieros son los más conocidos, tal como las tarjetas de crédito que son un método de pago que permite comprar ahora y abonar el precio

después, con las cuales, puedes hacer compras en establecimientos físicos o por internet, retirar dinero en efectivo, hacer transferencias bancarias, hacer pagos o administrar tus ingresos de manera conveniente para tus finanzas personales.

## **HISTORIA Y EVOLUCION DE LAS TARJETAS DE CREDITO**

La historia se remonta al año 1949, cuando quedó registrada la invención a nombre de Frank X. McNamara, dueño de la empresa Hamilton Credit Corporation.

Una noche, en el restaurante Major's Cabin Grill, en Nueva York, McNamara se encontraba cenando con sus abogados y, al querer pagar la cuenta, se percató que había olvidado su dinero en casa. Para evitar una mayor vergüenza, le marcó a su esposa para que le llevara su cartera.

Este suceso tuvo gran impacto en la vida del empresario ya que, un año después, en 1950, creó una tarjeta de pago que permitiera no cargar dinero en efectivo y que fuera aceptada en varios establecimientos. Fue así como surgió la primera tarjeta de crédito, Diner's Club.

Al principio era aceptada sólo en 14 restaurantes de Nueva York, pero años más tarde, más de 20 mil personas ya la utilizaban y el número de negocios crecía.

En 1958, la institución financiera Bank of America creó la tarjeta de crédito BankAmericard, que después se convirtió en lo que hoy todos conocemos como VISA.

Ante el éxito obtenido, muchos bancos comenzaron a usar esta herramienta y, después de una década, más de mil instituciones financieras comenzaron a crear sus propios plásticos.

La primera tarjeta de crédito de México, y la primera en América Latina, fue lanzada en 1968 por el Banco Nacional de México (Banamex) y fue llamada Bancomático.

En 1969, Bancomer emitió su tarjeta afiliada al sistema BankAmericard. En ese mismo año, un grupo de bancos emitió la tercera tarjeta bancaria en el mercado mexicano: Carnet

Gracias a sus beneficios y a la característica de poder comprar cualquier tipo de objeto o servicio sin tener que pagar en efectivo en el momento, mucha gente optó por ellas.

En 1967, el First American National Bank of Nashville puso a disposición una nueva tarjeta de crédito denominada MasterCharge, que en 1979 cambió su

nombre por el que ahora todos conocemos como MasterCard.

## **SEGURIDAD**

Para disminuir los riesgos asociados a los pagos con tarjeta en comercio electrónico existen sistemas de seguridad que validan la información impresa de la tarjeta.

Al comprar con una tarjeta de crédito, la página donde realizas tu compra te pedirá como primer paso la siguiente información

A fin de mejorar los mecanismos de seguridad en comercio electrónico, actualmente se están desarrollando nuevas herramientas por parte de los titulares de marca: Visa, MasterCard, American Express, entre otros. Estos servicios los ponen a disposición de sus clientes respectivos, los bancos emisores y los bancos adquirentes que dan el servicio de recepción de pagos con tarjetas a los comercios.

Estos desarrollos tecnológicos permiten brindar mayor seguridad en tus pagos en comercio electrónico, si sigues las recomendaciones de los bancos que te dan estos servicios.

Tal es el caso de servicios como 3D Secure con los que cuentan las tarjetas Visa y MasterCard.

### **Cómo funciona**

3D Secure es un procedimiento de seguridad que permite una mejor identificación del tarjetahabiente en sus compras en sitios de comercio electrónico. Consiste en el registro de su tarjeta de crédito para poder hacer uso de este servicio. Durante el registro, el Tarjetahabiente genera una contraseña a través de aplicaciones provistas por el emisor de la tarjeta. Dicha contraseña se le solicitará al tarjetahabiente cuando realice compras en sitios de comercio electrónico. Una vez que el Tarjetahabiente proporciona la contraseña, su banco emisor valida que corresponda con los registros de generación correspondientes.

Este sistema disminuye los fraudes en compras en línea, sin embargo no ha sido de fácil uso para los Tarjetahabientes y friccionaba las compras en comercio electrónico. Por lo anterior, los titulares de marca, han realizado algunas modificaciones al proceso de validación de contraseñas, para hacerlo más amigable y de fácil uso para los tarjetahabientes. Te recomendamos acercarte con tu banco para conocer las mejoras que se han realizado a este servicio.

El sistema de Visa se conoce como "Verified by Visa", mientras que el de MasterCard se conoce como "SecureCode". El funcionamiento y efectividad de ambas herramientas es similar.

El servicio no tiene costo para los tarjetahabientes y es indispensable que el comercio electrónico donde se realice la compra esté afiliado al servicio (a través de su banco adquirente) para poderlo utilizar durante el proceso de pago con tarjeta.

Antes de hacer una compra, deberás registrar tu tarjeta de crédito o débito MasterCard o Visa en la Entidad Financiera que la emitió, para generar su "Secure Code".

### Segundo paso

Una vez que realices tu compra y hayas introducido los datos del primer paso de tu tarjeta, al dar clic en "ENVIAR" o "COMPRAR" para concluir el pedido, se abrirá la casilla "Secure Code" de manera automática.

El formato de pedido del comercio en el que realizarás tu compra, solicitará los datos del "Secure Code" (código de Seguridad) que puede ser:

El NIP que usas en el Cajero Automático.

Un código alfa-numérico que es enviado en el momento a tu teléfono celular

Tu número telefónico o algún dato adicional que se encuentre registrado en tu tarjeta.

## **EMISORES DE TARJETAS DE CREDITO**

### **Fintech**

FinTech es una industria naciente en la que las empresas usan la tecnología para brindar servicios financieros de manera eficiente, ágil, cómoda y confiable. La palabra se forma a partir de la contracción de los términos finance y technology en inglés.

Las empresas FinTech ofrecen diversos tipos de servicios financieros y operan dentro de mercados variados. Algunas prestan sus servicios directamente a los usuarios del sistema financiero y otras diseñan soluciones para otras empresas.

En la Asociación FinTech de México, consideramos que las siguientes verticales son las más importantes dentro del sector:

Medios de pago y transferencias. Las plataformas de pagos, comercio electrónico y transferencias internacionales.

Infraestructura para servicios financieros. Evaluación de clientes y perfiles de riesgo, prevención de fraudes, verificación de identidades, APIs bancarias, agregadores de medios de pago, big data & analytics, inteligencia de negocios, ciberseguridad y contratación electrónica.

Origenación digital de créditos. Son empresas que ofrecen productos de crédito a través de plataformas electrónicas.

Soluciones financieras para empresas. Software para contabilidad e infraestructuras de facturación y gestión financiera.

Finanzas personales y asesoría financiera. Administración de finanzas personales, comparadores y distribuidores de productos financieros, educación financiera, asesores automatizados y planeación financiera.

Mercados financieros. Servicios digitales de intermediación de valores, instrumentos financieros y divisas.

Crowdfunding.

InsurTech. Tecnología aplicada a la prestación de servicios en el sector asegurador.

Criptomonedas y blockchain. Desarrolladores de soluciones basadas en el blockchain, intermediarios y mercados de activos digitales.

Entidades financieras disruptivas. Bancos u otras entidades financieras 100% digitales.

## **BANCOS Y BENEFICIOS DE SUS TARJETAS DE CREDITO**

Un banco es una entidad financiera que se dedica a recibir el dinero y administrarlo, colocando créditos e inversiones.

### **Citibanamex**

Compra con seguridad. La tarjeta no tiene un CVV impreso y se puede bloquear y desbloquear cuando el usuario lo desee

La tarjeta respalda robo o extravío

Inscripción a programa para obtener meses sin intereses. Comisión una vez al año por \$799

## **Simplicity**

Sin anualidad. Excenta la comisión por no usar la tarjeta con una sola compra de \$1.00 al mes

Ingreso mensual de mínimo \$7,000

Elige tu fecha de pago

2x1 en Cinopolis con Mastercard

CAT promedio 79.6% sin IVA

Comisión por no usar la tarjeta de crédito \$145.00 sin IVA

Tasa de interés promedio ponderada anual 61.63

Por disposición del crédito en efectivo se cobra el 4% del monto dispuesto por evento

## **Clásica**

Cada que se utilice la tarjeta, se genera 5% en el programa Puntos Extra. Se puede cambiar por efectivo o comprar lo que el cliente desee

Obtener dobles Puntos Premia, todos los días de la semana al pagar consumo de gasolina

Se pueden diferir compras de salud y belleza desde \$3,000

CAT promedio 85.3% sin IVA

Comisión anual \$782 sin IVA

Tasa de interés promedio ponderada anual 62.27%

Por disposición del crédito en efectivo se cobra el 4% del monto dispuesto por evento

Línea de crédito desde \$3,000

## **Oro**

Cada que se utilice la tarjeta, se genera 7% en el programa Puntos Extra. Se puede cambiar por efectivo o comprar lo que el cliente desee

Obtener dobles Puntos Premia, todos los días de la semana al pagar consumo de gasolina

Paga a 3 meses sin intereses las compras nacionales desde \$1500 en viajes, salud y belleza

CAT promedio 85.1% sin IVA

Comisión anual \$1,187 sin IVA

Tasa de interés promedio ponderada anual 60.34%

Línea de crédito desde \$10,000

### **Platinum**

Ingreso mínimo de \$50,000

Cada que se utilice la tarjeta, se genera 10% en el programa Puntos Extra. Se puede cambiar por efectivo o comprar lo que el cliente desee

Acceso a salones VIP en aeropuerto

Retirar efectivo, \$2.00 por cada \$100 que el cliente retire

CAT promedio 44.3% sin IVA

Comisión anual \$2,620 sin IVA

Tasa de interés promedio ponderada anual 35.35%

### **Bancomer BBVA**

Hecha con mas del 85% de plástico reciclado para contribuir a un futuro mas verde

### **Azul**

Ingreso mínimo de \$6,000

Obtener el 9% de tus compras en puntos BBVA y paga con ellos en miles de establecimientos

Anualidad \$748 mas IVA

Disposición de crédito en efectivo 6.5% sobre el monto dispuesto

Por diferimiento a 3 meses sin intereses 5.50% sobre el monto de la transacción

Por diferimiento a 6 meses sin intereses 7% sobre el monto de la transacción

CAT 70.4% sin IVA

### **Oro**

Ingreso mínimo de \$20,000



Obtener el 11% de tus compras en puntos BBVA y paga con ellos en miles de establecimientos

Anualidad \$1,151 mas IVA

Disposición de crédito en efectivo 6.5% sobre el monto dispuesto

Por diferimiento a 3 meses sin intereses 5.50% sobre el monto de la transacción

Por diferimiento a 6 meses sin intereses 7% sobre el monto de la transacción

CAT 60.5% sin IVA

### **Platinum**

Ingreso mínimo de \$50,000

Obtener el 15% de tus compras en puntos BBVA y paga con ellos en miles de establecimientos

Anualidad \$2,579 mas IVA

Disposición de crédito en efectivo 4% sobre el monto dispuesto

Por diferimiento a 3 meses sin intereses 3% sobre el monto de la transacción

Por diferimiento a 6 meses sin intereses 4.50% sobre el monto de la transacción

CAT 50.3% sin IVA

### **Banorte**

#### **Clásica**

Primera anualidad sin costo

12 meses con interés preferencial. Paga a 12 meses con Intereses por compras desde \$4000 con una tasa de interés del 2.08% anual fija

En los primeros 30 días después de activar la tarjeta difiere a 6 meses sin intereses

Programa referidos. Invita a un amigo a solicitar su tarjeta y gana hasta 6,000 puntos

2 meses sin costo al suscribirse a Amazon Prime

20% de descuento en entradas para Cinépolis

Cinépolis accesos 2x1 en salas tradicionales

Alsea WOW, 30% de descuento comprando en la app los días martes, jueves y domingo

30% de bonificación en la aplicación Starbucks Rewards los días domingo

1 mes gratis con Uber One

10% en Mercado Libre

CAT promedio 117.4% sin IVA

Tasa de interés promedio ponderada por saldo 67.57% anual sin IVA

Comisión anual \$675 sin IVA

Monto mínimo para diferir \$1,500 pesos

### **Oro**

Primera anualidad sin costo

En comercios de giro educativo tienes de manera permanente 6 meses con intereses con una tasa del 22%

En los primeros 30 días después de activar la tarjeta difiere a 6 meses sin intereses

Programa referidos. Invita a un amigo a solicitar su tarjeta y gana hasta 8,000 puntos

2 meses sin costo al suscribirse a Amazon Prime

20% de descuento en entradas para Cinépolis

Cinépolis accesos 2x1 en salas tradicionales

Alsea WOW, 30% de descuento comprando en la app los días martes, jueves y domingo

30% de bonificación en la aplicación Starbucks Rewards los días domingo

1 mes gratis con Uber One

10% en Mercado Libre

CAT promedio 117.4% sin IVA

Tasa de interés promedio ponderada por saldo 67.57% anual sin IVA

Comisión anual \$675 sin IVA

Monto mínimo para diferir \$1,500 pesos

2 meses sin costo al suscribirte a Bloomberg Línea

## **Scotiabank**

### **Clásica**

Línea de crédito desde \$6,000

Tasa de interés TIIE+67

Sin cobro de administración de tarjeta titular y sin comisiones

Compra a meses sin intereses

Ingresos mínimos \$6,000

Sin cobro de anualidad

### **Ideal**

Sin costo de administración de tarjeta titular

Sin cobro de anualidad

Sin comisión por disposición de efectivo

Comisión por no usar la tarjeta \$165

Tasa de interés TIIE+70

Línea de crédito \$7,500

7% en scotiaPuntos por todas las compras para pagar en comercios participantes o pagar todas las compras con el beneficio "Paga mi Compra"

Difiere compras desde 3 a 12 meses sin intereses. Difiere hasta el 30% de la línea de Crédito

### **Visa Signature**

Para clientes Premium

Administración de tarjeta titular sin costo al ser cliente premium

Administración de tarjeta titular \$6,100 pesos

Tasa de interés TIIE+25

Línea de crédito mínimo \$100,000

2x1 en viaje nacional o a USA y ahorra \$450 dólares en Europa

Meses sin intereses en compras nacionales y extranjeras

Bono de Scotiabank Rewards Plus de 30,000 puntos gastando \$75,000 durante los primeros tres meses

Acceso a salas VIP en aeropuertos

Transporte privado al aeropuerto

## **HSBC**

### **Zero**

Persona física

Antigüedad mínima en el empleo de 1 año

Ingreso mensual de \$5,000

Sin anualidad

Se puede exentar la Comisión por mantenimiento y administración al utilizar al menos \$1.00 al mes en compras

Acumula 1 punto en el programa mas de HSBC por cada dólar gastado, obtienes grandes artículos y beneficios

### **Clásica**

Persona física

Antigüedad mínima en el empleo de 1 año

Ingreso mensual de \$5,000

Anualidad \$829

Acumula 1 punto en el programa mas de HSBC por cada dólar gastado, obtienes grandes artículos y beneficios

Antigüedad mínima en el empleo de 1 año

### **Oro**

Persona física

Antigüedad mínima en el empleo de 1 año

Ingreso mensual de \$12,000

Anualidad \$1,199

Acumula 1.1 punto en el programa mas de HSBC por cada dólar gastado, obtienes grandes artículos y beneficios

### **Easy Points**

Persona física

Antigüedad mínima en el empleo de 1 año

Ingreso mensual de \$12,000

Anualidad \$1,249

Acumula 1.1 punto en el programa mas de HSBC por cada dólar gastado, obtienes grandes artículos y beneficios

### **Platinum**

Persona física

Antigüedad mínima en el empleo de 1 año

Ingreso mensual de \$35,000

Anualidad \$2,849

Acumula 1.3 punto en el programa mas de HSBC por cada dólar gastado, obtienes grandes artículos y beneficios

### **Premium**

Anualidad \$1,249

Acumula 1.5 punto en el programa mas de HSBC por cada dólar gastado, obtienes grandes artículos y beneficios

## **COSTOS DE OTORGAR UNA TARJETA DE CRÉDITO DE UN BANCO TRADICIONAL**

Existen costos asociados con el proceso de selección del cliente, estos costos pueden ser significativos, especialmente para las empresas que operan en mercados competitivos. Nosotros como empresa podríamos disminuir estos costos con nuestra interfaz mediante una automatización de procesos, el cual nos permitirá ahorrar tiempo y dinero.

Estos costos son generalmente los siguientes:

- **Costos de marketing y publicidad:** Las empresas gastan dinero en marketing y publicidad para llegar a los clientes potenciales y generar interés en sus productos o servicios. Estos costos pueden incluir el desarrollo de materiales de marketing, la creación de anuncios y el pago a las empresas de marketing.

MEXFLEX podría disminuir este costo porque implementamos un link que podemos mandar, por el momento, por email pero que se espera que en un futuro podamos mandar por cualquier medio por ejemplo por mensaje de texto, whatsapp o cualquier canal que se nos facilite, el cual podremos mandar a las personas que queramos para invitarlas a hacer el proceso de solicitud de tarjeta de crédito, esto nos permitirá ahorrar en campañas de marketing.

- **Costos de recopilación de datos:** Las empresas recopilan datos sobre los clientes potenciales para evaluar su idoneidad para sus productos o servicios. Estos datos pueden incluir información demográfica, financiera y de estilo de vida. Las empresas pueden recopilar datos a través de encuestas, cuestionarios, entrevistas y análisis de datos.

Como empresa, este costo lo reduciremos con nuestra interfaz, ya que está automatizada para poder recopilar información relevante del posible cliente mediante varias preguntas que creamos para poder saber datos importantes.

- **Costos de análisis de datos:** Las empresas analizan los datos recopilados para identificar a los clientes potenciales más adecuados para sus productos o servicios. Estos costos pueden incluir el pago a los analistas de datos, el desarrollo de software de análisis y la compra de datos de terceros.

Continuando con el costo de recopilación de datos, nuestra interfaz está automatizada para que una vez que el usuario responda la serie de preguntas, en automático en cuestión de segundos se le diga si su crédito fue aprobado, qué tipo de tarjeta le ofrecemos y el monto de su línea de crédito

- **Costos de contacto con los clientes potenciales:** Las empresas se ponen en contacto con los clientes potenciales para evaluar su interés en sus productos o servicios. Estos costos pueden incluir el pago a los representantes de ventas, el desarrollo de materiales de ventas y la organización de eventos de ventas.

Este costo no lo tendremos, ya que como sería un proceso en línea, se espera que el usuario que aplique este realmente interesado en adquirir un crédito con nosotros. Lo único que nosotros haríamos para tener contacto con los clientes y “promocionar” sería por medio del link comentado en el primer punto y recomendaciones boca a boca.

Los costos de selección de clientes pueden ser significativos, especialmente para las empresas que operan en mercados competitivos. Sin embargo, estos costos pueden ser reducidos con nuestra interfaz.

## **TENDENCIAS ACTUALES FUTURAS DE LOS CRÉDITOS**

El futuro del crédito en México está en la digitalización

El crédito es, aún, un tema pendiente para México. A pesar de que incrementar el alcance de este modelo de financiamiento fue uno de los objetivos principales de la Reforma Financiera de 2014, en la actualidad, y de acuerdo con los datos publicados por la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2018, solo 31% de la población cuenta con un crédito formal.

En materia de financiamiento a Pymes, nuestro país se ubicó en el lugar 94 de 140 economías analizadas; en crédito interno al sector privado, ocupó la posición 97; y, finalmente, en lo referente a brecha crediticia, bajó hasta el sitio 102 del *ranking*.

Pero, ¿qué factores han provocado este bajo nivel de crédito? Desde nuestra perspectiva, esta situación obedece, principalmente, a un inhibidor fundamental: la informalidad, una condición preocupante y bajo la que labora 55.3% de la

población, según la más reciente Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>1</sup>.

La informalidad provoca que las instituciones financieras tomen mayores precauciones al momento de otorgar un crédito, pues al no tener certeza sobre los ingresos, capacidad de pago y ahorro de los solicitantes, el nivel de riesgo que observan se incrementa y, por ende, tienden a declinar las solicitudes de las personas que trabajan bajo este esquema.

Ante el bajo o nulo apetito de riesgo de la banca, este segmento de la población ha recurrido a otras figuras como intermediarios financieros, que prestan el servicio, pero a un costo mucho mayor, o incluso a agiotistas, cuyos intereses excesivos afectan directamente sus finanzas.

Tomando en consideración este panorama, ¿qué puede hacerse para revertir esta tendencia e incrementar el alcance del crédito? La respuesta está en **la utilización y el apalancamiento de los medios digitales**.

Sí, efectivamente, la tecnología, la automatización y la digitalización pueden ayudar a impulsar de manera significativa el crédito en el país. ¿Cómo? A través del análisis y de la obtención de datos sobre los patrones de ingreso y consumo de las personas.

Mientras más operaciones se realicen a través de plataformas digitales, mayor será el conocimiento que tengan las instituciones financieras respecto al comportamiento y al potencial de pago de la población. En consecuencia, su nivel de confianza será mayor y así también, el porcentaje de créditos que otorguen.

De esta manera, podemos concluir que el futuro de la masificación de los créditos en México está totalmente ligado a la digitalización de los servicios financieros, un tema que, al final de cuentas, forma parte de la inclusión financiera.



## **PLAN DEL PROYECTO**

### **INTRODUCCION**

Nuestro proyecto se fundamenta en la creación de una interfaz que, mediante la respuesta a una serie de preguntas concisas, permitirá al modelo informar si el solicitante ha sido seleccionado para adquirir una tarjeta de crédito con MEXFLEX, especificando el tipo de tarjeta y el límite de crédito correspondiente. Este proceso se caracteriza por su notable rapidez, ya que en un lapso de 5 a 7 minutos, gracias a un modelo de machine learning el usuario obtendrá información sobre la aprobación de su línea de crédito y el monto asociado.

Es importante señalar que, en comparación con la práctica común de los bancos, que puede demorar hasta 10 días hábiles en confirmar el monto de la línea de crédito, nuestra propuesta destaca por ofrecer una ventaja significativa en términos de celeridad. Este aspecto diferencial nos posiciona como una entidad capaz de proporcionar información precisa sobre el crédito disponible en un tiempo notablemente reducido, marcando así una distinción significativa en el sector.

### **DESARROLLO DEL MODELO**

#### **1. Objetivos del Proyecto:**

- Reducir los tiempos de procesamiento de solicitudes.
- Reducir costos de selección de clientes.
- Mejorar la precisión en la evaluación del riesgo crediticio mediante la implementación de algoritmos de aprendizaje automático.
- Aumentar la eficiencia operativa al minimizar la intervención manual en el proceso de otorgamiento de créditos.

#### **2. Alcance del Proyecto:**

- Desarrollar un sistema automatizado de otorgamiento de créditos basado en inteligencia artificial.
- Definir criterios claros y transparentes para la toma de decisiones crediticias.
- Integrar el nuevo sistema con los sistemas existentes de gestión de clientes y contabilidad.

### 3. Roles y Responsabilidades que tenemos en el equipo:

- Gerente de Proyecto: Coordinar y supervisar todas las actividades.
- Equipo de Desarrollo: Diseñar e implementar el sistema de inteligencia artificial y mantenimiento de la misma, así como financieros y personas expertas en el área de créditos.
- Equipo de Operaciones: Garantizar la integración efectiva con los sistemas existentes y la formación del personal.
- Equipo de Seguridad: Implementar protocolos de seguridad robustos para proteger la información del cliente.

### 4. Nuestros clientes

- Nuestro mercado objetivo abarca a individuos que cumplan con nuestros criterios de elegibilidad, comprendidos entre las edades de 18 y 65 años. Esta selección se lleva a cabo con el propósito de establecer un banco inclusivo capaz de proporcionar asistencia financiera a una amplia gama de personas, atendiendo a las necesidades individuales de cada cliente. Esta estrategia se traduce en la oferta de tres productos financieros distintos, diseñados para adaptarse a las diversas circunstancias de los clientes. Así, buscamos facilitar el acceso al crédito desde el inicio, apoyando a aquellos que están construyendo su historial crediticio, hasta brindar soluciones a quienes requieren financiamiento significativo, asegurándose los mejores beneficios disponibles.

### 5. Análisis de Riesgos posibles:

- **Información errónea por parte de los usuarios:** Este riesgo se refiere a la posibilidad de que los usuarios proporcionen información incorrecta o fraudulenta al solicitar un crédito. Esto puede incluir ingresos inflados, historial crediticio falso o información de empleo engañosa.

#### **Impacto:**

- La toma de decisiones basada en información incorrecta puede llevar a la aprobación de créditos para solicitantes que no son elegibles.
  - Pérdida financiera para la institución crediticia si los prestatarios no pueden cumplir con sus obligaciones debido a información falsa.
- **Sesgo en el modelo de aprendizaje:** El sesgo en el modelo puede surgir cuando los datos utilizados para entrenar el modelo contienen sesgos inherentes, como discriminación basada en género, raza o ubicación geográfica. El modelo puede aprender y perpetuar estos sesgos, afectando

la equidad en la concesión de créditos.

**Impacto:**

- Discriminación injusta hacia ciertos grupos de solicitantes.
  - Falta de diversidad en la cartera de créditos, lo que puede afectar la reputación de la institución financiera y dar lugar a posibles acciones legales.
- 
- **Riesgo de seguridad o pérdida de datos:** Este riesgo se refiere a la posibilidad de que los datos utilizados para entrenar el modelo o los datos de los solicitantes se vean comprometidos debido a brechas de seguridad o ataques cibernéticos.

**Impacto:**

- Pérdida de la confianza del cliente si se revela información personal o financiera.
  - Utilización maliciosa de datos robados para solicitudes fraudulentas de crédito.
- 
- **Error en la toma de decisiones al momento de otorgar el crédito:** Este riesgo se relaciona con la posibilidad de que el modelo tome decisiones incorrectas al evaluar la solvencia crediticia de un solicitante, lo que podría resultar en la aprobación de créditos a personas con alta probabilidad de incumplimiento o, inversamente, la negación de créditos a personas elegibles

**Impacto:**

- Pérdidas financieras significativas si se otorgan créditos a personas que luego no pueden cumplir con los pagos.
- Oportunidades perdidas si se niegan créditos a clientes solventes, lo que puede afectar la competitividad de la institución financiera.

**Para mejorar o evitar los riesgos mencionados** en un modelo de crédito de machine learning, se pueden implementar diversas estrategias y mejores prácticas. Nosotros decidimos plantear las siguientes soluciones para abordar cada uno de los riesgos mencionados:

**Información errónea por parte de los usuarios:**

- Validación de datos: Implementar procesos de validación de datos más rigurosos para verificar la precisión de la información proporcionada por los solicitantes.

- Verificación independiente: Realizar verificaciones independientes de la información clave, como los ingresos y el historial crediticio, utilizando fuentes externas o herramientas de verificación.

**Sesgo en el modelo de aprendizaje:**

- Diversificación de datos: Asegurarse de que los conjuntos de datos utilizados para entrenar el modelo sean diversos y representativos de la población general, evitando así sesgos inherentes.
- Pruebas de equidad: Realizar pruebas específicas para evaluar y mitigar el sesgo en el modelo, asegurando que las decisiones crediticias sean equitativas para todos los grupos.

**Riesgo de seguridad o pérdida de datos:**

- Seguridad de datos: Implementar protocolos de seguridad robustos, como cifrado de datos, control de acceso, monitoreo continuo y auditorías de seguridad regulares.
- Protección contra ataques: Utilizar medidas de protección contra ataques cibernéticos, como firewalls, detección de intrusiones y actualizaciones periódicas de seguridad.

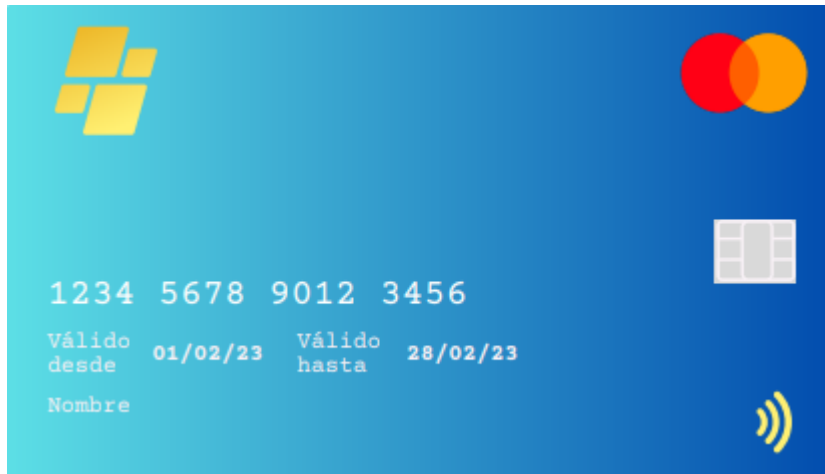
**Error en la toma de decisiones al momento de otorgar el crédito:**

- Explicabilidad del modelo: Utilizar modelos interpretables y proporcionar explicaciones claras sobre cómo se toman las decisiones de crédito. Esto facilita la comprensión y la identificación de posibles errores.
- Supervisión continua: Establecer un sistema de supervisión continua del rendimiento del modelo para identificar y corregir rápidamente cualquier desviación en la precisión o la efectividad del modelo.

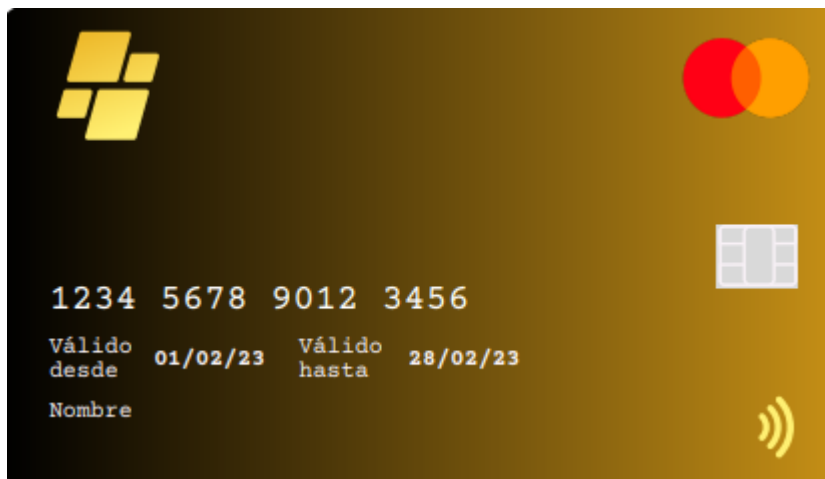
Para todo esto es esencial contar con un equipo interdisciplinario que incluya expertos en datos, expertos en la industria crediticia y profesionales en ética y regulación. Este equipo puede colaborar para diseñar, implementar y monitorear de manera efectiva nuestro modelo de crédito, asegurando que se cumplan los estándares éticos y regulatorios. Además, la transparencia y la comunicación abierta con los clientes y otras partes interesadas son fundamentales para construir y mantener la confianza en el uso de nuestro modelo

## 6. Nuestros Productos

### Clásica



### Gold



### Platinum



### 7.-Beneficios

#### Clásica

- 2x1 en salas tradicional en Cinemex
- 3% de cashback en entretenimiento, restaurantes y gasolina (no aplica Cinemex\*)
- Posibilidad de diferir 2 compras al mes a 6MSI sin que exceda los \$2,500.00 MXN c/u
- Préstamo preaprobado de 15,000.00 MXN para gastos de hospitalización

#### Gold

- 3 Accesos a salas VIP Lounge al año
- 2x1 en salas 4D, 3D o tradicionales en Cinemex
- 5% de cashback en entretenimiento, restaurantes y gasolina (no aplica Cinemex\*)
- Posibilidad de diferir 2 compras al mes a 6MSI sin que exceda los \$5,000.00 MXN c/u
- Préstamo preaprobado de 30,000.00 MXN para gastos de hospitalización

### Platinum

- Accesos ilimitados a salas VIP Lounge
- 2x1 en salas Platino en Cinemex
- 7% de cashback en entretenimiento, restaurantes y gasolina (no aplica Cinemex\*)
- Posibilidad de diferir 3 compras al mes a 6MSI sin que exceda los \$10,000.00 MXN c/u
- Préstamos hipotecarios preautorizados por \$7,000,000.00 MXN
- Préstamo preaprobado de 50,000.00 MXN para gastos de hospitalización

### 8. Proceso de automatización

#### **VALIDACION DEL MODELO**

Para ofrecer una evaluación crediticia precisa y determinar la cantidad de crédito adecuada a otorgar a nuestros clientes, hemos implementado un proceso de recopilación de datos y análisis que involucra la aplicación de un modelo predictivo, **específicamente un algoritmo de Random Forest**, para predecir la clasificación del puntaje crediticio.

A continuación mencionamos los pasos a seguir del funcionamiento de nuestro algoritmo:

#### **Recopilación de Datos Personales e Información Financiera**

Solicitamos datos personales y financieros cruciales a nuestros clientes, tales como nombre completo, edad, domicilio, ingresos mensuales y egresos, así como detalles sobre su comportamiento financiero, incluyendo el manejo de tarjetas de crédito, préstamos activos, y experiencias en situaciones de incumplimiento de pagos. A continuación mostramos las preguntas solicitadas al usuario:

#### **Obtención de Datos Personales:**

##### **1. Nombre:**

- *Apellido Paterno:*
- *Apellido Materno:*
- *Nombres:*

##### **2. Edad:**

3. **CURP (Clave Única de Registro de Población):**
4. **Domicilio:**

### **Finanzas y Tarjetas de Crédito:**

1. **Ingresos Mensuales en MXN:**
2. **Egresos Mensuales en MXN:**
3. **Número de Tarjetas de Crédito Actualmente:**
4. **Porcentaje de Utilización de Tarjeta de Crédito al Mes (0-100):**
5. **Tiempo con las Tarjetas de Crédito (Meses):**
6. **Respuesta ante Escenario de Incapacidad para Pagar la Tarjeta de Crédito:**
  - a) Pido prestado a alguien más para pagarla
  - b) Pago el siguiente mes aunque sea con intereses
  - c) Pago cuando tenga el dinero y me sea posible
  - d) Pago el mínimo
1. **Tiempo que Tardas en Pagar tu Tarjeta Después de la Fecha de Corte (Días):**
2. **¿Tienes Préstamos Activos?**
  - a) Sí
  - b) No
3. **Cantidad de prestamos que tienes a parte de tus tarjeta de Crédito:**
4. **Monto de Préstamos Activos (En caso de tenerlos):**
5. **Tipo de mejor Tarjeta de Crédito :**
  - a) Clásica
  - b) Gold
  - c) Platinum
  - d) Black
6. **Límite de Crédito (Total de Todas las Tarjetas):**
7. **¿Acostumbras a Invertir Dinero?**
  - a) Sí
  - b) No
8. **Porcentaje de Inversión Mensual (En caso de Invertir):**

### **Exploratory Data Analysis**

Un análisis exploratorio de datos, es un tipo de análisis que busca obtener un resumen de las características principales de una base de datos haciendo uso de la información clave de la misma, utilizando herramientas como visualizaciones y gráficas.



Después de haber entendido la base de datos, podemos pasar a obtener **insights** de la base de datos, es decir, transformar nuestros datos de alguna forma para obtener información de la misma.

La preguntas claves aquí son:

- ¿Qué variables contienen información clave? ¿Qué transformaciones me podrían ayudar a entender mejor estas variables?

**Entrenamos y evaluamos un modelo de Random Forest utilizando la biblioteca Scikit-learn.**

- **Codificación de características categóricas:** En el primer paso, se utilizó `pd.get_dummies` de Pandas para convertir las variables categóricas en variables ficticias (variables binarias) que representan las categorías como columnas separadas de 0s y 1s.
- **Selección de columnas para entrenar el modelo:** Se eligen las columnas específicas del conjunto de datos que se utilizarán como características para entrenar el modelo. Las columnas seleccionadas incluyen características como historial crediticio, edad del historial crediticio, mezcla de créditos, consultas de crédito, deudas pendientes, etc.
- **División del conjunto de datos:** Se divide el conjunto de datos en dos partes: el conjunto de características (X) y la variable objetivo (y). Las características son las columnas seleccionadas, y la variable objetivo es la columna 'Credit\_Score'.
- **Imputación de valores faltantes:** Se utiliza `SimpleImputer` de Scikit-learn para completar los valores faltantes en las características. En este caso, se usa la estrategia de imputación de 'mean' (media) para reemplazar los valores faltantes por la media de la columna.
- **Entrenamiento del modelo Random Forest:** Se utiliza `RandomForestClassifier` de Scikit-learn para entrenar el modelo. Se especifica el número de árboles en el bosque (`n_estimators=100`) y el `random_state` para asegurar reproducibilidad.
- **Predicción y Evaluación:** Se hacen predicciones en el conjunto de prueba utilizando el modelo entrenado y se evalúa el rendimiento del modelo utilizando la precisión (`accuracy_score`) en las predicciones comparadas con los valores reales.
- **Uso del modelo para predecir en todo el conjunto de datos:** Finalmente, se rellenan los valores faltantes en el conjunto original y se utiliza el modelo entrenado para predecir la columna 'FICO\_Score' en el DataFrame original (`df`).

## **Utilización del Modelo de Random Forest para Clasificación de Puntaje Crediticio**

Del modelo de Random Forest previamente entrenado, con una precisión del 77%, para predecir la clasificación del puntaje crediticio de los clientes. Esta clasificación se basa en la consideración de ciertas variables:

**Credit Mix:** Determinado por el porcentaje de utilización de la tarjeta de crédito al mes y el número de tarjetas de crédito. Se clasifica como 'Good', 'Standard' o 'Bad'.

**Delay from Due Date:** Basado en la reacción ante escenarios de incumplimiento de pagos y el tiempo transcurrido para realizar los pagos, proporcionando un indicador del comportamiento de pago.

**Credit History Age:** Calculado a partir del tiempo de posesión de tarjetas de crédito.

**Annual Income:** El ingreso anual multiplicado por 12 meses.

**Num\_of\_Loan:** Número de préstamos activos, excluyendo las tarjetas de crédito.

**Outstanding Debt:** Monto total de préstamos, excluyendo las tarjetas de crédito.

### **Evaluación de la Curva AUC-ROC para la Clasificación Multiclase del Puntaje Crediticio con el Método Random Forest**

Con el propósito de evaluar la precisión y el rendimiento de un modelo de clasificación multiclase aplicado al puntaje crediticio, se ha utilizado el algoritmo RandomForestClassifier junto con técnicas de evaluación de curvas ROC.

#### **Proceso de Evaluación:**

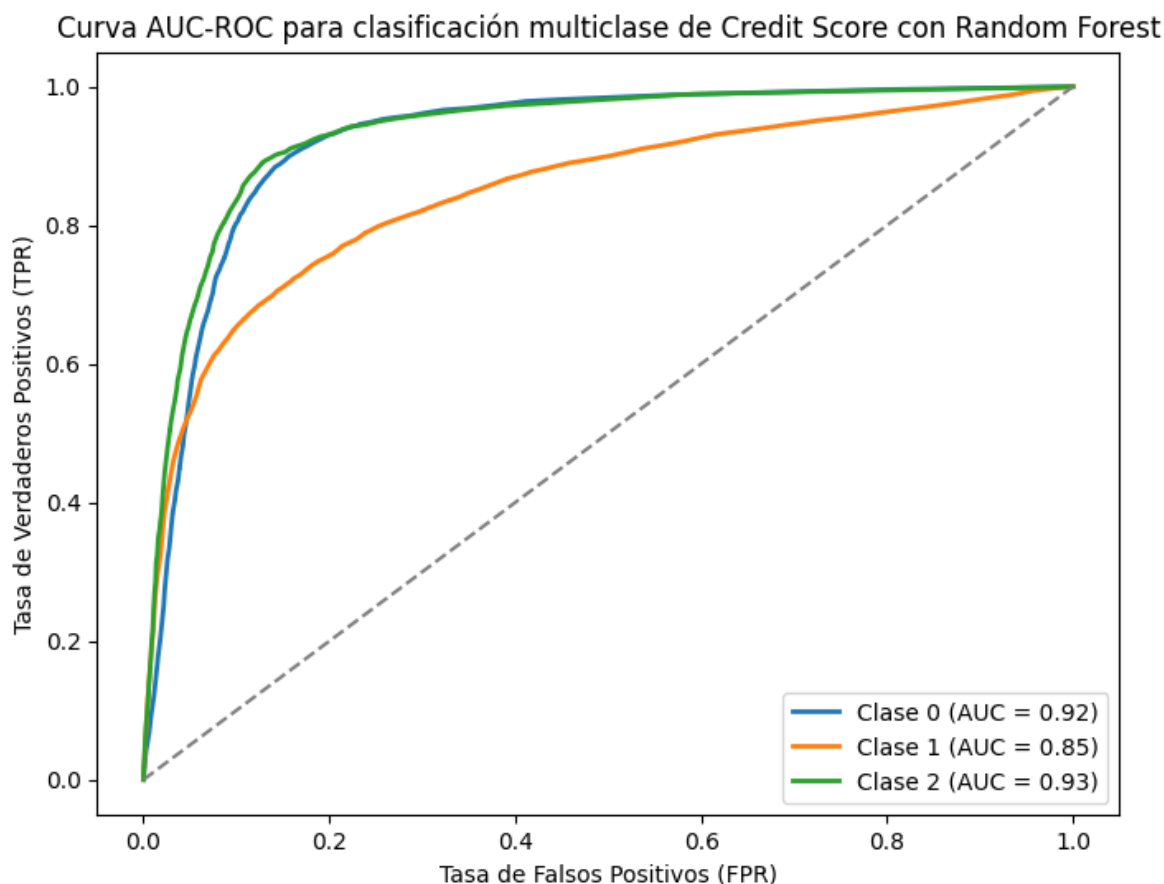
Se instanció y entrenó un clasificador RandomForestClassifier, configurado con 100 árboles y un estado aleatorio fijo para garantizar la reproducibilidad del modelo. Los conjuntos de datos de entrenamiento y prueba, denominados X\_train\_imputed y y\_train, respectivamente, fueron utilizados en este proceso.

Utilizando el método predict\_proba del clasificador, se obtuvieron las probabilidades de predicción para cada clase presente en el conjunto de prueba

(X\_test\_imputed). Estas probabilidades representan la confianza del modelo en la predicción de las diferentes categorías del puntaje crediticio.

La curva AUC-ROC fue calculada para cada clase identificada en el conjunto de datos. En este proceso, se calcularon las tasas de falsos positivos (FPR) y verdaderos positivos (TPR) para cada clase, generando así una curva por clase. El área bajo esta curva (AUC) proporciona una métrica cuantitativa de la calidad del modelo en términos de separabilidad y precisión.

La Curva AUC-ROC obtenida permite una visualización efectiva del rendimiento del modelo de clasificación en diferentes clases de puntuación crediticia. Cada curva ROC representa la capacidad del modelo para distinguir una clase particular de las demás, siendo el AUC un indicador cuantitativo que refleja la precisión del modelo. Valores más altos de AUC sugieren una mejor capacidad predictiva.



El modelo de Random Forest destaca tener un rendimiento equilibrado y consistente en la clasificación de las diferentes categorías de crédito, mostrando

AUC-ROC altos para cada una de ellas. Esto es crucial, ya que brinda una mayor confianza en la capacidad del modelo para distinguir y clasificar correctamente los diferentes niveles de crédito. Por lo tanto, debido a su rendimiento en las métricas AUC-ROC, me inclino por el modelo de Random Forest como la mejor opción para este escenario de clasificación de créditos.

### **Determinación del Monto de Crédito a Otorgar**

Además de la clasificación del puntaje crediticio, consideramos información adicional para determinar el monto de crédito a otorgar. Esta evaluación incluye la relación entre el puntaje crediticio y los ingresos, la edad del historial crediticio y la deuda pendiente, para establecer un límite prudente y apropiado para el otorgamiento de crédito.

La determinación precisa de los límites de crédito es un elemento crucial en el ámbito financiero, ya que establece la cantidad máxima de financiamiento que una entidad o individuo puede obtener. Los cálculos desempeñan un papel fundamental en este proceso, pues consideran diversos factores como capacidad financiera, historial crediticio, ingresos y deudas existentes.

La importancia de estos cálculos radica en su capacidad para evaluar el riesgo crediticio, proteger contra posibles pérdidas por incumplimientos, ajustarse a la capacidad real de pago del solicitante y permitir una toma de decisiones informada y precisa en la asignación de recursos financieros.

En nuestro proyecto, hemos implementado un enfoque diferenciado en el proceso de determinación de límites de crédito. Utilizamos un método interactivo que se basa en la formulación de preguntas pertinentes a los solicitantes. A partir de las respuestas proporcionadas, aplicamos algoritmos y análisis automatizados que permiten calcular de manera más eficiente y rápida el límite de crédito adecuado para cada individuo o entidad.

Esta metodología innovadora no solo agiliza el proceso, sino que también optimiza la precisión de la evaluación crediticia al considerar múltiples variables de manera ágil y sistemática. Al formular preguntas específicas, podemos obtener información relevante para evaluar con mayor profundidad la capacidad de pago y el riesgo crediticio, lo que nos permite ofrecer límites de crédito adaptados a las necesidades y circunstancias de cada solicitante de manera más ágil y precisa. Esta forma de abordar el cálculo de límites de crédito destaca por su eficiencia y capacidad para proporcionar soluciones financieras personalizadas de manera más rápida y efectiva.

## CALCULOS PARA EL SCORE CREDITICIO

En nuestro modelo y creacion del dashboard tuvimos que abordar ciertos calculos para poder definir como otorgariamos los creditos respecto a las variables que seleccionamos y las preguntas que hicimos. Para esto utilizaremos el modelo de Random Forest entrenado anteriormente y nos regresa un valor Good, Bad o standard, dependiendo el caso, con un 77% de accuracy, despues de esto utilizaremos otras variables que sacamos de las preguntas para determinar el riesgo, la discrepancia de las respuestas y calcular el monto que podremos otorgar.

A continuacion describimos a detalle cada uno de ellos:

En Base a las respuestas necesitamos calcular:

- **Credit mix (Good, Bad o Standard):**
  - esto lo calcularemos en base a las preguntas:
    - Aproximadamente, ¿Cuánto porcentaje utilizas de tu tarjeta de crédito al mes de 0 a 100?
    - ¿Con cuántas tarjetas de crédito cuentas actualmente?

'Good' si la variable porcentaje es menor o igual a 30 y la variable num\_tarjetas mayor a 1, que pongas 'Standard' si la variable porcentaje es mayor a 30 y menor o igual 50 y que pongas 'Bad' si la variable porcentaje es mayor a 50

- **Delay from due date:**
  - esto lo calcularemos en base a las preguntas:
    - Respuesta ante Escenario de Incapacidad para Pagar la Tarjeta de Crédito:
      - a) Pido prestado a alguien más para pagarla
      - b) Pago el siguiente mes aunque sea con intereses
      - c) Pago cuando tenga el dinero y me sea posible
      - d) Pago el mínimo
    - Tiempo que Tardas en Pagar tu Tarjeta Después de la Fecha de Corte (Días)
- Si la respuesta es 'Pido prestado a alguien más para pagarla' y los días de pago son 21 o menos: Se asigna un valor de -1, indicando un posible reembolso inmediato.
- Si la respuesta es 'Pido prestado a alguien más para pagarla' y los días de pago son más de 21: Se asigna un valor de 15, señalando un retraso moderado en el pago.

- Si la respuesta es 'Pago el siguiente mes aunque sea con intereses' y los días de pago son 21 o menos: Se asigna un valor de 30, indicando un retraso en el pago mayor que en el caso anterior.
- Si la respuesta es 'Pago el siguiente mes aunque sea con intereses' y los días de pago son más de 21: Se asigna un valor de 60, señalando un retraso más prolongado en el pago.
- Si la respuesta es 'Pago el mínimo' y los días de pago son 51 o menos: Se asigna un valor de 90, indicando un retraso sustancial después de la fecha de vencimiento.
- Si la respuesta es 'Pago el mínimo' y los días de pago son más de 51: Se asigna un valor de 120, indicando un retraso significativo en el pago.
- Si la respuesta es 'Pago cuando tenga el dinero y me sea posible' y los días de pago son 81 o menos: Se asigna un valor de 150, indicando un retraso mayor en comparación con situaciones anteriores.
- Si la respuesta es 'Pago cuando tenga el dinero y me sea posible' y los días de pago son más de 81: Se asigna un valor de 300, indicando un retraso muy prolongado después de la fecha de vencimiento.
- **Credit History Age:**
  - Esto lo calcularemos en base a las preguntas:
    - ¿Cuántos meses llevas con tu/tus tarjetas de crédito?
- **Annual Income:**
  - Esto lo calcularemos en base a las preguntas:
    - Ingresos Mensuales en MXN y lo multiplicaremos por 12
- **Num\_of\_Loan:**
  - Esto lo calcularemos en base a las preguntas:
    - Actualmente, ¿Tienes préstamos activos a parte de Tarjetas de credito
- **Outstanding Debt:**
  - Esto lo calcularemos en base a las preguntas:
    - ¿De cuánto es el monto de tus préstamos?

### Asignación de monto crediticio

Este monto se calculara en base a:

- Ingresos Mensuales en MXN
  - Se utilizará como base ya que es lo que el cliente puede solventar
- Límite de Crédito (Total de Todas las Tarjetas)
  - Esta información es fundamental ya que la usaremos para limitar el monto anterior dependiendo de su:

- **Credit Score Prediction**
  - si es Good otorgaremos como limite el mayor de los siguientes:
    - Su limite actual por 1.3
    - Ingresos Mensuales en MXN por 1.3
  - si es Standard otorgaremos un promedio de:
    - Su limite su Límite de Crédito
    - Sus Ingresos mensuales
  - si es Bad utilizaremos la mas baja de las siguientes opciones:
    - El 75% de sus Ingresos mensuales
    - El 75% de su Límite de Crédito
- **Egresos Mensuales en MXN**
  - Esto es fundamental saberlo ya que nos da una idea de cuanto es lo que gasta usualmente nuestro cliente:
    - Si el monto de Egresos Mensuales es 30% o menos de los ingresos mensuales sumaremos 5% mas al monto crediticio
    - Si el monto de Egresos Mensuales es entre 31% y 50% de los ingresos mensuales sumaremos 3% mas al monto crediticio
    - Si el monto de Egresos Mensuales es mayor a 50% de los ingresos mensuales restaremos 3% mas al monto crediticio
- **Número de Tarjetas de Crédito:**
  - Esta informacion nos ayuda a saber la cantidad de prestamos que el cliente puede llegar a tener es importante ya que entre mas tarjetas tenga el cliente tiene mas posibilidades de pagar y llega a ser mas confiable ya que otros bancos confian en el por lo tanto otorgaremos las siguientes puntuaciones:
    - Si el cliente no tiene tarjetas significa un gran riesgo para nosotros y en este caso negaremos la Tarjeta de Crédito con un mensaje que diga 'Mejora tu historial crediticio y vuelve a intentarlo en 3 meses'
    - si el cliente tiene 1-2 tarjetas sumaremos el 1% Cuando sus ingresos son menores a 10,000 y 2.5% Cuando sus ingresos son mayores o iguales a 10,000
    - si el cliente tiene 3 tarjetas o más sumaremos el 1.5% Cuando sus ingresos son menores a 10,000 y 3.5% Cuando sus ingresos son mayores o iguales a 10,000
- **Porcentaje de Utilización de Tarjeta de Crédito**
  - Este dato es fundamental para saber cuanto se endeudan nuestros prospectos a cliente y es por eso que entre menos deuda podemos otorgar mayor monto debido a que el cliente tiene un buen manejo en su cuenta:

- Si el cliente utiliza menos de 31% podemos otorgarle 10% mas de credito
  - Si el cliente utiliza entre el 31% y 50% podemos otorgarle 6% mas de credito
  - Si el cliente utiliza mas de 50% esto significa que el cliente se endeuda mucho por lo tanto restaremos 8% del credito otorgado
- Tiempo con las Tarjetas de Crédito (Meses)
  - Este indicador nos ayuda a saber cuanto tiempo el cliente lleva manejando sus finanzas con credito, entre mayor sea el plazo mas seguridad nos da de que el cliente sabe como funciona el credito y por ende mayor seguridad de pago:
    - Si el cliente tiene 15 años (180 meses) o más de historial crediticio significa para nosotros que es muy confiable y por lo tanto aumentaremos el monto en un 15%
    - Si el cliente tiene un historial crediticio de entre 5-15 años (60-179 meses) podemos aumentar el monto un 6%
    - Si el cliente tiene pocos años de historial (menos de 60 meses) restaremos el monto 6%

## Riesgo

- Respuesta ante Escenario de Incapacidad para Pagar la Tarjeta de Crédito
  - a) Pido prestado a alguien más para pagarla
    - En este caso aumentaremos el monto 3%
  - b) Pago el siguiente mes aunque sea con intereses
    - En este caso aumentaremos el monto 2%
  - c) Pago cuando tenga el dinero y me sea posible
    - En este caso disminuirémos el monto 7%
  - d) Pago el mínimo
    - En este caso disminuirémos el monto 5%
- Tiempo que Tardas en Pagar tu Tarjeta Después de la Fecha de Corte
  - Si el cliente tarde 21 días o menos aumentaremos el monto 6%
  - Si el cliente tarde entre 21 hasta 51 días o menos aumentaremos el monto 2%
  - Si el cliente tarde más de 51 días disminuirémos el monto 4%
- ¿Tienes Préstamos Activos?
  - a) Sí
    - Cantidad de prestamos que tienes a parte de tus tarjeta de Crédito:



- Si es 1 disminuirémos el monto 2%
  - Si es 2 disminuirémos el monto 3%
  - Si es 3 o más disminuirémos el monto 4%
  - Monto de Préstamos Activos (En caso de tenerlos):
    - Si es menos de \$50,000 disminuirémos el monto 4%
    - Si es entre 51,000–300,000 disminuirémos el monto 7%
    - Si es más de \$300,000 disminuirémos el monto 9%
- b) No
  - En este escenario aumentaremos el monto un 7%
- Tipo de mejor Tarjeta de Crédito :
  - a) Clásica
    - En este escenario disminuirémos el monto 3%
  - b) Gold
    - En este escenario aumentaremos el monto 3%
  - c) Platinum
    - En este escenario aumentaremos el monto 6%
- ¿Acostumbras a Invertir Dinero?
  - a) Sí
    - Porcentaje de Inversión Mensual
      - En este escenario aumentaremos el monto 2.5%
  - b) No
    - En este escenario disminuirémos el monto 1.5%

## CAT

El CAT (Costo Anual Total) es un indicador financiero que muestra el costo total de un crédito o préstamo durante un año, expresado como porcentaje. Se calcula considerando no solo la tasa de interés, sino también otros costos y cargos asociados al crédito. El cálculo del CAT puede variar según la normativa de cada país, pero por lo general, incluye los siguientes elementos:

## 1. Fórmula para el cálculo del CAT

---

El CAT es el valor numérico de  $i$ , expresado en porcentaje, que satisface la siguiente ecuación:

$$\sum_{j=1}^M \frac{A_j}{(1+i)^{t_j}} = \sum_{k=1}^N \frac{B_k}{(1+i)^{s_k}}$$

Donde:

$i$  = CAT, expresado como decimal.

$M$  = Número total de disposiciones del crédito.

$j$  = Número consecutivo que identifica cada disposición del crédito.

$A_j$  = Monto de la  $j$ -ésima disposición del crédito.

$N$  = Número total de pagos.

$k$  = Número consecutivo que identifica cada pago.

$B_k$  = Monto del  $k$ -ésimo pago.

$t_j$  = Intervalo de tiempo, expresado en años y fracciones de año, que transcurre entre la fecha en que surte efecto el Contrato y la fecha de la  $j$ -ésima disposición del crédito.

$s_k$  = Intervalo de tiempo, expresado en años y fracciones de año que transcurre entre la fecha en que surte efecto el Contrato y la fecha del  $k$ -ésimo pago.

$\sum$  = Símbolo utilizado para expresar la suma de las cantidades indicadas.

El CAT promedio puede fluctuar entre un rango amplio, pero a modo de referencia, en varios países, el CAT promedio para tarjetas de crédito clásicas puede estar alrededor del 25% al 40% anual, aunque estos valores son aproximados y pueden variar significativamente.

El CAT para tarjetas de crédito Gold podría variar considerablemente dependiendo del banco emisor, el país y las condiciones específicas de esa tarjeta en particular. Por lo general, las tarjetas de crédito con beneficios premium como las Gold podrían tener un CAT que oscile entre el 30% y el 50% anual, aunque estos valores son aproximados y podrían variar significativamente.

El CAT para tarjetas de crédito Platinum podría ser aún mayor que el de las tarjetas Gold, oscilando generalmente entre el 35% y el 55% anual, aunque estos valores son aproximados y pueden variar según el país, la institución financiera emisora y las condiciones específicas de esa tarjeta en particular.

El CAT para tarjetas de crédito Black podría variar ampliamente y generalmente se encuentra en un rango bastante alto, que podría superar el 50% anual, dependiendo del banco emisor, país y las condiciones específicas de esa tarjeta en particular.

Este enfoque estructurado y detallado nos permite tomar decisiones informadas y responsables en relación con la asignación de crédito, garantizando una evaluación integral y precisa de la capacidad crediticia de nuestros clientes.

## APLICACION PRACTICA

A continuación mostramos como se ve nuestra interfaz y su funcionamiento



**Solicita tu Préstamo en 5 minutos!**

Por favor, ingresa tu Apellido Paterno:

Rodriguez

Por favor, ingresa tu Apellido Materno:

Perez

Por favor, ingresa tus Nombres:

Ricardo



Por favor, ingresa tu edad:

25

Por favor, ingresa tu CURP:

ROPR981025HJCDLC05

Por favor, ingresa tu domicilio:

Av. Patria 8745

Por favor, ingresa tu dirección de Correo Electrónico:

rix@gmail.com

Por favor, ingresa tus ingresos mensuales en MXN (Solo valores numéricos):

15000

Por favor, ingresa tus egresos mensuales en MXN (Solo valores numéricos):

10000

¿Con cuántas tarjetas de crédito cuentas actualmente?:

3

Aproximadamente, ¿Cuánto porcentaje utilizas de tu tarjeta de crédito al mes de 0 a 100?, ej: 20% = 20, ingresa un numero entero:

30

¿Cuántos meses llevas con tu/tus tarjetas de crédito?:

36

En un escenario en donde no tuvieras el dinero para pagar tu tarjeta de crédito, ¿Qué harías?:

Selecciona tu respuesta:

Pido prestado a alguien más para pagarla

Después de tu fecha de corte, ¿Cuántos días tardas en pagar tu tarjeta de crédito? Responde únicamente con números:

0

Actualmente, ¿Tienes préstamos activos a parte de Tarjetas de crédito?:

Selecciona una opción:

- ☒ Si  
☐ No

¿Cuántos préstamos tienes a tu nombre, a parte de las tarjetas de Crédito?

1

¿De cuánto es el monto de tus préstamos? (Si es más de uno, favor de sumarlos y poner el monto total):

300000

Entendido, tienes préstamos por un monto de 300000.

Actualmente, ¿Qué tipo de Tarjeta es la mejor que tienes?:

Selecciona una opción:

- ☐ Clasica
- ☒ Gold
- ☐ Platinum

¡Bien! Gracias por responder.

¿Cuál es tu límite de crédito? (Si tienes más de una tarjeta, suma el total de todas tus líneas de crédito) Por favor, responde solo con valores numéricos:

75000

¿Qué porcentaje de tus ingresos mensuales sueles invertir? Ingrese el porcentaje en valor entero de 0 a 100 (sin el símbolo de porcentaje):

10

Entendido, inviertes un 10% de tus ingresos.

Solicitar Credito

¡Tus datos han sido verificados con éxito!

FELICIDADES!, Ricardo Rodriguez Perez

Tu préstamo por: \$ 50657.84 ha sido autorizado

Tu Tarjeta será enviada a tu domicilio: Av. Patria 8745

Te enviaremos la información detallada a tu correo electrónico: [rix@gmail.com](mailto:rix@gmail.com)

Si tienes dudas o comentarios, contáctanos:

Tel: +52 332 76900

Email: [help@mexflex.com](mailto:help@mexflex.com)

También, en el escenario de no haber sido seleccionado para poder otorgar un crédito, te damos consejos para poder mejorar y un aproximado del tiempo aproximado en el que, si sigues las recomendaciones que te brindamos, poder volver a solicitar tu tarjeta de crédito.

¡Bien! Gracias por responder.

¿Cuál es tu límite de crédito? (Si tienes más de una tarjeta, suma el total de todas tus líneas de crédito) Por favor, responde solo con valores numéricos:

0

¿Qué porcentaje de tus ingresos mensuales sueles invertir? Ingrese el porcentaje en valor entero de 0 a 100 (sin el símbolo de porcentaje):

0

Entendido, inviertes un 0% de tus ingresos.

Solicitar Credito

¡Tus datos han sido verificados con éxito!

Ricardo Rodriguez Salcedo

Lamentablemente tu préstamo no ha sido autorizado. Monto calculado: Mejora tu historial crediticio y vuelve a intentarlo en 3 meses

Si tienes dudas o comentarios, contáctanos:

Tel: +52 332 76900

Email: [help@mexflex.com](mailto:help@mexflex.com)

## EVALUACION DE TRIPLE IMPACTO

La implementación de un modelo de machine learning para agilizar el proceso de otorgamiento de créditos puede tener impactos significativos en diversos aspectos, incluyendo aportaciones sociales, ambientales y financieras. A continuación mencionamos las aportaciones que nosotros como banco MEXFLEX tenemos

- **Aportación Social:**
  - **Inclusión Financiera:** El acceso más rápido y eficiente al crédito, facilitado por modelos de machine learning, puede contribuir a la inclusión financiera al brindar oportunidades de préstamos a segmentos de la población que tradicionalmente han tenido dificultades para acceder a servicios financieros. Esto incluye a personas con historiales crediticios limitados o aquellos que no tienen acceso a instituciones financieras tradicionales. Esta implementación también puede servir para que usuarios superen el miedo a solicitar una tarjeta de crédito. Es una realidad que numerosas personas en México desarrollan aprensión respecto a la adquisición de tarjetas de crédito, atribuible en gran medida a la desinformación financiera que se transmite de generación en generación.
- **Aportación Ambiental:**
  - **Reducción de Papel y Desplazamientos Físicos:** La implementación de procesos de solicitud y aprobación de créditos basados en tecnologías de machine learning como la nuestra, puede reducir la necesidad de documentación en papel y la necesidad de desplazamientos físicos para presentar solicitudes en sucursales bancarias. Esto contribuye a la reducción del consumo de papel y la huella de carbono asociada con los desplazamientos.
- **Aportación Financiera:**
  - **Optimización de Riesgos:** Al utilizar modelos de machine learning para evaluar la solvencia crediticia, las instituciones financieras pueden optimizar la gestión de riesgos al tomar decisiones más precisas y rápidas. Esto puede conducir a una reducción en las pérdidas por incumplimiento y mejorar la rentabilidad general de la cartera crediticia.
  - **Eficiencia Operativa:** La automatización de procesos mediante machine learning puede reducir los costos operativos asociados con la evaluación manual de solicitudes de crédito. Esto permite una asignación más eficiente de recursos y



puede llevar a la oferta de tasas de interés más competitivas para los prestatarios.

## CONCLUSIONES

La implementación de nuestro dashboard en el sector financiero representará una gran optimización del proceso de otorgamiento de tarjetas de crédito, esto nos permitirá tener una reducción de costos como empresa, así como mejorar las finanzas personales de cada uno de nuestros clientes.

En nuestro modelo podemos observar la importancia de contar con datos de calidad y representativos para obtener resultados precisos. La calidad de los datos de entrenamiento es crucial para evitar sesgos y garantizar la eficacia del modelo, sin embargo, la supervisión constante y la identificación temprana de posibles desviaciones será crucial para mantener la validez y confiabilidad de nuestra interfaz a lo largo del tiempo.

A su vez, también tenemos ciertas mejoras a implementar así como futuras aplicaciones, por ejemplo, una de las mejoras a implementar sería evaluar la inclusión de más variables relevantes. La expansión de las características utilizadas en el modelo podría mejorar la capacidad predictiva y la robustez del sistema.

Ahora bien, las futuras aplicaciones futuras que podemos resaltar son:

- Explorar la posibilidad de aplicar el modelo a otras áreas financieras. Considerar su adaptabilidad para evaluar riesgos en diferentes tipos de préstamos o servicios financieros, ampliando así su utilidad y alcance.
- Investigar la viabilidad de colaboraciones con otras instituciones financieras. La implementación del modelo podría extenderse a asociaciones estratégicas que compartan datos de manera segura, mejorando así la capacidad predictiva y la gestión de riesgos a nivel sectorial.
- Evaluar la expansión geográfica. Considerar la aplicabilidad del modelo en otras regiones geográficas, adaptándolo a las especificidades locales y regulaciones pertinentes.

En resumen, el modelo actual representa un paso significativo hacia la optimización de la toma de decisiones en la concesión de créditos. Sin embargo, la naturaleza dinámica de los entornos financieros exige una continua reflexión, mejora y adaptación para mantener la eficacia y la relevancia a lo largo del tiempo. La exploración de nuevas aplicaciones y la búsqueda constante de mejoras son

clave para maximizar el impacto positivo del modelo en la gestión de riesgos y la experiencia del cliente.

## BIBLIOGRAFIA

- BBVA. (2023, November 28). *¿Qué son los productos financieros y cuáles son?*  
Bbva.mx.  
<https://www.bbva.mx/personas/productos/sostenibilidad/que-son-los-productos-financieros-y-sus-beneficios.html#:~:text=Los%20productos%20financieros%20son%20instrumentos,%3A%20Ahorro%2C%20inversi%C3%B3n%20y%20financiaci%C3%B3n>
- de, S. (2023). *¿Quieres conocer la historia de la tarjeta de crédito?* Gob.mx.  
<https://www.gob.mx/shcp/articulos/quieres-conocer-la-historia-de-la-tarjeta-de-credito?idiom=es>
- de, S. (2023). *¿Quieres conocer la historia de la tarjeta de crédito?* Gob.mx.  
<https://www.gob.mx/shcp/articulos/quieres-conocer-la-historia-de-la-tarjeta-de-credito?idiom=es>
- BBVA. (2023, November 28). *¿Qué es un Banco?* Bbva.mx.  
<https://www.bbva.mx/educacion-financiera/b/banco.html>
- es, Q. (2013). *Fintech México*. Fintech México.  
<https://www.fintechmexico.org/qu-es-fintech>
- OpenAI. (2023). *ChatGPT* [Large language model]. <https://chat.openai.com>

## INTEGRANTES:

RICARDO SALCEDO, EMILIO BRAVO LIZARRAGA,  
FERNANDA MONTEJANO, ABDON ISLAS,  
MARIA JOSE ELIZALDE, PABLO MAGALLON.