



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y FINTECH:
ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS
EN LA INDUSTRIA DE
MICROFINANCIAMIENTOS EN EL SISTEMA
FINANCIERO MEXICANO.**

MODALIDAD:

**TESIS QUE PRESENTA
FRANKLIN MARTÍN RUIZ GORDILLO.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN DERECHO FINANCIERO.**

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. SILVIA EUGENIA ROCHA TORRES.



14 DE MAYO DE 2024, CIUDAD DE MÉXICO.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1. RELACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CON LOS MIEMBROS DEL ECOSISTEMA FINTECH.....	6
1.1. La incorporación de la inteligencia artificial en microfinanciamiento	6
1.1.1. Antecedentes de la IA en los actos de comercio.....	9
1.1.2. Contexto actual de la incorporación de la IA en el mercado financiero mexicano.	12
1.1.3. Diferencias entre Instituciones de Tecnología Financiera y las Fintech.	18
1.2. Relación entreITF y la industria del microfinanciamiento o microcréditos... ..	19
1.3. Las ITF vs Fintech no reguladas en el mercado financiero mexicano.....	26
1.4. La inteligencia artificial en el ecosistema Fintech.....	28
1.5. Motivación de las empresas a incorporar la tecnología en operaciones de microfinanciamiento	37
1.6. La IA en los actos de comercio del Sistema Financiero Mexicano.....	40
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL ECOSISTEMA FINTECH.....	43
2.1. Nociones generales de la inteligencia artificial en el contexto empresarial.	44
2.1.1. Incorporación de algoritmos en la toma de decisiones.	47
2.1.2. El conocimiento en las organizaciones.	51
2.1.3. Las bases de datos como medio de generación de conocimiento.....	52
2.1.4. La inteligencia artificial para la producción de sistemas de autogestión.....	57
2.2. Estudio de la industria Fintech en México.....	61
2.2.1. Antecedentes internacionales de las empresas de industria Fintech....	62
2.2.2. evolución de las fintech en México.	63
2.3. La industria de microfinanciamientos en el Sistema Financiero Mexicano .	65
2.4. Problemáticas más representativas de la industria de microfinanciamientos en México.....	68
CAPÍTULO 3. LAS INSTITUCIONES DE TECNOLOGÍA FINANCIERA COMO SUJETOS DE LA LRITF	70

3.1. Las Instituciones de Tecnología Financiera.....	70
3.2. De las ITF y sus operaciones.....	72
3.2.1. Plataformas de pagos electrónicos.....	73
3.2.2. Financiamiento colectivo (crowdfunding).....	78
3.2.3. Lending (préstamos en línea).....	81
3.2.4. Especial referencia a la compra-venta de activos virtuales (criptomonedas).....	83
3.2.5. Atención al trading y mercados (compra-venta de acciones).....	87
3.3. La certeza jurídica a usuarios de servicios financieros a través de plataformas digitales.....	89
3.4. Requisitos de operación de las Instituciones de Tecnología Financiera.	93
3.5. Los servicios de tecnología financiera y los smart contracts en México.	96
CAPÍTULO IV. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y FINTECH: ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS EN LA INDUSTRIA DE MICROFINANCIAMIENTOS EN EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO	100
4.1. Riesgos asociados del microcrédito otorgados a través de Fintech.....	101
4.1.1. Sobreendeudamiento y falta de educación financiera.	102
4.1.2. Ausencia de regulación adecuada	104
4.1.3. Protección de datos y privacidad	105
4.2. Barreras en el acceso de microfinanciamientos otorgados.....	107
4.3. Incorporación de algoritmos y contratos inteligentes para mayor rango de cobertura en el otorgamiento de microfinanciamiento a través de Fintech.	110
4.4. Oportunidades y riesgos de la inclusión financiera mediante Fintech en el Sistema Financiero Mexicano.....	114
4.5. Inteligencia Artificial y Fintech: análisis de oportunidades y riesgos en la industria de microfinanciamientos en el Sistema Financiero Mexicano	117
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	129
REFERENCIAS.....	132

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se enfoca en analizar las oportunidades y riesgos relacionados con la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en el mercado de microfinanciamientos a partir de la oferta producida por la industria de productos financieros ofrecidos a través de la tecnología (Fintech), caracterizada por combinar sistemas de tecnología y servicios financieros.

A lo largo de la investigación, se abordan diversas dimensiones que permiten comprender la interacción entre la IA, las empresas que pertenecen a esta industria de Tecnología Financiera y los microfinanciamientos en el contexto regulatorio en México. En el primer apartado se establece el marco conceptual y se delinear los objetivos de la investigación. Se destaca el valor de la IA en los actos de microfinanciamiento, considerando sus antecedentes históricos y su contexto actual en el mercado financiero mexicano. Asimismo, se identifican los motivos que impulsan a las empresas a incorporar tecnología en estos actos financieros y se definen los alcances de la IA en el sistema financiero mexicano.

A esto se le suma el entendimiento de la IA en el ámbito empresarial, explorando conceptos clave, como la incorporación de algoritmos en la toma de decisiones, la utilización de bases de datos para generar conocimiento y la capacidad de la IA para la autogestión de sistemas. Además, se analiza en el segundo capítulo a la industria Fintech como agentes de inclusión financiera, considerando su evolución en el contexto internacional y su desarrollo en México, cabe señalar que en este apartado se hace la distinción entre las ITF y la Fintech. También se examinan los desafíos y problemáticas representativas de la industria de microfinanciamientos en el sistema financiero mexicano.

Para el tercer capítulo se estudia el marco regulatorio que rige a las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF), definiendo las operaciones que comprenden estas

instituciones, desde plataformas de pagos electrónicos hasta el caso especial de los activos virtuales, así mismo, revelando el interés de proporcionar certeza jurídica a los usuarios de servicios financieros a través de plataformas digitales y se detallan los requisitos de operación que deben cumplir las ITF en México, incluyendo la utilización de contratos inteligentes¹ (smart contracts).

En el capítulo cuarto, se abordan los riesgos asociados con los microcréditos otorgados tanto por las ITF (reguladas) como por las empresas de tecnología financiera no reguladas; esto debido a que ambas incorporan a la Inteligencia Artificial en la oferta (que pudiera considerarse indiscriminada) de sus productos. Se deben establecer medidas de prevención, en este apartado se identifican las barreras en el acceso a los microfinanciamientos y se explora cómo la incorporación de algoritmos y contratos inteligentes puede ampliar la cobertura de estos servicios. Además se abordan las oportunidades y riesgos de la inclusión financiera mediante empresas de la industria de Tecnología Financiera reguladas y no reguladas que forman parte del sistema financiero mexicano.

Se subraya la relevancia de la IA en las operaciones de la industria Fintech como participe de la oferta de productos de microfinanciamiento en México. Si bien se presentan riesgos y desafíos, como la gestión adecuada de riesgos crediticios y la regulación efectiva, se resalta el potencial de estas tecnologías para mejorar la inclusión financiera, agilizar procesos y brindar soluciones más eficientes a los usuarios, protegiendo el Sistema Financiero Mexicano. El análisis de oportunidades y riesgos proporcionado en esta tesis contribuye al planteamiento de una comprensión más profunda de la interacción entre la IA, la industria Fintech y los

¹ Contrato celebrado en formato digital y mediante lenguaje de programación, a través de una plataforma que ocupa la tecnología Blockchain, y que tiene la particularidad de que se “autoejecuta”, es decir, las obligaciones que emanan del contrato se cumplen de manera automática sin tener que incitar a la contraparte del contrato para que dé cumplimiento a sus obligaciones y, mucho menos, requerir de la justicia para obtener el cumplimiento forzado de las mismas. Larraechea Carvajal, Jaime de, y Orhanovic de la Cruz, Esteban: “Smart Contracts”; Chile, Pontificia Universidad de Chile, pág. 108.

microfinanciamientos en el contexto mexicano, sentando las bases para futuras investigaciones y desarrollos en este campo.

CAPÍTULO 1. RELACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CON LOS MIEMBROS DEL ECOSISTEMA FINTECH

En esta primer sección del estudio de la investigación, se introduce al lector a la relación entre la Inteligencia Artificial y el sector de tecnología financiera en el país, con el objetivo de resolver la relación que existe entre estas variables en función de una inclusión financiera más amplia, que como se irá resolviendo en capítulos posteriores, implican una serie de bondades y riesgos, no solo en función de sus repercusiones económicas ante una falta de solvencia de los adeudados, sino como un mecanismo para prevenir el lavado de dinero.

1.1. LA INCORPORACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ACTOS DE MICROFINANCIAMIENTO

La inteligencia artificial (IA) ha demostrado tener un impacto significativo en el sector financiero, incluido el otorgamiento de microfinanciamientos. Los microfinanciamientos son préstamos de pequeña escala que se brindan a personas de bajos ingresos o a pequeñas empresas que no tienen acceso a servicios financieros tradicionales. El término microfinanzas se refiere a “la provisión de servicios financieros para personas en situación de pobreza o clientes de bajos ingresos, incluyendo consumidores y autoempleados”.²Otra definición se retoma de Domingos Magalhaes, quien señala:

“El microfinanciamiento se refiere a la provisión de servicios financieros, como préstamos de pequeña escala, a personas de bajos ingresos o a pequeñas empresas que no tienen acceso a servicios financieros tradicionales. Estos préstamos suelen ser de montos bajos y se utilizan para actividades productivas o para cubrir necesidades básicas. El

² Ledgerwood, Joanna, *Microfinance Handbook: an Institutional and Financial Perspective*, Washington DC, Editorial The World Bank, 2018, pág. 210.

microfinanciamiento tiene como objetivo principal fomentar la inclusión financiera y promover el desarrollo económico de comunidades desfavorecidas”³

Los microcréditos están diseñados para beneficiar a personas que tienen dificultades para acceder a servicios financieros tradicionales, como préstamos bancarios convencionales; en los que la comprobación de ingresos e incluso formas de garantía de pagos no se materializan como requisitos en su contratación; y esa es una de las características de las plataformas que emplean la tecnología en la oferta de productos financieros; y en donde la IA puede tener intervención:

1. Evaluación de riesgos: La IA puede analizar grandes cantidades de datos de los solicitantes de microfinanciamientos, como historial crediticio, ingresos, gastos y comportamiento financiero. Utilizando algoritmos sofisticados, la IA puede evaluar rápidamente el riesgo crediticio y predecir la probabilidad de pago de un solicitante. Sobre de esto Hermitaño Castro (2022) señala que “los algoritmos clasificadores de machine learning funcionan de forma significativamente más precisa que los métodos estadísticos estándar en la calificación crediticia, lo cual ofrece más valor a la gestión de riesgos”⁴ Esto ayuda a los prestamistas a tomar decisiones informadas y reducir el riesgo de impago. Otro ejemplo es el de Leo et al (2020) quienes señalan que el machine Learning, el algoritmo support vector machine, al igual que otros, tiene éxito al clasificar a los clientes que incumplen e incluso son competitivos en el descubrimiento de características significantes para determinar el riesgo de incumplimiento.⁵

³ Domingos Magalhaes, Neto, 2023, *Microfinanciamiento y Desarrollo Rural*, Sao Paolo, Brasil, Dialéctica, pág. 175.

⁴ Hermitaño Castro, Juler Anderson. 2022. *Aplicación de Machine Learning en la gestión de riesgo de crédito financiero: Una revisión sistemática*; Lima, Perú. Editorial Universidad de Lima, pág. 168

⁵ Leo, Martin; Sharma, Suneel; Maddulety, K. 2019. *Machine Learning in banking risk management: A literature review*. Australia. Jain School of Global Management. pág. 91.

2. **Procesamiento de solicitudes:** La IA puede automatizar y agilizar el proceso de solicitud de microfinanciamientos. Los solicitantes pueden completar formularios en línea o a través de una aplicación móvil, y la IA puede analizar y verificar automáticamente la información proporcionada. Esto acelera el proceso de toma de decisiones y reduce la carga administrativa para los prestamistas.
3. **Segmentación de clientes:** La IA puede ayudar a los prestamistas a identificar segmentos específicos de clientes que podrían beneficiarse de los microfinanciamientos. Al analizar datos demográficos, comportamientos de consumo y patrones de gasto, la IA puede identificar grupos de personas o empresas que tienen una mayor necesidad de financiamiento y personalizar las ofertas de préstamos para satisfacer sus necesidades.
4. **Prevención del fraude:** La IA puede ayudar a detectar actividades fraudulentas en el otorgamiento de microfinanciamientos. Al analizar patrones de comportamiento y realizar análisis de riesgo en tiempo real, la IA puede identificar transacciones sospechosas o intentos de fraude y alertar a los prestamistas para que tomen medidas preventivas.

Cabe señalar que los microfinanciamientos han permitido que miles de personas y pequeñas empresas en México y en diversas partes del mundo accedan a servicios financieros básicos, como préstamos, ahorros y seguros.

Al brindar acceso a servicios financieros, se fomenta la inclusión financiera, lo que a su vez promueve el desarrollo económico y reduce la desigualdad, tal es el caso del inicio y la expansión de pequeñas empresas y emprendimientos en México. Al proporcionar financiamiento a personas que no tienen acceso a crédito tradicional, se les brinda la oportunidad de poner en marcha sus negocios, generar empleo y contribuir al crecimiento económico del país. Sobre de esto, Cansino señala que tan solo en 2022, el otorgamiento de créditos y microcréditos concedidos mediante un

smartphone creció un 35 %, gracias a la aplicación de tecnología en el sector financiero, que abrió camino a que millones de personas accedieran por primera vez a un crédito y que, con esto también nacieran más empresas otorgantes.⁶

1.1.1. Antecedentes de la IA en los actos de comercio.

La tecnología forma parte de la economía global, desarrollando sus elementos de programación, al grado de generarse la inteligencia artificial (IA), de la cual Bourcier señala que “es una rama de la informática que intenta reproducir las funciones cognitivas humanas como el razonamiento, la memoria, el juicio o la decisión y, después, confiar una parte de esas facultades, que se consideran signos de inteligencia, a los ordenadores”⁷, esta ha transformado radicalmente la forma en que se llevan a cabo los actos de comercio, ha permitido una mayor automatización, eficiencia y personalización en las operaciones comerciales, brindando beneficios significativos a las empresas y a los consumidores. Poncela García (2019) señala que:

“Las nuevas tecnologías están provocando la transformación del mundo, la sociedad y la economía en su conjunto, afectando a las cadenas de valor, producción y comercio, requiriendo nuevas habilidades, y nuevas reglas de competencia...etc. También están provocando una transformación de la generación de valor, y una severa reducción en los costes de recogida y almacenamiento de datos. Y finalmente, están generando cambios en el patrón de comercio internacional pero también nacional. Sin lugar a dudas, todos estos cambios requerirán adaptaciones de los marcos legales existentes en diferentes áreas”⁸

⁶ Cansino, Jesús. *Tecnología y microcréditos transforman la inclusión financiera*. Visto en Idc Online <<https://idconline.mx/finanzas/2023/05/17/tecnologia-y-microcreditos-transforman-la-inclusion-financiera>> con fecha de 18 de Mayo de 2023.

⁷ Bourcier, Danièle (2013): *Inteligencia artificial y derecho*, Barcelona, España, Editorial UOC, Pág. 67.

⁸ Poncela García, Marisa, 2019, *Impacto de las tecnologías digitales en la transformación del comercio internacional*, México, Iberglobal, pág. 67.

Según el autor citado, los procesos de negocio están siendo influenciados y cambiados por la adopción de tecnologías innovadoras, lo que puede tener implicaciones significativas en cómo se realizan y gestionan las actividades económicas; capacidades que han sido alcanzadas a partir de la programación basada en reglas “si-entonces”, de la cuál Tenés Trillo señala que “a pesar de que estos sistemas no son considerados Inteligencia Artificial, representaron un inicio debido a que permitían procesar grandes cantidades de datos y proporcionar respuestas útiles, pero no eran capaces de aprender de forma autónoma y adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes como lo hace el ser humano”.⁹

No se puede hablar de una “generación espontánea” de la Inteligencias Artificial, ya que tal como lo menciona el autor, estos avances se producen a partir de la evolución de un prototipo previo, en este caso la programación “si-entonces”; pero es a partir de la incorporación de la teoría del psicólogo Donald Hebb: “Aprendizaje Hebbiano”, de 1949, que adopta una óptica de aprendizaje reproduciendo el proceso de neuronas en el cerebro humano, sobre la cuál Ferguson señala que su impacto se produce posterior al desarrollo de nuevas tecnologías, dando un enfoque más biológico para la creación de máquinas inteligentes.¹⁰

El propio autor Tenés Trillo señala que “es hasta la década de los 90 cuando la IA comienza a abordar problemas más complejos en diferentes ámbitos de aplicación, como la minería de datos, sistemas de recomendación, motores de búsqueda, robótica industrial y la logística.”¹¹ Y es para el siglo XXI en el que a partir de esta masificación de datos surgen técnicas como el Deep Learning (del cual se profundizará en incisos posteriores), sobre esta generación Mendoza Castro señala

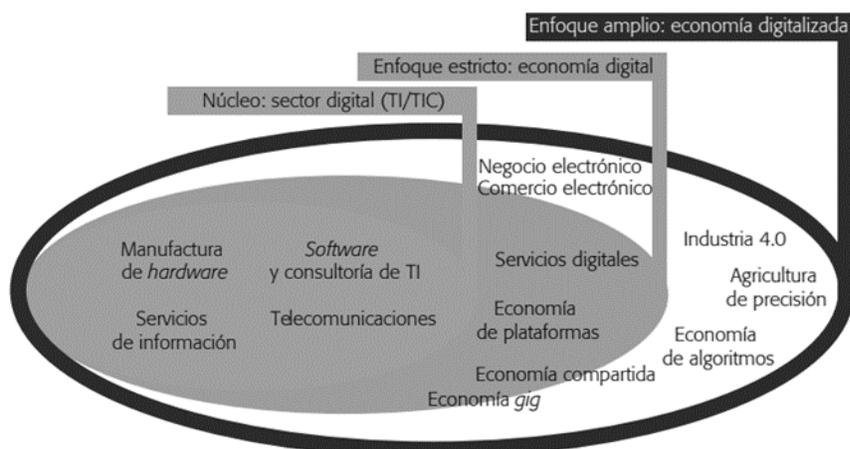
⁹ Tenés Trillo, Eduardo. 2023. *Impacto de la Inteligencia Artificial en las Empresas*. España. Universidad Politécnica de Madrid. pág. 5.

¹⁰ Ferguson, Sarah. Donald Olding Hebb. Visto en: CAN-ACN. Visto en: <<https://can-acn.org/donald-olding-hebb/#:~:text=Published%20in%201949%2C%20The%20Organization,is%20accomplished%20within%20the%20brain>> Con fecha de 12 de Enero de 2022.

que durante el nuevo siglo destaca el uso de Google como motor de búsqueda, que utiliza técnicas de IA para analizar y ordenar los resultados de búsqueda.”¹²

Como lo señalan los autores citados, con el advenimiento de Internet, la IA comienza a desempeñar un papel más prominente en la vida del ser humano, incluyendo en el mercado la llegada de los asistentes virtuales como Siri de Apple y Alexa de Amazon, la figura número uno es una representación de la economía digital actual:

Figura No. 1. Representación de la economía digital actual¹³



La figura se lee de izquierda a derecha, comenzando con la manufactura del hardware y servicios de información, pasando a la era de la digitalización a partir de las telecomunicaciones, servicios digitales, economía de plataformas, y por supuesto en la economía digitalizada se presenta el comercio electrónico como estandarte.

¹² Mendoza Castro, Ricardo. “Google Pagerank: todo lo que necesitas saber (y porque todavía importa en 2021),” Semrush Blog, 2021 visto en: <<https://es.semrush.com/blog/pagerank-de-google/>>

¹³ Imagen obtenida de Bukht, R.; Heeks, R., 2017, *Defining, conceptualising and measuring digital economy*, EEUU, Economic and Social Research Council.

En el ámbito del comercio electrónico, la IA ha incorporado los chatbots, definidos por Astruga como “un agente conversacional que intenta simular a través de distintos medios una conversación, en lenguaje natural, con un usuario”¹⁴; impulsados por IA han revolucionado el servicio al cliente, brindando respuestas rápidas y precisas a las consultas de los clientes en cualquier momento del día. Además, los sistemas de procesamiento de lenguaje natural han permitido la automatización de tareas como la clasificación de correos electrónicos y la generación automática de respuestas, lo que ha agilizado significativamente la comunicación empresarial.

En la actualidad, “los algoritmos de IA se utilizan para analizar grandes volúmenes de datos y extraer información valiosa para la toma de decisiones empresariales”¹⁵. La IA también se aplica en la logística y cadena de suministro, optimizando rutas de entrega y mejorando la eficiencia operativa; además de encontrar su lugar en la gestión de riesgos y la detección de fraudes, donde puede identificar patrones anormales o sospechosos en transacciones financieras, tal y como se profundizará más adelante.

1.1.2. Contexto actual de la incorporación de la IA en el mercado financiero mexicano.

La inteligencia artificial encuentra sus fortalezas en la capacidad de aprendizaje derivado de la big data, definida como Gómez Degraeves como grandes volúmenes de datos de alta velocidad, complejos y variables que requieren técnicas y tecnologías avanzadas para obtener la captura de datos, almacenarlos, distribuirlos, procesarlos y obtener información valiosa¹⁶ o gran base de información a la que

¹⁴ Astruga, Juan Alonso. 2023. *Propuesta Metodológica para el análisis y diseño de Chatbots basados en texto*. Valladolid, España. Universidad de Valladolid. pág. 1.

¹⁵ Ortiz Freuler, J. e Iglesias, C. 2018. *Algorithms e Inteligencia Artificial en Latin America: Un Estudio de implementaciones por parte de Gobiernos en Argentina y Uruguay*, World Wide Web Foundation. pág. 6.

¹⁶ Gómez Degraeves, Ángel. 2021. *Big Data, Un sistema de Gestión de datos*. México. Universidad Autónoma de México. pág. 7.

recurre, y derivado de la programación en base a las redes neuronales que caracteriza a la mayoría; es por ello que en el mercado financiero mexicano, la IA ha comenzado a desempeñar un papel cada vez más importante en los últimos años. La adopción de la IA en este sector ha sido impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia, la precisión y la personalización de los servicios financieros. Derivado de lo anterior, es de interesante explorar el contexto actual de la incorporación de la IA en el mercado financiero mexicano, destacando sus beneficios, desafíos y su impacto en las instituciones financieras y los consumidores.

En el contexto actual, la IA ha encontrado una variedad de aplicaciones en el mercado financiero mexicano. Una de las áreas donde se ha implementado ampliamente es en la evaluación de riesgos crediticios. Las instituciones financieras utilizan algoritmos de IA para analizar grandes volúmenes de datos, como historiales crediticios, ingresos y comportamiento financiero, con el fin de determinar la solvencia y la probabilidad de impago de los solicitantes de crédito. Esto permite una evaluación más rápida y precisa del riesgo, lo que a su vez facilita la toma de decisiones en la concesión de préstamos.

Otro aspecto clave es el uso de chatbot y asistentes virtuales, definidos estos últimos por Sotil et al. como “agente de software que ayuda a usuarios de sistemas computacionales realizando tareas o servicios emulando la interacción humana”¹⁷ impulsados por IA en la atención al cliente, ya que estas herramientas permiten a los usuarios obtener respuestas rápidas y precisas a sus consultas y realizar transacciones básicas sin la necesidad de interactuar con un agente humano. La IA también se ha utilizado para personalizar la experiencia del cliente, brindando recomendaciones de productos o servicios adaptados a las necesidades individuales de cada cliente.

¹⁷ Sotil, Tomás; Freddo, Néstor; Iozzo, Ramiro; Medina, Lucrecia; Miño, Matía Ezequiel. *Asistentes virtuales*. Buenos Aires, Argentina. Universidad Tecnológica Nacional. pág. 9.

En el ámbito de la inversión, la IA ha sido utilizada para el desarrollo de algoritmos de trading automatizado, sobre el cuál Bautista Frías las define como estrategias de trading sin intervención humana, es decir a través de un bot que es programado previamente, y se centran en indicadores del mercado.”¹⁸.

Estos sistemas utilizan modelos de aprendizaje automático para analizar datos en tiempo real y tomar decisiones de inversión basadas en patrones y tendencias identificadas. Sobre el aprendizaje automático, Moreno et al. señalan que “éste es un proceso que tiene lugar en dos fases: una en la que el sistema elige (selecciona) las características más relevantes de un objeto (o un evento), las compara con otras conocidas (si existen- a través de algún proceso de cotejamiento y, cuando las diferencias son significativas, adapta su modelo de aquel objeto según el resultado del cotejamiento.”¹⁹ Un sistema artificial de aprendizaje puede utilizar una variedad de técnicas para utilizar la capacidad de procesamiento de una computadora, independientemente de su similitud con los procesos cognitivos humanos.

Estas capacidades mejoran la velocidad de ejecución de las operaciones y ha permitido la gestión de carteras de inversión más eficiente. A pesar de los beneficios que ofrece la IA en el mercado financiero mexicano, también existen desafíos importantes a considerar, uno de ellos es la necesidad de contar con grandes volúmenes de datos de alta calidad para entrenar los algoritmos de IA de manera efectiva.

La implementación de la IA en el mercado financiero implica el manejo de información sensible, como datos financieros y personales de los clientes. Por lo tanto, es fundamental contar con medidas de seguridad sólidas para proteger la confidencialidad y la integridad de estos datos, en el ámbito de la gestión

¹⁸ Bautista Frías, Pablo. 2021. *Bot de trading automático en Mercados Financieros*. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid. pág. 23.

¹⁹ Moreno, Antonio; Armengol, Eva; Béjar, Javier; Belanche, Lluís; Cortés, Ulises; Gavaldá, Ricard; Gimeno, Juan Manuel; López, Beatriz; Martín, Mario y Sánchez, Miquel. 2014. *Aprendizaje Automático*. Barcelona, España. Universitat Politècnica de Catalunya, pág. 7.

empresarial, se enfoca la aplicación de esta técnica de Inteligencia Artificial en el desarrollo de sistemas inteligentes, sobre de esta afirmación Sosa Sierra señala que:

“Estos sistemas están diseñados para servir de soporte a los complejos análisis que se requieren en el descubrimiento de las tendencias del negocio, con el fin de tomar decisiones eficientes y oportunas. Esto le permite a quienes toman decisiones afrontar los retos del nuevo mundo empresarial, en el cual el conocimiento aparece como el factor esencial para el desarrollo de las organizaciones.”²⁰

El asesor destaca la valía de los sistemas diseñados para apoyar análisis complejos en la identificación de tendencias comerciales, estos sistemas están dirigidos a facilitar la toma de decisiones eficientes y oportunas, vitales en el entorno empresarial actual, donde el conocimiento se presenta como un elemento esencial para el progreso de las organizaciones. La capacidad de análisis y la toma de decisiones informadas son cada vez más cruciales en un mundo empresarial caracterizado por la rápida evolución y la competencia intensa.

La implementación efectiva de sistemas de inteligencia artificial puede brindar una ventaja significativa al permitir a las empresas adaptarse más rápidamente a los cambios del mercado y tomar decisiones estratégicas basadas en datos con mayor precisión, la información es fundamental en la industria bancaria, desde la gestión de riesgos hasta la identificación de tendencias en el mercado se utiliza el análisis de la misma para la operación de la banca. Los datos juegan un papel crucial para el sector bancario en su competencia con las tecnológicas financieras, Estrada señala que:

“El informe “Reimaginando el compromiso del cliente para el banco de IA del futuro”, elaborado por la consultora McKinsey & Company, del año tal

²⁰ Sosa Sierra, María del Carmen. 2017. *Inteligencia Artificial en la gestión financiera empresarial*. Colombia. Pensamiento y Gestión. pág.12

muestra que en los últimos 10 años se han registrado, a nivel global, el lanzamiento de alrededor de 400 neobancos con licencia, categoría que incluye bancos exclusivamente digitales, sin embargo, la cantidad de información y cómo se utilice ésta será el factor que les diferencie. Un documento elaborado por la plataforma de infraestructura financiera Mambu, cita que los bancos tienen acceso a un volumen de datos considerablemente grande, estiman que diariamente procesan alrededor de 1,000 millones de transacciones únicamente de tarjetas de crédito.”²¹

Esto conduce a la creación de empresas que incorporan la tecnología en la oferta de productos financiero, cuya industria ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, revolucionando la forma en que se brindan y se accede a los servicios financieros. La propia Sosa Sierra enumera algunas áreas de aplicación de los sistemas de IA en materia de gestión:

- Planeación corporativa financiera
- Análisis de inversiones
- Concesión de créditos
- Análisis de estados financieros
- Interpretación de índices
- Análisis de tendencias
- Recuperación y revisión analítica de registros
- Cálculo y asignación de costos
- Asignación de recursos escasos
- Control y análisis de desviaciones
- Diseño de sistemas de información y de gestión
- Análisis de riesgos

²¹ Estrada, Sebastián, *Inteligencia Artificial y datos serán los principales instrumentos de la banca*, visto en El Economista Online, 16 de Abril de 2023, <https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/Inteligencia-Artificial-y-datos-seran-los-principales-instrumentos-de-la-banca-20230416-0044.html>

- Evaluación del control interno de una empresa
- Opinión de un auditor²²

Como consecuencia de lo anterior, la Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una herramienta fundamental para las empresas Fintech, ya que permite mejorar la eficiencia, la seguridad y la personalización de los servicios financieros, tal como lo señala Noguez al señalar que "la IA permite a las fintech crear los modelos analíticos con la cual pueden mucho más ágil y rápida que instituciones financieras tradicionales, para hacer el análisis de una persona."²³

La Inteligencia Artificial está transformando la industria Fintech al ofrecer una amplia gama de aplicaciones innovadoras, ya que como señala Estrada, "Las fintech buscan aprovechar el potencial del uso de Inteligencia Artificial (IA) para lograr eficiencias. Mediante el aprendizaje automático y análisis de datos, las fintech tienen el objetivo de automatizar procesos complejos, como la evaluación de riesgos crediticios y la detección de fraudes"²⁴, desde la detección de fraudes y la evaluación crediticia hasta la automatización de procesos y la atención al cliente, la IA mejora la eficiencia, la seguridad y la personalización de los servicios financieros. Barrio Silva señala que "la IA en el sector financiero contribuye a mejorar la eficiencia en las actividades de análisis diarias, reducir costes, ofrecer mayor calidad a los clientes y más rapidez a la hora de ofrecer servicios aumentando su satisfacción y su sentimiento de pertenencia a la empresa"²⁵, esto beneficia tanto a las empresas Fintech, al aumentar su capacidad para ofrecer servicios de calidad, como a los consumidores, al proporcionarles acceso más rápido, conveniente y personalizado a los servicios financieros.

²² Sosa Sierra, *Op. Cit.* pág. 161.

²³ Noguez, Roberto. "Así es como la inteligencia artificial ayuda a las fintech a saber a quién darle crédito" México, Forbes México. <<https://www.forbes.com.mx/asi-es-como-la-inteligencia-artificial-permite-a-las-fintech-dar-credito/>> de 10 de Abril de 2023.

²⁴ Estrada, Sebastián. "IA impulsa rentabilidad de fintech financieras" visto en: El Economista Online <<https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/IA-impulsa-rentabilidad-de-fintech-financieras-20240212-0107.html>> con fecha: 12 de Febrero de 2024.

²⁵ Barrio Silva, Victoria del. 2021. *Inteligencia Artificial en las Tecnologías Financieras*. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid. pág. 33.

1.1.3. Diferencias entre las instituciones de tecnología financiera y las fintech.

Existe una distinción clave entre el concepto de instituciones de tecnología financiera (ITF) y las empresas Fintech que ha generado controversia por la confusión en los términos, entendiendo la reciente implementación de la Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF), ha surgido una notable distinción entre dos conceptos aparentemente similares: Fintech e ITF, a pesar de que ambos términos se asocian con la innovación tecnológica en servicios financieros, presentan diferencias cruciales.

Sobre esta diferencia el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) señala que “toda ITF es Fintech, pero no todo Fintech es ITF salvo que se determine que le ampara un modelo novedoso y posteriormente se constituya como ITF; de modo que la FinTech implica tecnología y servicios financieros por lo que no debe confundirse Fintech con ITF”²⁶

Las Fintech engloban aplicaciones y plataformas no reguladas por autoridades financieras, ofreciendo servicios financieros digitales mediante tecnología, en contraste, las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF) son Fintech que han obtenido autorización gubernamental bajo la mencionada ley. Estas entidades, como las Instituciones de Financiamiento Colectivo (IFC) y las Instituciones de Fondo de Pago Electrónico (IFPE), están reguladas por la CNBV, el Banco de México y otras entidades gubernamentales.

Esta diferencia es crucial en términos de regulación, ya que las ITF forman parte del Sistema Financiero Mexicano y están sujetas a supervisión y regulación

²⁶ Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (2021); “*Recomendaciones para el tratamiento de datos personales y cumplir con el deber de seguridad para Instituciones de Tecnología Financiera*”; México, INAI, pág. 12

gubernamental, brindando un marco de protección al usuario en comparación con las Fintech no reguladas. Tanto el concepto de Fintech, como el de Instituciones de Tecnología Financiera serán estudiados de formamás profunda, con el objetivo de que se distingan los alcances que tienen cada uno de estos modelos en el Sistema Financiero Mexicano.

Es importante señalar que las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF), están reguladas bajo la Ley que Regula a las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF) desde 2018 y deben cumplir requisitos específicos para operar, la CONDUSEF señala que este sector, **supervisado y autorizado**, abarca dos tipos de instituciones de tecnología financiera aprobadas por la autoridad financiera competente, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), estos tipos son:

1. Instituciones de Fondo de Pago Electrónico IFPE
2. Instituciones de Financiamiento Colectivo IFC (crowdfunding).

El presente estudio tiene el objetivo de analizar las oportunidades y riesgos que representa la Inteligencia Artificial y las Fintech, en las condiciones de la industria de micro financiamientos como uno de los productos ofertados por estas empresas es así que, si tomamos en cuenta que ninguna de los dos tipos mencionados anteriormente tienen permitido ofrecer créditos, se entenderá por razonamiento deductivo que cuando se habla de Fintech se hace referencia a las empresas que no son consideradas ITF y por ende, no están reguladas por la LRITF, sin embargo, es necesario profundizar en el estudio de éstas, con el objetivo de atender tanto a las empresas de tecnología financiera reguladas y no reguladas.

1.2. RELACIÓN ENTRE LAS ITF Y LA INDUSTRIA DEL MICROFINANCIAMIENTO O MICROCRÉDITOS.

Una vez que se ha marcado el hecho de que las ITF o Fintech autorizadas solamente pueden hacer lo que les está expresamente señalado en la Ley que las regula, se debe entender que la propia CONDUSEF ha informado:

“La CONDUSEF informa que el sector conocido como **Fintech**, supervisado y autorizado, lo integran las **instituciones de tecnología financiera** que cuentan con la aprobación de la autoridad financiera competente, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), y **NO TIENEN PERMITIDO OFRECER CRÉDITOS**. No son bancos, por lo que no pueden aperturar cuentas de ahorro o inversión. Tampoco pueden usar en su publicidad palabras que impliquen ofrecer otros servicios distintos a los autorizados. En caso de mencionar en sus plataformas servicios que prestan terceros, **DEBEN** informar claramente quién los ofrece para no generar confusión”.²⁷

En este momento es necesario hacer una aclaración a lo señalado en el inciso V del artículo 25 de la LRITF:

Artículo 25.- Las instituciones de fondos de pago electrónico, además de las Operaciones y actividades a que se refiere esta Ley, pueden únicamente realizar conforme a lo previsto en el presente ordenamiento, las siguientes:
V. Otorgar créditos o préstamos, **en la forma de sobregiros** en las cuentas que administren conforme a la presente Ley, derivados únicamente de la transmisión de fondos de pago electrónico, sujetos a las condiciones establecidas en esta Ley;²⁸

Sánchez Rosales acerca del sobregiro en las Instituciones de Fondos de Pago Electrónico en México señala:

²⁷ CONDUSEF, *Aviso al público usuario en relación a las instituciones de tecnología financiera (fintech autorizadas y supervisadas*, Gobierno de México Online, visto en < <https://www.condusef.gob.mx/?p=contenido&idc=2053&idcat=1>> con fecha de 02 de Enero de 2023.

²⁸ Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera, Diario Oficial de la Federación, 9 de marzo de 2018, Última reforma publicada DOF 24-01-2024

“Ocurre cuando el titular de una cuenta instruye la transmisión de fondos de pago electrónico (en moneda nacional o extranjera) y no existen fondos suficientes en dicha cuenta para cubrir de forma completa el monto de dicha operación, siendo la Institución de Fondos de Pago Electrónico (IFPE) quien, a través del otorgamiento de un crédito en favor de su cliente, aporta el monto faltante para completar la transacción”²⁹

Como lo señala el autor citado, los sobregiros son un tipo de crédito o préstamo que una institución financiera, como una Institución de Fondos de Pago Electrónico (IFPE), puede otorgar a sus clientes cuando el saldo disponible en una cuenta es insuficiente para cubrir una transacción. En esencia, un sobregiro permite que la cuenta bancaria tenga un saldo negativo temporalmente, hasta cierto límite establecido por la institución financiera.

Cuando un cliente realiza una transacción que excede el saldo disponible en su cuenta, en lugar de rechazar la transacción por falta de fondos, el banco puede cubrir la cantidad adicional necesaria, otorgando un sobregiro. Este servicio está sujeto a condiciones específicas y a menudo está asociado con tasas de interés y cargos por sobregiro que el cliente debe pagar. Es necesario incluir ahora el artículo 27 de la LRITF, que señala:

Artículo 27.- Las instituciones de fondos de pago electrónico únicamente podrán otorgar los créditos y préstamos por sobregiros bajo las condiciones siguientes:

- I. No podrán concederse con cargo a los fondos o activos virtuales recibidos o mantenidos por cuenta de sus Clientes;
- II. **No podrán cobrar intereses**, demás accesorios o comisiones por dichos créditos o préstamos;
- III. El saldo del crédito o préstamo correspondiente al monto adeudado por un Cliente deberá cobrarse en el momento en que la institución de fondos

²⁹ Sánchez Rosales, David Ricardo; *Sobregiro en las Instituciones de Fondos de Pago Electrónico en México*, *Linked In*, en < <https://es.linkedin.com/pulse/sobregiro-en-las-instituciones-de-fondos-pago>> con fecha: 29 de Septiembre de 2022.

de pago electrónico reciba recursos, fondos o activos virtuales cuya titularidad corresponda al Cliente deudor respectivo, hasta por el monto equivalente al que cubra dicho saldo, y

IV. El monto del crédito o préstamo no deberá ser superior al límite que determine el Banco de México mediante disposiciones de carácter general que al efecto emita.³⁰

Las instituciones financieras para el pago electrónico (IFPE) deben generar cálculos sobre las potenciales pérdidas de crédito que muestren la falta de recuperación de los sobregiros concedidos, siguiendo las reglas establecidas por el Banco de México. La cantidad máxima permitida es de 15 Unidades de Inversión (UDIS), lo que ronda los \$119.00 pesos mexicanos aproximadamente, por lo que no es un monto que represente un riesgo en materia crediticia, por lo que la figura de las IFPE solo serán consideradas para el presente estudio como parte de las ITF reguladas.

Una segunda figura que se debe atender es la de las Instituciones de Financiamiento Colectivo IFC o Crowdfunding, que al igual que las IFPE, serán analizadas a profundidad en el capítulo tercero, sin embargo es necesario hacer una observación en materia de capacidad para generar deuda a partir de esta figura, ya que como lo señala el artículo 15 de la LRITF las Instituciones de Financiamiento Colectivo son:

Artículo 15.- Las actividades destinadas a poner en contacto a personas del público en general, con el fin de que entre ellas se otorguen financiamientos mediante **alguna de las Operaciones señaladas en el siguiente artículo**, realizadas de manera habitual y profesional, a través de aplicaciones informáticas, interfaces, páginas de internet o cualquier otro medio de comunicación electrónica o digital, solo podrán llevarse a cabo por las personas morales autorizadas por la CNBV, previo acuerdo del Comité Interinstitucional, como instituciones de financiamiento colectivo.³¹

³⁰ Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera, Diario Oficial de la Federación, 9 de marzo de 2018, Última reforma publicada DOF 24-01-2024

³¹ *Íbidem*.

Este artículo establece que las actividades que buscan conectar a individuos del público en general para facilitar el otorgamiento de financiamiento entre ellos, utilizando ciertas operaciones financieras mencionadas en el artículo 16; entre los que sobresalen los del primer inciso que a la letra señala:

I. Financiamiento colectivo de deuda, con el fin de que los inversionistas otorguen préstamos, créditos, mutuos o cualquier otro financiamiento causante de un pasivo directo o contingente a los solicitantes;³²

En este modelo, las plataformas de crowdfunding de deuda actúan como intermediarios entre quienes buscan financiamiento y aquellos dispuestos a prestar dinero. Las empresas o personas que requieren fondos emiten bonos, pagarés u otros instrumentos de deuda a través de la plataforma, y los inversionistas deciden participar prestando dinero en cantidades más pequeñas que se suman para financiar el total requerido. Shutty señala que:

“Este tipo de crowdfunding implica que personas prestan dinero a un prestatario y reciben intereses sobre su inversión. Es una alternativa para las personas que buscan obtener una ganancia de su dinero y para los prestatarios de acceder a financiamiento fuera de los bancos tradicionales. El crowdfunding basado en préstamos o crowdfunding de deuda es un modelo de financiamiento colectivo que permite a las empresas y personas obtener fondos a través de préstamos de múltiples personas que se convierten en inversores”.³³

Aunque el crowdfunding de deuda y los microcréditos comparten similitudes en el sentido de que ambos implican préstamos financieros, existen diferencias significativas en cuanto a su estructura y funcionamiento. Tal como lo señala Quirós, al decir que “las plataformas de crowdfunding facilitan los servicios de

³² *Íbidem*.

³³ Shutty, Elizabeth, *Crowdfunding en México: Guía para inversores*, visto en Fintech Futuro, con fecha 26 de Noviembre de 2023 en < <https://fintechfuturo.com/crowdfunding-en-mexico/>>

intermediación, tales como la gestión de contratos o de pagos y cobros³⁴”, El crowdfunding de deuda involucra la recaudación de fondos de múltiples inversores que prestan dinero a un prestatario, generalmente a través de plataformas en línea. Los inversores esperan recibir un retorno en forma de intereses sobre el dinero prestado. Este modelo puede ser utilizado por empresas o individuos que buscan financiamiento para proyectos o necesidades específicas.

Vidal Chávez señala que “los microcréditos surgen para atender a un mercado que se encuentra viviendo en condiciones precarias, situaciones que las predeterminan a ser excluidas del sistema financiero, por no contar con garantías que aseguren el cumplimiento del pago, brindando una ventana de acceso al sistema financiero y la oportunidad de usar un producto formal.”³⁵ El autor destaca la función de los microcréditos como una herramienta financiera diseñada específicamente para atender a un segmento de la población que, debido a su situación económica, suelen ser excluidas del sistema financiero convencional, ya que no cuentan con las garantías tradicionales que se requieren para acceder a préstamos convencionales.

La Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef) señala que estos financiamientos se encuentran basados en la confianza y el pago solidario, una característica es que llega a comunidades alejadas donde no hay servicios financieros³⁶

Por otro lado, los microcréditos son préstamos pequeños, típicamente dirigidos a personas de bajos recursos, emprendedores o pequeñas empresas que no tienen acceso a los servicios financieros tradicionales. Rojas Suárez y Pacheco señalan que “el término microfinanzas abarca una amplia gama de productos de crédito (para fines empresariales, para facilitar el consumo doméstico o para emergencias),

³⁴ Quirós Zufiria, Unai. 2016. *El Crowdfunding, trabajo fin de grado*. España. pág. 12.

³⁵ Vidal Chávez, Esmeralda. 2023. *¿Es el microcrédito una vía de inclusión financiera?*. México, Universidad Autónoma de México. pág.319.

³⁶ CONDUSEF. 2023. *Microcréditos*. México. pág.5.

productos de ahorro, seguros, transferencias de dinero, identificando los siguientes rasgos distintivos:

- Es un préstamo de menor volumen que en los préstamos bancarios tradicionales,
- No está respaldado por garantías convencionales,
- El prestatario suele ser un trabajador por cuenta propia o con un empleo informal y
- El prestamista sigue una metodología de micropréstamos distinta de las metodologías de préstamos tradicionales³⁷

Estos préstamos suelen ser de cantidades relativamente pequeñas y se utilizan para actividades comerciales, u otros propósitos similares, sobre de esto Torres señala que “los microcréditos son préstamos destinados al desarrollo de micronegocios, a la promoción de actividades productivas, artesanales, comerciales, de servicios, consumo, y en los que la fuente principal de pago la constituyen los ingresos obtenidos por dichas actividades”³⁸ los microcréditos están respaldados por instituciones financieras especializadas que buscan apoyar el desarrollo económico de comunidades con acceso limitado a servicios bancarios.

Entonces, aunque ambos conceptos involucran préstamos financieros, el crowdfunding de deuda se basa en la participación de múltiples inversores a través de plataformas en línea, mientras que los microcréditos son préstamos generalmente dirigidos a individuos o pequeñas empresas que no tienen acceso a servicios financieros tradicionales, provistos por instituciones especializadas en apoyo a comunidades desatendidas.

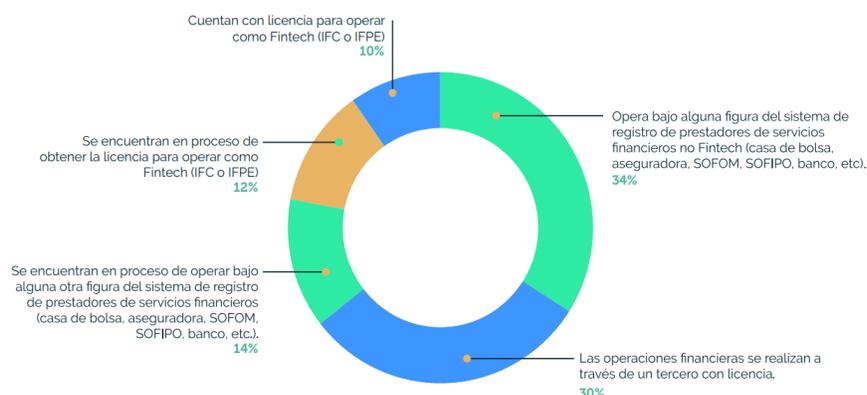
³⁷ Rojas Suárez, Liliana; Pacheco, Lucía. 2017. *Índice de prácticas regulatorias para la inclusión financiera en América Latina: Facilitadores, promotores y obstaculizadores*. México. BBVA Research. pág. 46.

³⁸ Torres, Yuridia. “Microcréditos, herramientas para emprender este 2023”. Visto en: El Economista Online <<https://www.economista.com.mx/finanzaspersonales/Microcreditos-herramientas-para-emprender-este-2023-20230115-0027.html>> con fecha de 16 de Enero de 2023.

1.3. LAS ITF VS FINTECH NO REGULADAS EN EL MERCADO FINANCIERO MEXICANO.

Las ITF siguen avanzando en su incorporación y estructuración dentro del sistema financiero mexicano, con un constante incremento en la cantidad de licencias concedidas, conlleva beneficios significativos para la inclusión financiera y fomenta la competencia en los servicios financieros, aunque ciertos modelos de negocio continúan enfrentando desafíos que requieren ser evaluados; el informe Finnovista 2023 señaló a principios de año:

Figura No 2. Estatus y tipos de entidades financieras bajo las que operan las Fintech que requieren regulación.³⁹



Sobre esta situación, el Banco de México informó en el primer trimestre de 2023 lo siguiente:

“A mayo de 2023, se han publicado en el Diario Oficial de la Federación 58 autorizaciones para operar bajo la figura de ITF conforme a los términos de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF). De estas, 22 se refieren a Instituciones de Financiamiento Colectivo (IFC) y 36 a Instituciones de Fondos de Pagos Electrónicos (IFPE). Durante el primer semestre de 2023 se han autorizado 14 ITF, de las cuales 6 son IFC:

³⁹ Finnovista Fintech Radar México, 2023.

Monific, Expansive Realty, Capital Funding Lab, Ucombi, Inverteca y Snowball; y las otras 8 son IFPE: Mozper, Edenred, Klar Pagos, Sí Vale Fintech, Alto Azareo, Sylon Capital, UBR Pagos México y Neritopay.”

Un claro ejemplo es el de Monific, que según su página web, es una plataforma Fintech que busca revolucionar el mercado inmobiliario turístico, ofreciendo una oportunidad para invertir en propiedades turísticas con montos accesibles desde \$1,000 MXN, que generan rentas mensuales por medio de la comercialización de rentas vacacionales y plusvalía a largo plazo.⁴⁰ Monific está autorizado para operar como una Institución de Financiamiento Colectivo por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Hasta agosto de 2022, 36 entidades fueron autorizadas para operar bajo la Ley Fintech, promulgada en marzo de 2018. Además, durante el año se recibieron 144 solicitudes de entidades para operar bajo la Ley Fintech, de las cuales 95 entidades buscaban operar como IFPE, mientras que 49 como IFC⁴¹, por lo que considerando que el informe de Finovista⁴² señala que México arrancó el 2023 con 650 empresas identificadas en el ecosistema Fintech y expectativas positivas por parte de los emprendedores, quienes esperan superar el crecimiento en ventas del 2021 y 2022, se puede hablar entonces de que el objeto del planteamiento de los riesgos y oportunidades de la presente ponencia de tesis se enfoca en las FinTech no reguladas.

⁴⁰ Pro Magazine. “*Monific: plataforma Fintech que revoluciona el mercado inmobiliario turístico*”. Visto en: Pro Network <https://www.pronetwork.mx/monific-plataforma-fintech-mercado-inmobiliario-turistico/> con fecha 21 de Abril de 2023.

⁴¹ Salazar, Hugo: *CNBV autoriza dos fintech más; han sido las más lentas en resolverse*; visto en El economista Online <<https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/CNBV-autoriza-dos-fintech-mas-han-sido-las-mas-lentas-en-resolverse-20220823-0040.html>> con fecha: 23 de Agosto de 2022

⁴² Finnovista Fintech *Radar México*, 2023.

1.4. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ECOSISTEMA FINTECH

A partir de esta realidad, es importante entender a la IA y sus capacidades cognitivas, propias de la mente humana, como puede ser la creatividad, sensibilidad, aprendizaje, entendimiento, percepción del ambiente y el uso del lenguaje; y estas capacidades se logran a partir del Machine Learning, el Deep Learning y el modelo de redes neuronales. Centeno Franco señala que el aprendizaje automático o Machine Learning:

“Es la rama de la inteligencia artificial que tiene como objetivo desarrollar técnicas que permitan a los ordenadores aprender. De forma más concreta se trata de crear algoritmos capaces de generalizar comportamientos y reconocer patrones a partir de una información suministrada en forma de ejemplos. Es, por lo tanto, un proceso de inducción del conocimiento, es decir, un método que permite obtener por generalización un enunciado general a partir de enunciados que describen casos particulares.”⁴³

Este aprendizaje automático no es nuevo, se ha venido desarrollando desde los años 90, pero su aplicabilidad se limitaba a herramientas mucho más complejas, tareas militares y de orden científico, sin embargo, se ha logrado trasladar a la domótica⁴⁴, en la actualidad se habla de casas inteligentes con asistentes de voz, por lo que su desarrollo no ha sido brusco, sino que ha venido evolucionando.

Y para entender la forma en que trabaja la IA se debe comprender la evolución del Machine Learning al Deep Learning; a partir de entender si los ordenadores podrían realizar tareas específicas con reglas directas de datos adquiridos de parte de usuarios, se abre un nuevo paradigma de programación, sobre el cual la propia Centeno Franco señala que:

⁴³ Centeno Franco, Alba, 2019, *Deep Learning*, Sevilla, Universidad de Sevilla, pág. 1.

⁴⁴ Sistemas capaces de automatizar una vivienda o edificación de cualquier tipo, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación.

“A diferencia del clásico paradigma de la IA simbólica, donde humanos proporcionan reglas y datos para ser procesados acorde con dichas reglas, para así obtener respuestas a la salida del programa, con el aprendizaje automático, los humanos suministramos los datos como entrada al igual que las respuestas esperadas de dichos datos con el fin de obtener a la salida las reglas que nos permiten hacer la correspondencia efectiva entre entradas y sus correspondientes salidas. Estas reglas pueden ser luego aplicadas a nuevos datos para producir respuestas originales, es decir, generadas automáticamente por las reglas que el sistema “aprendió” y no por reglas explícitamente codificadas por programadores.”⁴⁵

El párrafo anterior, aunque extenso en su definición, es prácticamente la esencia de la IA, del Machine Learning y de la capacidad que tiene de aprender, en primer lugar el humano suministra los datos e información, a un sistema con reglas programadas por el propio ser humano, para que posteriormente derivado de estas reglas, el propio sistema comience a emitir resultados en base a su capacidad cognitiva rebasando las reglas programadas por el ser humano, y el Aprendizaje Profundo (Deep Learning) es precisamente un subcampo del Machine Learning, misma que utiliza una estructura jerárquica de redes neuronales artificiales. Padial, señala que:

“Se llama Deep Learning a aquel aprendizaje que una máquina puede realizar de una determinada función (x), desde datos que se presentan en niveles “ocultos” o profundos, de la red neuronal; el concepto de red neuronal se conecta con el de aprendizaje profundo pues una red neuronal simula el procesamiento de las variables que en un momento se le presentan para decidirse por una alternativa u otra.”⁴⁶

El aprendizaje profundo utiliza un modelo de redes neuronales que le permite tomar una decisión en base a las posibilidades que existen y al aprendizaje adquirido, este

⁴⁵Centeno Franco, *Opcit.* pág. 2.

⁴⁶ Padial, Juan J., 2019, *Técnicas de programación "Deep Learning"*, España, Universidad de Málaga, pág. 195.

modelo simula el proceso de información neuronal de los datos, y precisamente llevan ese nombre porque simulan la capacidad del cerebro humano, de pensar, recordar y resolver problemas; si se observa la siguiente imagen:

Entre las características de las redes neuronales se encuentra que aprenden de la propia experiencia, generalizan ejemplos previos a ejemplos nuevos e identifican las características de una base de datos. Basogain Olabe, señala que las características principales se sintetizan en: Aprender: Adquirir el conocimiento de una cosa por medio del estudio, ejercicio o experiencia.

1. Generalizar: extender o ampliar una cosa, las redes ofrecen respuestas correctas a entradas que presentan pequeñas variaciones debido a los efectos de ruido o distorsión.
2. Abstractar: Aislar mentalmente o considerar por separado las cualidades de un objeto.⁴⁷

El equipo de Big Data e IA de la empresa IBM señala que “las redes neuronales, y más específicamente, las redes neuronales artificiales (ANNs), imitan el cerebro humano a través de un conjunto de algoritmos. Se consideran una subcategoría dentro del aprendizaje automático, ya que tienen la capacidad de aprendizaje”⁴⁸, según el autor citado, las redes neuronales, y más específicamente, las redes neuronales artificiales (ANNs), imitan el cerebro humano a través de un conjunto de algoritmos, se consideran una subcategoría dentro del aprendizaje automático, ya que tienen la capacidad de aprendizaje.

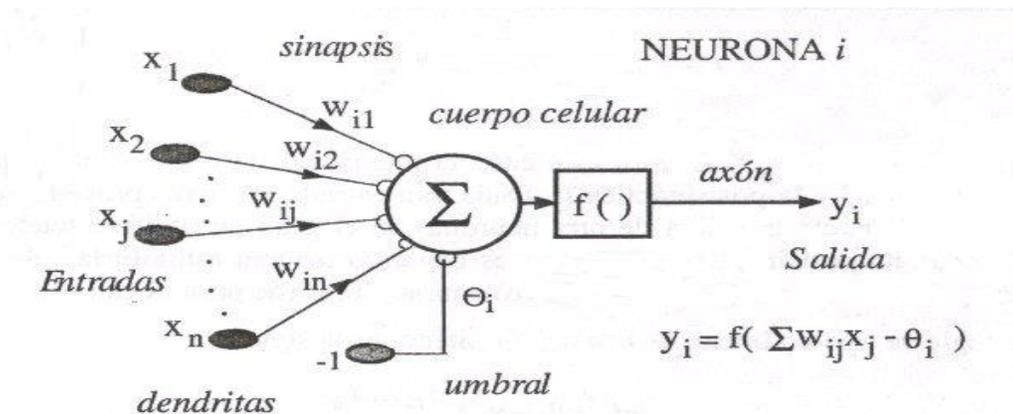
Cualidades propias de una inteligencia superior a las de las tecnologías de la información y comunicación, y de alguna manera aquí se deben atender el aspecto ético, ya que la voluntad humana es la capacidad que caracteriza a la toma de

⁴⁷ Basogain Olabe, Xabier, 2019, *Redes Neuronales Artificiales y sus Aplicaciones*, España, Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, pág. 2

⁴⁸ IBM Cloud. (2021) *Ai vs machine learning vs deep learning vs neural networks*. Visto en: IBM Online: <<https://www.ibm.com/cloud/blog/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>> con fecha de 06 de Julio de 2023.

decisiones sobre actos futuros, situación que los liga a la responsabilidad que emane de estas decisiones, es importante incorporar las palabras de Tenés Trillo quien señala que “el análisis predictivo es una técnica que utiliza algoritmos estadísticos y datos internos y externos para prever tendencias futuras en una empresa. Esto permite optimizar el inventario, mejorar los tiempos de entrega, aumentar las ventas y reducir los costos operativos”⁴⁹, en el momento en que los sistemas de inteligencia artificial predicen los actos empleando datos históricos sobre un número de personas ajenas a quien toma la decisión, no se podrá entender las razones que llevaron a los demás a tomar dichas decisiones, por lo que se descontextualizan y se pierde veracidad, por seguir patrones y comportamientos históricos; por lo que la IA puede llegar a alterar la forma en que el ser humano expresa su voluntad, la siguiente es una gráfica de una neurona artificial:

Figura No. 3. Esquema de neurona artificial⁵⁰



Como lo señala De Andrés “la neurona artificial puede ser formulada matemáticamente como la composición de dos funciones: la función de estado, que es una función lineal de las variables de entrada de la neurona, ponderadas mediante unos coeficientes o pesos sinápticos que determinan el proceso de aprendizaje, y la función de transferencia que tiene como variable independiente el

⁴⁹ Tenés Trillo, Op. Cit. pág. 13.

⁵⁰ Imagen obtenida de: La Neurona Artificial, Herramientas en GNU, Capítulo 2, Conceptos básicos sobre RNA, https://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Presentaciones/200304curso-glisha/redes_neuronales/curso-glisha-redes_neuronales-html/x38.html

potencial y proporciona como salida la respuesta que experimenta la neurona frente al estímulo generado por la variable de entrada.”⁵¹ La descripción de una neurona artificial como la composición de dos funciones matemáticas resalta la naturaleza algorítmica y computacional de estos sistemas.

A continuación, se muestra una tabla comparativa entre una neurona natural y una artificial:

Tabla No. 1. Comparación de las redes neuronales biológicas y las redes neuronales artificiales⁵²

Diferencias y similitudes	Redes Neuronales Biológicas	Redes Neuronales Biológicas
Sinapsis	Estos puntos de interconexión tienen miles de componentes y de procesos activos de propagación de los impulsos electro-químicos.	Conexiones relativamente simples en las que se realiza una suma ponderada de las entradas y se la aplica la función de umbral escogida previamente.
Comportamiento	Funcionamiento asincrónico el cual permite la reconfiguración de la red en cualquier tiempo y patrones temporales de forma continua.	Los parámetros se actualizan de forma periódica, en intervalos de tiempo discreto, y por lo general todos a la vez, se presentan patrones en intervalos de tiempos prefijados.
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Aprenden a partir de unas pocas presentaciones de patrones (pequeño período de entrenamiento). • Aprenden simultáneamente un gran número de tareas de tipos muy diversos 	<ul style="list-style-type: none"> • Convergen muy lentamente y pueden necesitar cientos o miles de presentaciones de patrones para realizar una generalización. • El aprendizaje no se centra en una única tarea en concreto, no existe una red universal para cualquier tipo de problema
Interconexiones de unidades de proceso	Estructura compleja por niveles: córtex, circunvoluciones, cerebelo, hipocampo las cuales	Arquitecturas simples

⁵¹ De Andrés, Eduardo. 2021. *Técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas al análisis de la solvencia empresarial*, Universidad de Oviedo. Pág. 31.

⁵² Sosa Sierra, Marída del Carmen. *Inteligencia artificial en la gestión financiera empresarial Pensamiento & Gestión*, pág. 168.

	se representan como una malla de conexiones densa.	
Valores transferidos de unidad a unidad	Los impulsos no se presentan a una medida precisa de valores implicados en las reacciones electro químicas	Se pueden calcular en forma relativamente precisa
Representación y procesamiento de la información	En forma distribuida	En forma distribuida
Redundancia intrínseca de la información	Tolerancia a fallos	Tolerancia a fallos

Según Ramos Martínez, los elementos de la red neuronal artificial son:

- **Entradas:** Reciben datos de otras neuronas, similar a las dendritas en una neurona biológica. Estas entradas proporcionan la información necesaria para el procesamiento.
- **Pesos sinápticos:** Son factores asignados a las entradas que llegan de otras neuronas. Estos pesos se ajustan durante el entrenamiento de la red neuronal y representan la información almacenada que determinará el propósito de la red.
- **Regla de propagación:** Se utiliza para calcular el valor del potencial postsináptico, que es una función de las entradas y los pesos sinápticos. Una de las operaciones más comunes es la suma ponderada de las entradas, teniendo en cuenta el valor de cada una de acuerdo con sus pesos sinápticos. Esto se realiza para realizar el procesamiento final de la información.⁵³

⁵³ Ramos Martínez, Henry Marcos. 2017. *Implementación de una herramienta de análisis de riesgo de crédito basado en el modelo de rating de crédito*. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. pág. 109

Moreno et al. señalan que “las redes neuronales no tendrían gran interés si no fuera por su capacidad de aprender, esto es, de modificar sus matrices de pesos, la aplicación de una entrada de como resultado una cierta salida deseada, para un conjunto (potencialmente) infinito de entradas y salidas”⁵⁴, como consecuencia de lo señalado por el autor citado, la habilidad de las redes neuronales para aprender y adaptarse a nuevos datos les otorga su utilidad y versatilidad.

Una vez que se tienen los elementos propios de la Inteligencia Artificial, es menester entender las características generales de las Fintech, que en la actualidad, una gran parte de estas se encuentran centrando sus esfuerzos de transformación, incluyendo distintas tecnologías habilitadoras, como lo son: El big data⁵⁵, API⁵⁶ e Inteligencia Artificial, colocando como prioridad la experiencia del usuario de servicios financieros, a fin de que mantenga su competitividad e impulse su crecimiento.

Según Rodríguez y Morales las Fintech: “Son empresas cuyos modelos de negocio utilizan tecnología como habilitador principal de su oferta de productos y servicios financieros. Industria caracterizada por marcos colaborativos ágiles de trabajo para el desarrollo de soluciones y productos financieras distintos a los tradicionales”⁵⁷.

El desarrollo de la tecnología, estimuló la innovación en la forma de ofrecer productos y servicios, a la vez que redujo costos al proveer nuevos instrumentos financieros haciendo redituable la oferta al mercado. Menat comenta que estas

⁵⁴ Moreno, *Op. Cit.* pág. 163.

⁵⁵ Arquitectura para el almacenamiento y procesamiento de activos de información, es decir, datos de gran volumen, alta velocidad y extensa variedad con el objetivo de generar información relevante para la toma de decisiones.

⁵⁶ La interfaz de programación de aplicaciones, conocida también por la sigla API, en inglés, application programming interface, es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

⁵⁷ Rodríguez Suárez, Santiago; Morales Rodríguez, Mariana, 2018, *México: Nación Fintech Nuevos negocios y ecosistema en el sector financiero mexicano*, México, Pro México y Bancomext, pág. 21

empresas “engloban una nueva oleada de empresas que están cambiando la manera en que la gente paga, manda dinero, presta, accede al crédito e invierte”⁵⁸.

Entre los principales servicios que ofrecen las Fintech y entre ellas las que tienen un énfasis financiero están:

1. Medios de pago y transferencias.
2. Infraestructura para servicios financieros
3. Originación digital de créditos
4. Soluciones financieras para empresas
5. Finanzas personales y asesoría financiera
6. Intermediación de instrumentos financieros
7. Financiación alternativa
8. Insurtech
9. Criptomonedas y blockchain
10. Entidades financieras disruptivas

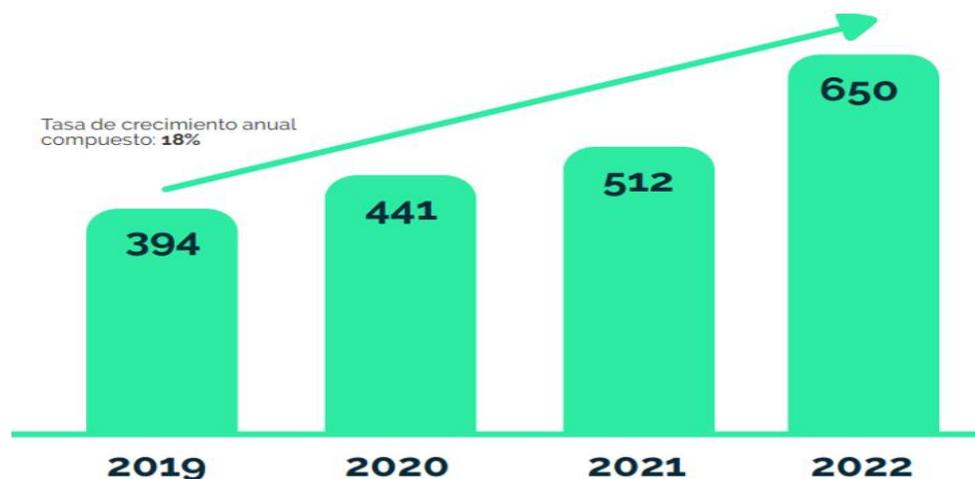
Según Finovista, México arrancó 2023 con 650 Fintech identificadas que reúnen ambas condiciones: fueron fundadas y operan en el ecosistema del país. Esto representó un crecimiento de 26% con respecto al año 2022⁵⁹:

Figura No.3. Actualización FinTech Radar México (2023)⁶⁰

⁵⁸ Menat, Rébecca, 2018, *El Futuro es Fintech*, México, Planeta, pág. 112.

⁵⁹ Finnovista, *Actualización FinTech Radar México*, con fecha: 02 de Enero 2023, <https://www.finnovista.com/actualizacion-fintech-radar-mexico/>

⁶⁰ Imagen tomada de: Finnovista, *Actualización FinTech Radar México*, con fecha: 02 de Enero 2023, <https://www.finnovista.com/actualizacion-fintech-radar-mexico/>



Estas instituciones incluyen medios electrónicos y de tecnologías de información y comunicación para favorecer el acceso y la inclusión al financiamiento, sin embargo, no se elimina la necesidad de promover una educación financiera, incluso la vuelve más indispensable, en virtud de que significa un riesgo tanto para el usuario como para el sistema financiero en general, un claro ejemplo fue el caso de “foodies”, plataforma de Crowdfunding que tenía como objetivo prestar un servicio de entrega bajo demanda para restaurantes, que defraudó a 188 inversionistas⁶¹ y la Condusef se vio imposibilitada para defender a los inversionistas en esa ocasión, lo que reflejó el peligro de no contar con una legislación que regulara a estas instituciones.

Las tecnologías financieras han incorporado nuevos modelos de negocios y servicios financieros, algunos de estos han estado nombrados en casos de fraude e incluso su naturaleza fue considerada inestable e insegura como las criptomonedas, como consecuencia de esto, es indispensable analizar los modelos financieros más importantes que han surgido a través de la innovación tecnológica.

La IA puede utilizarse para predecir y pronosticar diferentes variables financieras, como precios de acciones, movimientos del mercado, rendimientos de inversiones

⁶¹ Expansión, Foodies comete fraude en Fondeadora por un millón de pesos, 2016, visto en <https://expansion.mx/tecnologia/2016/10/06/foodies-comete-fraude-en-fondeadora-por-un-millon-de-pesos>

y tasas de cambio. Al entrenar la IA con datos históricos, pueden identificarse patrones y relaciones ocultas que permiten realizar pronósticos más precisos. Estas predicciones pueden ser útiles para tomar decisiones de inversión, gestionar riesgos y realizar estrategias comerciales.

Finalmente, la IA puede ayudar en la gestión de riesgos financieros al evaluar y pronosticar riesgos asociados a préstamos, inversiones y operaciones comerciales. Las redes neuronales pueden analizar y modelar diferentes variables financieras, como el historial crediticio de los clientes, los datos macroeconómicos y los factores de riesgo específicos de la industria. Además de que pueden ser entrenadas para identificar patrones y anomalías en las transacciones financieras, lo que las convierte en una herramienta efectiva para la detección de fraudes. Al analizar datos transaccionales en tiempo real, la IA puede identificar comportamientos sospechosos, transacciones fraudulentas o actividades no autorizadas. Esto ayuda a las Fintech, tanto a las reguladas como a las no reguladas, a mitigar los riesgos asociados al fraude y a proteger los activos de sus clientes.

1.5. MOTIVACIÓN DE LAS EMPRESAS A INCORPORAR LA TECNOLOGÍA EN OPERACIONES DE MICROFINANCIAMIENTO. CLARO SON OPERACIONES ES UN NUEVO CAPÍTULO COMO LAS OPERACIONES DE CRÉDITO, PERO NATURALMENTE MUY DISTINTAS.

Como se ha señalado en apartados anteriores, la motivación principal es lograr una inclusión financiera en el sector de las microfinanzas. Como antecedente, desde 2011, México firmó la Declaración Maya⁶², misma que es impulsada por la Alianza para la Inclusión Financiera, en esta se establecen compromisos para hacer de la inclusión financiera una política pública en el país y fue el fundamento para la

62 La Declaración Maya, celebrada en septiembre de 2011 en la Riviera Maya de México, es el foro más importante de la Alianza para la Inclusión Financiera (AFI), donde 94 países reconocieron la importancia de la inclusión financiera en el proceso de la erradicación de la pobreza, el empoderamiento de sus pueblos y la mejora de sus sistemas financieros. (The Maya Declaration, 2011).

creación del Consejo Nacional de Inclusión Financiera desde 2011, organismo que se encuentra integrado por servidores públicos de alto nivel de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, así como el Banco de México, encargado de la promoción y desarrollo de políticas estratégicas en el país.

Cabe señalar que en materia de tecnología financiera, se deben contemplar diferentes ejes para garantizar una seguridad jurídica:

“1.- Desarrollo de conocimientos para el uso eficiente y responsable del sistema financiero de toda la población: Este eje busca la diseminación de la educación financiera en la población mexicana a través de la coordinación con las instituciones implicadas con la educación en el país.

2.- Uso de Innovaciones tecnológicas para la inclusión financiera: El aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas para el fortalecimiento del sistema financiero nacional a través de un marco regulatorio que brinde seguridad y eficiencia a los actores.

3.- Desarrollo de la Infraestructura financiera en zonas desatendidas: Genera condiciones que favorezcan la cobertura por medio de flexibilidad en los modelos de negocios, recepción de pagos electrónicos, favorecer el desarrollo de intermediarios financieros y la atención a la población de localidades remotas.

4.- Mayor Oferta y uso de servicios financieros formales para la población sub-atendida y excluida: Plantea la sinergia entre instituciones para el fomento del acceso a servicios financieros para así expandir la oferta de servicios e impulsar la actividad económica interna, además de regular el Crowdfunding⁶³)

⁶³ Crowdfundig: Forma de financiación online que prescinde de los intermediarios financieros como bancos para obtener el impulso económico a través de donaciones de usuarios cuya motivación puede ser altruista y/o a cambio de algún tipo de recompensa relacionada con el

5.- Mayor Confianza en el sistema financiero formal a través de mecanismos de protección al consumidor: Busca la difusión de mecanismos de protección con los que cuenta el usuario, mecanismos evaluadores de la reputación de las instituciones, actualización de marcos regulatorios para la incorporación de innovaciones tecnológicas en la materia.

6.- Generación de datos y mediaciones para evaluar los esfuerzos de inclusión financiera: Encuestas y evaluaciones experimentales, mejora de reportes regulatorios, establecimiento de grupos de trabajo con los actores implicados en el proceso de inclusión”⁶⁴.

La inclusión financiera en México se refiere al acceso y el uso de toda la población de los servicios financieros, independientemente de su nivel socioeconómico, geográfico o de otro tipo de barreras. El objetivo principal de la inclusión financiera es permitir que todas las personas tengan acceso a servicios financieros básicos, como cuentas bancarias, créditos, seguros, servicios de ahorro y servicios de inversión, entre otros.

La inclusión financiera desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social de un país. En México, un país con una amplia brecha de desigualdad económica, la promoción de la inclusión financiera se ha convertido en una prioridad. Favoreciendo el acceso equitativo y sostenible a una variedad de servicios financieros, como cuentas bancarias, créditos, seguros y pagos electrónicos. Promover la inclusión financiera brinda a los ciudadanos la oportunidad de tener una identidad financiera, protección contra riesgos, y acceso a herramientas para el ahorro y la inversión.

proyecto. Alonso, María. Qué es el crowdfunding y cómo utilizarlo para el éxito de tu proyecto. México. Asana.

⁶⁴ Bañuelos Castro, Luis Manuel, 2018, *Las regulaciones Fintech del Reino Unido. La estrategia de inclusión financiera para México*, México, InterNaciones, pág. 87

La inclusión financiera empodera a las personas y comunidades al permitirles administrar su dinero de forma efectiva y tomar decisiones financieras informadas. Al tener acceso a servicios financieros, las personas pueden ahorrar, invertir y planificar su futuro económico. Esto fomenta el emprendimiento, el desarrollo de pequeñas empresas y el crecimiento económico a nivel individual y comunitario. Además desempeña un papel crucial en la reducción de la pobreza en México. Al proporcionar acceso a servicios financieros, se abren oportunidades para que las personas en situación de pobreza puedan acceder a recursos para mejorar su calidad de vida. Los servicios de microfinanzas y la capacitación financiera pueden ayudar a los individuos a iniciar o expandir pequeños negocios, generando ingresos adicionales y mejorando su bienestar económico.

1.6. ALCANCES DE LA IA EN LOS ACTOS DE COMERCIO DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO.

La inclusión financiera a través de los microcréditos fortalece la economía de un país al proporcionar servicios financieros a un mayor número de personas, se aumenta la liquidez y el flujo de dinero en la economía, este escenario estimula el consumo, la inversión y el crecimiento económico general. Además, la inclusión financiera también fomenta la formalización de la economía, lo que conduce a una mayor recaudación de impuestos y fortalecimiento de las instituciones financieras.

Para favorecer la posibilidad de acceder a un producto financiero impulsa la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector financiero, a fin de llegar a poblaciones no bancarizadas o subatendidas, se han desarrollado soluciones financieras digitales y tecnológicas, tal como lo son las ITF, que llegan a la población a través de aplicaciones móviles, pagos electrónicos y plataformas de microfinanzas en línea. Estas innovaciones permiten llegar a más personas de manera eficiente y a un menor costo, al tiempo que fomentan la inclusión y la participación en la economía digital. Dávalos Torres señala que:

“Utilizamos el término “acto de comercio”, para distinguir aquéllos actos jurídicos regulados por el derecho mercantil, de los “actos civiles”, que son aquéllos regulados por el derecho civil. Aparentemente, el acto de comercio es sinónimo de comercio; sin embargo, el concepto de comercio es demasiado amplio como para acotarlo exclusivamente al derecho mercantil.

El comercio es un concepto económico que se puede definir como el intercambio de bienes o servicios; como lo explicamos, jurídicamente, el intercambio de bienes o servicios se puede llevar a cabo a través de un acto jurídico regulado por el derecho mercantil o por el derecho civil, de ahí el problema que implica utilizar el concepto de comercio como sinónimo de acto de comercio. Por esta razón, para definir al acto de comercio, es necesario utilizar un criterio formal en lugar de un criterio material. Con base en un criterio formal, el acto de comercio puede ser definido como el acto jurídico calificado como mercantil por la ley.”⁶⁵

Se sugiere que, para definir el acto de comercio, es más adecuado utilizar un criterio formal (definido por la ley) en lugar de un criterio basado en la naturaleza de la transacción (criterio material). En consecuencia, se define el acto de comercio como aquel acto jurídico calificado como mercantil por la ley, independientemente de la naturaleza económica de la transacción. Entre los alcances de la IA en actos de comercio del Sistema Financiero Mexicano se pueden señalar las siguientes:

1. Evaluación crediticia inteligente. La IA ha facilitado el desarrollo de modelos de evaluación crediticia alternativos que van más allá de los criterios tradicionales utilizados por las instituciones financieras. En lugar de depender exclusivamente de historiales crediticios, la IA permite analizar una amplia gama de datos, como registros de transacciones, comportamiento financiero y datos sociodemográficos, para evaluar la solvencia crediticia de los

⁶⁵ Dávalos Torres, María Susana (2015); *Manual de introducción al Derecho Mercantil*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pág. 49.

solicitantes. Esto es especialmente beneficioso para las personas con escaso historial crediticio o sin acceso a servicios bancarios formales, permitiéndoles acceder a préstamos y otros servicios financieros.

2. **Servicios personalizados:** La IA permite a las Fintech ofrecer servicios financieros personalizados y adaptados a las necesidades individuales de los usuarios. Los algoritmos de IA analizan y procesan grandes volúmenes de datos para comprender los patrones de comportamiento financiero de los clientes y ofrecer recomendaciones personalizadas sobre ahorros, inversiones y gestión financiera. Esto permite a las personas acceder a servicios financieros que se ajustan a sus circunstancias específicas, lo que antes era difícil de lograr en el sistema financiero tradicional.
3. **Automatización y reducción de costos:** La IA ha permitido a las Fintech automatizar muchos procesos financieros, lo que conduce a una reducción de costos. Al eliminar la necesidad de intermediarios humanos en ciertas tareas, como la evaluación crediticia o la atención al cliente, las Fintech pueden ofrecer servicios a un costo más bajo, lo que se traduce en tarifas más asequibles para los usuarios. Esta reducción de costos puede ser especialmente beneficiosa para las personas de bajos ingresos o con recursos financieros limitados, ya que pueden acceder a servicios financieros de calidad a precios más asequibles.
4. **Acceso a través de canales digitales:** La IA ha facilitado el acceso a servicios financieros a través de canales digitales y dispositivos móviles. Las aplicaciones móviles y las plataformas en línea impulsadas por IA permiten a las personas realizar transacciones financieras, acceder a información y recibir servicios sin tener que visitar físicamente una sucursal bancaria. Esto es especialmente relevante para las personas que viven en áreas remotas o que no tienen acceso fácil a instituciones financieras tradicionales. La IA ha

contribuido a superar las barreras geográficas y ha permitido una mayor inclusión financiera a través de la digitalización de los servicios.⁶⁶

Además de esto, la IA puede detectar y prevenir fraudes en el sector financiero al analizar patrones y comportamientos sospechosos en tiempo real. Al utilizar algoritmos avanzados, la IA puede identificar transacciones fraudulentas, actividades sospechosas y anomalías en los datos financieros. Esto ayuda a las instituciones financieras a tomar medidas rápidas para mitigar el fraude y proteger los activos de sus clientes, por lo que puede aplicarse en función de la gestión de riesgos mejorada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL ECOSISTEMA FINTECH.

En este segundo capítulo se estudia la forma en como la IA se conjuga con la programación para lograr una toma de decisiones que le permite comenzar a ser

⁶⁶ Cfr. Fernández, Ana, 2019; *Inteligencia Artificial en los servicios financieros*, España, Baco de España.

parte trascendental de la construcción de estrategias empresariales no solo en México, sino también en el mundo, de modo que se entienda los alcances que esta puede tener en la constitución de las Fintech (partiendo de la idea pronunciada por el INAI de que toda ITF es una FinTech) y sus alcances en el ecosistema de los microfinanciamientos en México.

2.1. NOCIONES GENERALES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL.

La Inteligencia Artificial (IA) ha surgido como una poderosa herramienta tecnológica que está revolucionando diversos sectores de la sociedad, y el ámbito empresarial no es la excepción, con la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos y aprender de ellos, la IA está transformando la forma en que las empresas operan, toman decisiones y brindan valor a sus clientes. Esta ha permitido la automatización de tareas rutinarias y repetitivas, liberando a los empleados de la carga de trabajo monótona y permitiéndoles concentrarse en actividades de mayor valor agregado. Los sistemas de IA pueden llevar a cabo procesos de forma más eficiente y precisa que los seres humanos, lo que resulta en una mejora en la productividad y una reducción de costos para las empresas. Pardo Melo señala que:

“La implementación de la Inteligencia Artificial y el uso de la robótica en la industria y negocios ha generado en las empresas más eficiencia, reducción de costos y tiempo a través de la instalación de robots en las mismas como el sistema de logística, que es el principal impulsor de crecimiento de valor en los negocios debido a que los robots pueden hacer funciones más allá de transportar y poder hacer manipulación de cargas pesadas.”⁶⁷

La IA proporciona a las empresas herramientas para analizar grandes volúmenes de datos y extraer información relevante para la toma de decisiones estratégicas. Los algoritmos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo permiten

⁶⁷ Pardo Melo, A. D. (2020). *Efectos de la Inteligencia Artificial en las Empresas*. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria del Área Andina, pág. 11.

identificar patrones y tendencias en los datos, lo que ayuda a las organizaciones a tomar decisiones más informadas y basadas en evidencia. Además, la IA puede anticipar posibles escenarios futuros y ofrecer recomendaciones para optimizar los resultados, si se observa la siguiente tabla:

Tabla No. 2. Tipos de inteligencia artificial y su aplicación⁶⁸

Tipo de inteligencia	Descripción	Áreas de aplicación
Generación de lenguaje natural	Transformar los datos en texto permitiendo a las computadoras ideas precisas.	Servicio al cliente y generación de informes
Agentes virtuales	Está en la capacidad de interactuar con los humanos	Servicio al cliente y soporte
Toma de decisiones	Máquinas capaces de introducir reglas y lógicas	Mantenimiento continuo y optimización de procesos
Plataformas de aprendizaje profundo	Puede imitar el cerebro, procesar datos y crear modelos para la toma de decisiones	Reconocimiento de patrones y clasificaciones de aplicaciones
Biométricas	Toma de medida estandarizada a los seres vivos	Mide y analiza el comportamiento humano y los aspectos físicos de la estructura y la forma del cuerpo
Reconocimiento de Voz	Permite la comunicación hablada entre seres humanos y computadoras	Siri, es uno de los sistemas que hoy en día puede entender lo que se dice

⁶⁸ Pérez, E.; Rojas, D. 2019, Impacto de la inteligencia artificial en las empresas con un enfoque global, Peru, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Reconocimiento de imágenes	Tiene la posibilidad de buscar fotos en las plataformas de las redes sociales y compararlas con una amplia gama de conjuntos de datos	Diagnostica enfermedades y/o comprobar la identidad de personas a través de su rostro.
Hardware optimizado con Inteligencia artificial	La tecnología de Inteligencia artificial que hace el sistema más amigable	Acceso a Google
Automatización de Procesos robóticos	La inteligencia artificial que imita y automatiza tareas humanas	Se utiliza para situaciones en las que contratar humanos resulta ineficiente

Se está en presencia de una transformación de la forma en que las empresas interactúan con sus clientes, ya que, mediante el análisis de datos y el procesamiento del lenguaje natural, los sistemas de IA pueden comprender las preferencias y necesidades individuales de los clientes, lo que permite una personalización en la oferta de productos y servicios. Esto brinda a las empresas la capacidad de ofrecer experiencias únicas y adaptadas a cada cliente, mejorando la satisfacción y fidelidad del mismo.

La IA está desempeñando un papel fundamental en la optimización de la cadena de suministro de las empresas, sobre de esto, Leporati señala que “la IA permite mejorar no solo el flujo físico de materiales y productos, sino también el flujo de información y el flujo financiero, produciendo una mejora sustancial de la productividad en todos los elementos de la cadena a través de una mayor visibilidad entre todos los agentes, mejorando procesos y la calidad de los productos y logrando un aumento del servicio al cliente, reduciendo los errores y

defectos producidos.”⁶⁹ Al analizar datos en tiempo real y predecir la demanda futura, la IA puede ayudar a optimizar los niveles de inventario, mejorar la planificación y reducir los costos operativos. Además, los algoritmos de IA pueden identificar áreas de mejora en la cadena de suministro y proponer soluciones eficientes para optimizar el flujo de productos y servicios.

León señala que: “Las empresas deben desarrollar una estrategia de adaptación a las nuevas dinámicas en términos de productividad y competitividad, y la IA se convierte en una de las herramientas básicas para lograrlo”⁷⁰ otro autor es Ronanki quien examinó 152 proyectos de implementación de IA, que están haciendo uso de sistemas basados en IA en una amplia gama de funciones y procesos, y se determinó que la IA es capaz de emprender tareas más complejas que requieren capacidades cognitivas, como hacer juicios tácitos, detectar emociones y procesos de planificación, predicción y toma de decisiones, que antes parecían imposibles⁷¹

Como consecuencia, la IA está fomentando la innovación en el ámbito empresarial al permitir la creación de nuevos modelos de negocio. Las empresas están utilizando la IA para desarrollar productos y servicios disruptivos, así como para automatizar procesos existentes. Además, la IA está impulsando la colaboración entre diferentes industrias, lo que da lugar a nuevas oportunidades y sinergias.

2.1.1. Incorporación de algoritmos en la toma de decisiones.

Los algoritmos desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y la eficacia de la IA, ya que son la base sobre la cual se construyen los sistemas de IA y son responsables de procesar y analizar los datos para generar resultados y tomar

⁶⁹ Leporati, Marcelo. “*Inteligencia artificial en la gestión de cadenas de suministro*”; visto en: Harvard Deusto < <https://www.harvard-deusto.com/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-cadenas-de-suministro>> con fecha: Septiembre 2019.

⁷⁰ León, J. C. (2019). *Impacto de las tecnologías disruptivas en la percepción remota: big data*. México: UD y la Geomática, Pág. 54.

⁷¹ Ronanki, R. (2018). *Artificial Intelligence for the Real World*. EEUU: Harvard Business Review. Pág. 108

decisiones, Sidorov señala algunas de las principales razones por las cuales los algoritmos son de interés en la IA son:

1. **Procesamiento de datos:** Los algoritmos permiten a los sistemas de IA procesar grandes volúmenes de datos. Pueden analizar y comprender información estructurada y no estructurada, identificar patrones, correlaciones y tendencias ocultas, y extraer conocimientos valiosos de los datos.
2. **Aprendizaje automático:** Los algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning) son fundamentales en la IA. Estos algoritmos permiten a los sistemas de IA aprender y mejorar su rendimiento a medida que se les proporciona más información. Pueden reconocer patrones en los datos y ajustar sus modelos para hacer predicciones más precisas y tomar decisiones basadas en evidencia.
3. **Toma de decisiones:** Los algoritmos de IA son responsables de generar recomendaciones y tomar decisiones basadas en los datos analizados. Estos algoritmos pueden evaluar múltiples factores, considerar diferentes escenarios y optimizar los resultados en función de los objetivos establecidos. La precisión y la eficacia de estos algoritmos son clave para la toma de decisiones estratégicas y operativas en diversas áreas empresariales.
4. **Personalización y adaptabilidad:** Los algoritmos en la IA permiten la personalización de las interacciones y experiencias de los usuarios. Pueden analizar los datos de los usuarios, comprender sus preferencias y necesidades individuales, y adaptar las respuestas y recomendaciones en consecuencia. Esto es especialmente relevante en el ámbito del marketing y

la atención al cliente, donde la personalización puede mejorar significativamente la satisfacción del cliente.⁷²

Un algoritmo es una secuencia lógica y bien definida de instrucciones o pasos que se siguen para resolver un problema o llevar a cabo una tarea específica. En informática y matemáticas, los algoritmos son utilizados para procesar información y realizar cálculos. Dueñas señala que “la aplicación de algoritmos de minería ha permitido detectar patrones en los datos y, por ende, crear modelos que sustenten la toma de decisiones, y así contribuir al mejoramiento de los índices de competitividad”⁷³, los algoritmos son una parte fundamental de la programación, ya que permiten a los desarrolladores especificar cómo se deben realizar las operaciones y resolver problemas. Díaz Castro señala que “un algoritmo puede ser escrito en forma de pseudocódigo, diagramas de flujo u otros medios que describen clara y precisa los pasos a seguir”⁷⁴

Ahora bien, la toma de decisiones es una parte fundamental de la gestión empresarial, y en la era de la IA, los algoritmos están desempeñando un papel cada vez más relevante en este proceso. Baz Lomba señala que “los algoritmos de IA son capaces de analizar grandes cantidades de datos y generar recomendaciones y predicciones precisas, lo que proporciona a las empresas una base sólida para la toma de decisiones estratégicas.”⁷⁵

Los algoritmos pueden identificar patrones, tendencias y relaciones ocultas en los datos, proporcionando a los tomadores de decisiones una visión más completa y fundamentada. Hernández Fierro señala que:

⁷² Cfr. Sidorov, Grigori, 2011, *Métodos modernos de Inteligencia Artificial*, México, Editorial Descartes, pág. 102.

⁷³ Dueñas, M. 2009. *Minería de datos espaciales en búsqueda de la verdadera información*. Colombia. Editorial UTP. Pág. 120.

⁷⁴ Díaz Castro, Yoel David. 2019. *Algoritmo para la toma de decisiones durante la gestión de riesgos en el CEMC*. Ciudad de la Habana. Pág. 41.

⁷⁵ Baz Lomba, Carla. 2023. *Los algoritmos y la toma de decisiones Administrativas*. España. Universidad de Vigo. pág. 123.

“Los algoritmos de IA pueden utilizar datos históricos y en tiempo real para predecir resultados futuros y optimizar los procesos empresariales. Por ejemplo, pueden predecir la demanda de productos, la eficiencia operativa o los riesgos financieros. Estas predicciones permiten a las empresas anticiparse a los cambios y tomar decisiones proactivas para maximizar los resultados y minimizar los riesgos”.⁷⁶

Como lo señala el autor citado, los algoritmos en la toma de decisiones pueden ayudar a reducir los sesgos y la subjetividad inherentes a las decisiones humanas. Los algoritmos se basan en datos objetivos y reglas predefinidas, lo que reduce la influencia de factores personales y emocionales.

Esto lleva a decisiones más imparciales y consistentes, lo que a su vez mejora la transparencia y la equidad en el proceso de toma de decisiones. Además de que la incorporación de algoritmos en la toma de decisiones permite la automatización de tareas y procesos empresariales. Los algoritmos pueden ejecutar decisiones rutinarias y repetitivas de forma más rápida y precisa que los seres humanos, lo que libera tiempo y recursos para que los empleados se enfoquen en tareas de mayor valor agregado. Además, la automatización reduce la posibilidad de errores humanos y agiliza los flujos de trabajo.⁷⁷

Los algoritmos le permiten a la IA la capacidad de aprender y adaptarse a medida que se les proporciona más información y se retroalimenta su desempeño. Esto significa que pueden mejorar con el tiempo y ajustar sus recomendaciones y decisiones en base a nuevos datos. Esta capacidad de aprendizaje continuo permite a las empresas mantenerse actualizadas y responder más ágil a los cambios en el entorno empresarial.

⁷⁶ Hernández Fierro, H. (2019). *La Inteligencia Artificial en el mundo comercial*. México: Trillas, pág. 19.

⁷⁷ Ídem.

2.1.2. El conocimiento en las organizaciones.

El análisis del conocimiento como una fuente de valor para la organización es de reciente estudio, a finales de la década de los 90, se publicaron dos obras que cimentarían los conceptos principales de esta nueva disciplina, cuyo objetivo era la de diseñar e implementar sistemas, que permitieran identificar, capturar y compartir sistemáticamente el conocimiento que intervienen en los procesos de una organización, obteniéndose un valor para la misma.

Según Molina “La expresión “trabajador del conocimiento” se debe a Peter Drucker, creador de la Dirección por Objetivos en los 50, para referirse a trabajadores que se dedicaban a gestionar el nuevo objeto de la economía de la sociedad post capitalista: La información.”⁷⁸

Drucker ya reconocía desde los 50, a las personas que poseían un saber específico utilizado para trabajar, requiriendo de una organización donde pudiera integrar sus conocimientos a un todo mayor. Sin embargo, la primera teoría sobre conocimiento que fue aprobada por la comunidad científica internacional fue la presentada por Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi, al hablar de ellos, Lovera Aguilar comenta que:

“Estos teóricos se plantearon conocer cómo las compañías japonesas creaban la dinámica de la innovación, estableciendo la metáfora del juego del rugby para descubrir la velocidad y flexibilidad con las cuáles estas firmas desarrollaban nuevos productos. En ese deporte la pelota se pasa de mano en mano entre los miembros del equipo mientras éste avanza en conjunto hacia la meta”.⁷⁹

⁷⁸ Molina, J. L. ,2015, *La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones (4ta ed.)*. México: Libros en Red.com, pág. 19.

⁷⁹ Cfr. Lovera Aguilar, M. I. (2016). *La Organización Creadora de Conocimiento, Una perspectiva Teórica*. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia, pág. 185

Otros autores que participaron en el fortalecimiento del estudio de la gestión del conocimiento en las organizaciones, fueron Thomas H. Davenport y Lawrence Prusak, quienes consideraban al conocimiento como; “una mezcla fluida de experiencia formulada, valores, información contextual y visión experta”⁸⁰. Al comienzo de la gestión del conocimiento se diferenciaron dos escuelas: la oriental que postulaba al conocimiento como un proceso, y la occidental, que lo consideraba como un objeto obtenido a partir de la información.

Conforme fue avanzando la investigación de este activo, la tensión entre ambas teorías se fue diluyendo, siendo que en la actualidad se combinan de forma simultánea e incluso se integran en una sola estrategia, debido a que las ventajas que cada uno de estos enfoques proporciona, permiten que la gestión del conocimiento sea uno de los activos más importantes de una empresa. Incluso su cuantía se compara con otras disciplinas emergentes como la de *Los Big Data*, que en la actualidad es uno de los temas que llaman la atención en materia de gestión de información organizacional.

Sin lugar a dudas, en el terreno tecnológico, los problemas han sido relevantes, debido a que no se ha desarrollado el *software* adecuado que logre convertir el conocimiento tácito en explícito para que la organización pueda nutrirse de su valor a través del Capital Humano, lo que revela que la sistematización y automatización son pilares fundamentales en la construcción de valor a través de la gestión del conocimiento en las organizaciones.

2.1.3. Las bases de datos como medio de generación de conocimiento

Marqués conceptualiza a la base de datos como “el conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos, cada base de datos ha sido diseñada para satisfacer los requisitos de información de una

⁸⁰ Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: how organisations manage what they know*. Boston: Harvard University Press, pág. 5

empresa u otro tipo de organización”⁸¹; una base de datos es una colección organizada y estructurada de información que se almacena y administra en un sistema informático, en ella los datos se organizan en tablas, que contienen filas y columnas. Cada fila representa una entidad o un registro específico, mientras que cada columna corresponde a un atributo o una característica de esa entidad. Lautaro Ramos et al. señalan que “la Minería de Datos involucra e integra técnicas de diferentes disciplinas tales como tecnologías de bases de datos y data warehouse, estadística, aprendizaje de máquina, computación de alta performance, computación evolutiva, reconocimiento de patrones, redes neuronales, visualización de datos, recuperación de información, procesamiento de imágenes y señales, y análisis de datos espaciales o temporales.”⁸²

Las bases de datos se utilizan para almacenar, administrar y recuperar información eficientemente. Arias Pérez y Asitizábal Botero señalan que “una organización que no lleve a cabo tal distinción pierde la oportunidad de capturar datos clave que al ser estructurados y puestos en consideración de los miembros de la organización, puedan redundar en la generación de valor”⁸³, Proporcionan un medio para organizar y estructurar los datos de forma coherente, lo que facilita la búsqueda, la actualización y el análisis de la información. Además, las bases de datos permiten mantener la integridad de los datos, asegurando que se cumplan reglas y restricciones predefinidas.

Medina Rivera y Alva Fuentes señalan que “la cuestión de la competitividad descansa cada vez más en el conocimiento (científico, técnico, la capacidad de

⁸¹ Marqués, Mercedes. 2022. *Bases de Datos*. Barcelona, España, Sapiencia. pág. 2.

⁸² Lautaro Ramos, Esteban Schab, Ramiro Rivera, Cristhian Richard, Patricia Cristaldo, Juan Pablo Núñez, Giovanni Daián Rottoli, Juan Manuel Ríos, Soledad Retamar, Carlos Casanova, Anabella De Battista. 2023. *Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos*. Argentina. pág. 2.

⁸³ Arias Pérez, José Enrique; Aristizábal Botero, Carlos Andrés. 2021. *El Dato, la Información, El conocimiento y su productividad en empresas*. Medellín, Colombia. Universidad de Medellín, pág. 97.

diseño, los sistemas de información) y en la gestión de la tecnología”⁸⁴, la base de datos y la programación están estrechamente relacionadas y se complementan entre sí en muchos aspectos, esto se debe a que la programación se utiliza para interactuar con una base de datos, es decir, para realizar operaciones de lectura, escritura, actualización y eliminación de datos. Los lenguajes de programación, como SQL (Structured Query Language), se utilizan para enviar consultas a la base de datos y recuperar los datos deseados.⁸⁵

Es por ello que los programadores desarrollan código para establecer la conexión entre una aplicación y una base de datos. Villagrán comenta que “la economía, la sociedad, la tecnología, el mundo... todo se ha transformado gracias al empleo de la inteligencia artificial. Esta tecnología adquiere su valor de toda la información que recibe y procesa. De hecho, es precisamente de los datos de los que va aprendiendo, por lo que el auténtico ‘cerebro’ de la IA es precisamente ese: los datos”⁸⁶ Esto implica la configuración de parámetros de conexión, autenticación de usuarios y manejo de errores.

También se utilizan lenguajes de programación para administrar y controlar la base de datos, realizar copias de seguridad, restaurar datos y realizar otras tareas administrativas, así mismo, la programación se utiliza para desarrollar aplicaciones que hacen uso de bases de datos. Las aplicaciones pueden incluir sistemas de gestión de contenido, sistemas de gestión de relaciones con clientes (CRM), aplicaciones web, aplicaciones móviles, entre otras. Los programadores escriben código para conectar la aplicación con la base de datos, almacenar y recuperar datos, y realizar operaciones de procesamiento y análisis. Según Tejeda Zavaleta:

En la actualidad, los modelos más representativos de estos objetivos son la gestión por procesos, la gestión del talento, la gestión del conocimiento y la

⁸⁴ Medina Rivera, Rosalba; Alva Fuentes, Benjamín. 2019. *Sistemas de Información como medio de acceso al conocimiento*. México. Congreso Iско. pág. 472.

⁸⁵ Marques, *Op.Cit.* pág. 5.

⁸⁶ Villagrán, Eduardo. 2023. *Inteligencias Artificial y Data: Una unión clave en la toma de decisiones*. México. Editorial Deyde. pág. 6.

gestión por competencias. La aparición y aceptación de una visión sistémica en las organizaciones ha probabilizado que estos modelos se estén convirtiendo en fuentes fundamentales de desarrollo.⁸⁷

El conocimiento se convirtió en un factor de competencia, cada organización tiene ventajas de información y conocimientos con cuya ayuda pueden reconocer oportunidades de mercado antes que la competencia, y dado que se allegan de personal que cubra un cierto perfil y aptitud, se pueden convertir estas oportunidades en negocios. El propio Villagrán señala que “os datos son uno de los activos más preciados de una organización. Es una mina de oro y un recurso estratégico de valor incalculable con el potencial de cambiar el mundo, mejorar nuestra forma de vida, desarrollar un negocio y hacer que las operaciones empresariales sean más baratas, más rápidas y mejores”⁸⁸. Bajo esta premisa se debe reconocer las diferencias de conocimiento o información económicamente importantes, así como en la transformación económica que surge de tales diferencias.

Si se parte desde el principio de que los conocimientos accesibles para la adopción de una decisión concreta, por lo general, no se encuentran disponibles debido a las barreras estructurales, resulta que el aprendizaje individual es la condición previa para el aprendizaje organizacional, que es el principal objetivo de la gestión del conocimiento, generar un sistema que permita que el conocimiento del personal (Capital Humano) se vuelva parte del patrimonio de la empresa (Capital Estructural).

Las bases de datos desempeñan un papel fundamental como medio de generación de conocimiento en el contexto empresarial y en diferentes disciplinas, algunas formas en las que las bases de datos facilitan la generación de conocimiento se centran en que proporcionan un lugar centralizado para almacenar grandes

⁸⁷ Tejeda Zabaleta, A., 2018, *Los modelos actuales de la gestión en las organizaciones*. Colombia: Universidad del Norte, Pág. 116.

⁸⁸ Villagrán, *Op. Cit.* pág. 9.

cantidades de datos estructurados y no estructurados. Esta capacidad de almacenamiento permite recopilar y mantener información relevante para la toma de decisiones y el análisis posterior.

Aunado a lo anterior, permiten la integración de datos provenientes de múltiples fuentes, lo que significa que se pueden combinar datos de diferentes sistemas, departamentos o incluso empresas, lo que brinda una visión más completa y holística de la información. Al integrar datos de diversas fuentes, se pueden descubrir relaciones y patrones que de otra forma podrían pasar desapercibidos. Sobre este tema, Andrade Jacob señala que:

“Las bases de datos proporcionan la base para realizar análisis de datos en busca de conocimientos y tendencias. Mediante el uso de técnicas como la minería de datos y el análisis estadístico, es posible extraer información valiosa de los datos almacenados. Esto puede ayudar a identificar patrones, tendencias, correlaciones y anomalías que pueden ser utilizadas para generar conocimiento y tomar decisiones informadas”.⁸⁹

Pueden contener información oculta o no evidente a simple vista, al utilizar técnicas avanzadas de análisis de datos, como el descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD, por sus siglas en inglés), es posible extraer información oculta y generar conocimientos valiosos. Esto puede ayudar a identificar oportunidades de mercado, comprender el comportamiento del cliente, mejorar la eficiencia operativa y mucho más. Las bases de datos proporcionan la información necesaria para respaldar la toma de decisiones fundamentadas, ya que se tiene acceso a datos precisos y actualizados, los tomadores de decisiones pueden evaluar diferentes escenarios, analizar el rendimiento pasado y proyectar resultados futuros. Esto permite una toma de decisiones más informada y reduce la incertidumbre.

⁸⁹ Andrade Jacob, R. 2018. *Capacidades de la programación*. México: Fondo de Cultura Económica. pág. 12

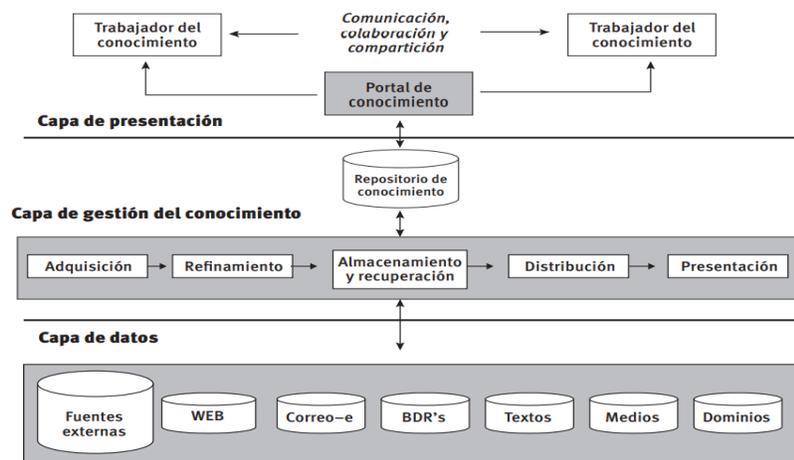
2.1.4. La inteligencia artificial para la producción de sistemas de autogestión

Existe una distinción entre el aprendizaje en las organizaciones y el aprendizaje por organizaciones, sobre esta distinción, Martínez Serna comenta que “el primer concepto tiene que ver con aprendizaje organizacional por individuos en conjuntos organizacionales, mientras que el segundo concepto se refiere al aprendizaje organizacional abordando el problema de niveles, tratando a las organizaciones como agentes de aprendizaje”.⁹⁰ Se ha hablado mucho de aprendizaje en las organizaciones y de individuos en conjuntos organizacionales, pero la situación es saber cómo y en dónde se origina el hecho de que lo individual pase a ser parte de lo colectivo u organizacional.

Ahora bien, es necesario contemplar el modelo de integración de tecnología de Kerschberg, en donde se reconoce la heterogeneidad de las fuentes del conocimiento y se establecen diferentes componentes que se integran en lo que se denomina como capas. Si se observa la siguiente imagen:

Figura No. 4. Arquitectura de capas del sistema de gestión del conocimiento.

⁹⁰ Martínez Serna, M. d. (2017). *Orientación a Mercado. Un Modelo desde la perspectiva de aprendizaje organizacional*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes. pág. 70.



Fuente: (Knowledge Management in Heterogeneous Datawarehouse Environments, 2001, pág. 90)

La tecnología se vuelve parte esencial en el capital estructural que almacene todo el conocimiento, volviéndolo parte de la propia empresa, a través de un alto nivel de integración entre los componentes de cada una de las capas, se permite trabajar con estándares comunes en un alto nivel de comunicación entre los usuarios del sistema, esto genera dinamismo y asegura la calidad de los datos y contribuye con la transformación de los datos y de la información en conocimiento.

El aprendizaje organizacional es una actividad social, en donde el conocimiento y las habilidades se ponen en práctica, se critican y son integradas como oportunidades para optimizar el aprendizaje y efectividad en el ámbito laboral. Así es que, como se ha venido estableciendo, todo conocimiento nace y es adquirido por individuos, de modo que el aprendizaje individual resulta prerequisite para que posteriormente se eleve a aprendizaje organizacional, para que se promueva el aprendizaje organizacional se deben fomentar ambientes de diálogo, en donde el objetivo sea la creación, difusión y confrontación de ideas e información e incluso de conocimiento individual, para crear un conocimiento colectivo que agregue valor a las organizaciones.

Rodo ese conocimiento tácito, personal, individual, y que no es propiedad de la organización, sino del propio empleado, pasa a ser un conocimiento explícito, grupal, organizacional y se vuelve propiedad de la empresa, que al final de cuentas ha invertido para que dicho conocimiento se genere, a través de capacitaciones, cursos, asambleas, y todo tipo de acciones que emprende la empresa u organización en favor de generar conocimiento en sus trabajadores y que muchas veces se pierde al momento en que dicho personal abandona la empresa.

La IA ha revolucionado muchos aspectos de nuestras vidas, y uno de los campos en los que ha dejado una huella significativa es la producción de sistemas de autogestión. Estos sistemas utilizan algoritmos y técnicas de IA para automatizar y optimizar procesos en empresas y organizaciones, permitiendo una operación más eficiente y autónoma.

La producción de sistemas de autogestión implica la implementación de algoritmos de aprendizaje automático y análisis de datos en tiempo real para tomar decisiones informadas y eficientes. Estos sistemas son capaces de procesar grandes volúmenes de información y analizar patrones complejos, lo que les permite identificar oportunidades de mejora, predecir tendencias y optimizar la producción.

Un área en la que la IA ha demostrado ser especialmente beneficiosa es la optimización de la cadena de suministro. Los sistemas de autogestión pueden utilizar algoritmos de IA para analizar datos relacionados con la demanda de productos, los niveles de inventario y los tiempos de entrega. Al procesar y comprender estos datos, los sistemas de autogestión pueden realizar una planificación de la producción más eficiente, anticiparse a las necesidades futuras y automatizar los pedidos.

Otro aspecto destacado de la IA en la producción de sistemas de autogestión es el mantenimiento predictivo. Estos sistemas pueden emplear algoritmos de IA para monitorear y analizar datos de sensores en tiempo real, lo que les permite predecir

posibles fallos o averías en equipos y maquinaria. Los sistemas de autogestión pueden programar automáticamente mantenimientos preventivos, minimizando el tiempo de inactividad no planificado y optimizando la vida útil de los activos.

La gestión de calidad es otra área en la que la IA desempeña un papel fundamental. Los sistemas de autogestión pueden utilizar técnicas avanzadas de visión por computadora y procesamiento de imágenes para inspeccionar automáticamente la calidad de los productos durante el proceso de fabricación. Al detectar y clasificar defectos de forma rápida y precisa, estos sistemas garantizan que los estándares de calidad sean cumplidos, reduciendo así el desperdicio y mejorando la satisfacción del cliente.

Además, la IA también puede contribuir a la eficiencia energética en los procesos de producción. Los sistemas de autogestión pueden analizar y optimizar el consumo de energía utilizando algoritmos de IA. Estos sistemas ajustan automáticamente los parámetros de operación para minimizar el consumo energético, identifican áreas de mejora y proponen soluciones eficientes para reducir el impacto ambiental y los costos asociados. La implementación de sistemas de autogestión basados en IA permite una mejora continua en los procesos de producción. Estos sistemas pueden recopilar datos en tiempo real y utilizar algoritmos de IA para analizarlos y encontrar oportunidades de mejora. Al implementar cambios y ajustes en tiempo real, los sistemas de autogestión mejoran la eficiencia y la calidad de los productos.

Sin embargo, a pesar de los numerosos beneficios de la IA en la producción de sistemas de autogestión, también existen desafíos y consideraciones importantes, sobre de estos, González Díaz hace una selección de cinco más relevantes:

- a. Colaboración entre instituciones financieras y startups FinTech
- b. Enfoque al cliente
- c. Regulación
- d. Seguridad y privacidad de datos

e. GAFAs: Los gigantes tecnológicos⁹¹

La implementación exitosa de estos sistemas requiere una infraestructura tecnológica adecuada, así como una gestión efectiva de los datos y una comprensión profunda de los procesos empresariales. Además, es esencial abordar cuestiones éticas y de responsabilidad en la implementación de la IA, como la transparencia, la privacidad y el impacto en el empleo.

2.2. ESTUDIO DE LA INDUSTRIA FINTECH EN MÉXICO

El estudio de la industria Fintech en México ofrece una ventana reveladora hacia la innovación tecnológica en el sector financiero del país, su constante evolución ha generado un impacto significativo en la forma en que se ofrecen y se acceden a los servicios financieros, transformando la manera en que las personas y las empresas manejan sus transacciones y toman decisiones financieras. Es crucial destacar que, dentro de este contexto, es importante distinguir (de nueva cuenta) entre las empresas Fintech y las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF). Mientras las Fintech abarcan una amplia gama de aplicaciones y plataformas financieras no reguladas por las autoridades financieras, las ITF son Fintech que han obtenido autorización gubernamental bajo la Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera, éstas últimas y su regulación se estudiarán más adelante.

Este análisis es esencial para comprender la diversidad de soluciones y aplicaciones que ofrecen las entidades tecnológicas en el ecosistema financiero mexicano, identificando las diferencias regulatorias y las distintas implicaciones que tienen para el mercado financiero y los usuarios.

⁹¹ Fonzalez Díaz, Francisco N.2023. *Fintech en el Mundo*. La Revolución digital de las finanzas ha llegado a México. México. Bancomext. pág. 79.

2.2.1. Antecedentes internacionales de las empresas de industria Fintech

Las empresas de industria Fintech, combinan tecnología y servicios financieros, han experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, tanto a nivel nacional como internacional. Estas empresas han surgido como alternativas disruptivas al sistema financiero tradicional, ofreciendo soluciones innovadoras y accesibles para una amplia gama de servicios financieros.

Si bien la industria Fintech ha ganado popularidad en todo el mundo, existen varios antecedentes internacionales que han sentado las bases para su desarrollo y expansión. Un antecedente importante se encuentra en Estados Unidos, donde el auge de la tecnología y la adopción generalizada de Internet allanaron el camino para el surgimiento de las Fintech. Empresas como PayPal, fundada en 1998, se convirtieron en pioneras en el campo de los pagos en línea, permitiendo transacciones electrónicas de forma segura y rápida. La popularidad y el éxito de PayPal allanaron el camino para el desarrollo de otras Fintech en áreas como préstamos P2P (persona a persona) y servicios de gestión financiera.

Un claro ejemplo es el de Reino Unido, donde se estableció un entorno regulatorio favorable para las Fintech, lo que impulsó su crecimiento y desarrollo. En 2014, se introdujo la "licencia bancaria electrónica" que permitía a estas empresas obtener licencias bancarias, facilitando así la competencia con los bancos tradicionales. Esto condujo al surgimiento de varias empresas Fintech en áreas como pagos digitales, préstamos alternativos y gestión de inversiones.

Otro ejemplo es China, donde la adopción masiva de dispositivos móviles y el rápido desarrollo de la tecnología financiera han llevado al surgimiento de gigantes Fintech como Alibaba con su plataforma de pagos móviles Alipay y Tencent con WeChat Pay. Estas empresas han transformado el paisaje financiero chino, permitiendo a millones de personas acceder a servicios financieros a través de sus dispositivos móviles y revolucionando la forma en que se realizan los pagos en el país.

Las empresas Fintech han sentado las bases para su desarrollo y expansión a nivel global. Desde el auge de las transacciones en línea en Estados Unidos hasta la regulación favorable en el Reino Unido, la adopción masiva de pagos móviles en China y las soluciones innovadoras de inclusión financiera en África, estos antecedentes han impulsado la evolución de las empresas Fintech y su impacto en el sistema financiero tradicional.

2.2.2 Evolución de las Fintech en México.

La evolución de las Fintech en México ha sido notable en los últimos años, transformando el panorama financiero y abriendo nuevas oportunidades para la inclusión financiera en el país. Estas empresas, que combinan la tecnología con servicios financieros, han ganado terreno rápidamente y están cambiando la forma en que los mexicanos acceden y utilizan los servicios financieros. En este ensayo, exploraremos la evolución de las Fintech en México y su impacto en la industria financiera.

En los últimos años, México ha experimentado un crecimiento significativo en el ecosistema de las Fintech. Esto ha sido impulsado por varios factores, entre ellos, el aumento de la penetración de Internet y los dispositivos móviles, así como la necesidad de servicios financieros accesibles y personalizados para una población no bancarizada o subatendida.

El ecosistema Fintech en México comenzó a tomar forma a mediados de la década de 2010, cuando se estableció la Asociación Fintech México para fomentar la colaboración y el desarrollo de estas empresas. Desde entonces, se ha visto un crecimiento exponencial tanto en el número de empresas Fintech como en la diversidad de servicios que ofrecen.

En sus primeras etapas, las Fintech en México se centraron principalmente en servicios de pagos y transferencias de dinero. Empresas como Conekta, Clip y Mercadopago introdujeron soluciones innovadoras para facilitar pagos en línea, pagos móviles y transferencias electrónicas, proporcionando alternativas más accesibles y eficientes a los métodos tradicionales.

A medida que el ecosistema Fintech maduró, se diversificaron los servicios ofrecidos. Surgieron empresas enfocadas en el préstamo P2P (persona a persona), como Kubo Financiero y Prestadero, que permitieron a los mexicanos solicitar y otorgar préstamos, eliminando la necesidad de trámites burocráticos y costosos.

Además, las Fintech también incursionaron en áreas como el crowdfunding, el asesoramiento financiero, la gestión de inversiones y el seguro digital. Startups como yotepresto.com, Fondeadora y Kuspit ofrecieron plataformas de crowdfunding que permitieron a las personas invertir en proyectos y empresas emergentes. Por otro lado, empresas como Konfío y Kuspit brindaron servicios de asesoramiento financiero y gestión de inversiones, utilizando tecnologías como el aprendizaje automático y el análisis de datos para ofrecer soluciones personalizadas.

El impacto de las Fintech en México ha sido significativo. Esparza Vázquez comenta que “Han democratizado el acceso a servicios financieros, permitiendo a una mayor cantidad de personas realizar transacciones, ahorrar e invertir, fomentado la competencia en el sector financiero, lo que ha llevado a una mayor oferta de servicios y mejores condiciones para los usuarios. Sin embargo, a pesar de los avances, aún existen desafíos para las Fintech en México”.⁹²

La educación financiera y la confianza del usuario siguen siendo áreas de mejora, ya que muchas personas aún tienen reservas sobre el uso de servicios financieros digitales.

⁹² Cfr. Iza Georgina Esparza Vázquez, *La Influencia Fintech en el Sistema Bancario Mexicano*, México, Editorial Megi, Pág. 109

2.3. LA INDUSTRIA DE MICROFINANCIAMIENTOS EN EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

La industria del microfinanciamiento se refiere a la provisión de servicios financieros, como préstamos pequeños, a personas de bajos ingresos que no tienen acceso a los servicios financieros tradicionales, estos servicios están diseñados, entre otras cosas, para ayudar a las personas a establecer o hacer crecer pequeños negocios y mejorar su situación económica; el microfinanciamiento se originó como una estrategia para combatir la pobreza y fomentar el desarrollo económico en países en desarrollo.

En lugar de depender de grandes instituciones financieras, los microfinancieros se centran en atender a las personas que no tienen acceso a servicios financieros formales, como los bancos comerciales. Estos individuos suelen ser emprendedores de subsistencia que necesitan capital para invertir en sus pequeños negocios, pero que carecen de los activos o el historial crediticio requerido para acceder a los préstamos tradicionales. Hernández et al. define al microfinanciamiento como:

Las microfinanzas, como un tipo de financiamiento a pequeña escala, pero con la característica de que es para individuos con un grado de precariedad en recursos de tipo económico, permiten acceder a recursos por lo general utilizados en actividades productivas como micronegocios y autoempleo, se “presentan” como un instrumento de desarrollo económico donde el objetivo principal, además de combatir la pobreza, es de inducir a las actividades productivas⁹³.

Una de las características distintivas de la industria del microfinanciamiento es el enfoque en las personas y sus comunidades en lugar de los activos tangibles como

⁹³ Hernández Cortés, C., Castillo Ramos, I., & Ornelas Delgado, J. (2015). *El papel del Estado en el microfinanciamiento*. México: Instituto de Ciencias Sociales y Administración, pág. 165.

garantía. Las instituciones de microfinanciamiento evalúan la capacidad de repago de los prestatarios en función de su carácter y la viabilidad de su negocio. Además, el microfinanciamiento suele ir acompañado de programas de capacitación empresarial y educación financiera para empoderar a los prestatarios y mejorar su capacidad para administrar sus finanzas y hacer crecer sus negocios de manera sostenible.

El microfinanciamiento en México ha desempeñado un papel importante en el impulso del emprendimiento y el desarrollo económico de personas de bajos ingresos en el país. México cuenta con un sector microfinanciero diverso y dinámico, compuesto por diversas instituciones financieras, incluyendo bancos, cooperativas de ahorro y crédito, sociedades financieras populares y organizaciones no gubernamentales. En México ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas. Organizaciones como Compartamos Banco, Fundación Grameen México, Financiera Independencia y muchas otras han sido líderes en la provisión de servicios financieros a microempresarios y personas de bajos ingresos. Estas instituciones han desarrollado productos de microcrédito adaptados a las necesidades de los emprendedores, brindando préstamos pequeños y accesibles para ayudarles a establecer o hacer crecer sus negocios.

La consultora HR Ratings señala la situación actual y algunos retos para el sector, que cabe señalar se caracteriza por ser post pandémico:

1. **“Recuperación del margen financiero de sus operaciones.** Si bien se comienza a observar que el sector ha logrado incrementar su tasa de colocación, el entorno de tasas de interés al alza y las dificultades para la obtención de fondeo podrían provocar un aumento en los costos de financiamiento, lo que haría retroceder la mejora observada durante el 2022.
2. **Transformación digital en el sector de microfinanzas en México.** El sector de microfinanzas continúa en el proceso de robustecer sus herramientas tecnológicas para tener una originación de cartera más rápida

y eficiente, que le permita reducir el costo de su operación. Estimamos que la mejora tecnológica ocurrirá de forma gradual, dada la naturaleza de las operaciones en sucursales y la operación normal del nicho de negocio.

3. **Incremento en el volumen de sus operaciones, con una cartera total de P\$35,947m en junio de 2022 (vs. P\$30,159m en junio de 2021).** La cartera total presenta un crecimiento anual de 19.2%, después de la contracción observada del 1.2% del 2019 al 2020. Con ello, se comienza a apreciar una mayor confianza de los intermediarios posterior a la pandemia. Si bien este crecimiento ha permitido una mayor actividad económica y una mejora en la morosidad del portafolio, el sector continúa mostrando una constante generación de estimaciones preventivas.⁹⁴

Entre los retos se encuentra la mejora tecnológica, para dar mayor velocidad en las transacciones financieras que la caracteriza, además de proponer al usuario mecanismos más simples no solo en la solicitud de los créditos, sino incluso en su gestión financiera personal, todo esto se ha conseguido a partir del mejoramiento de las aplicaciones de tecnología financiera, cabe señalar que el gobierno mexicano también ha desempeñado un papel importante en el fomento del microfinanciamiento. A través de programas como el Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario (PRONAFIM) y el Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FONDO PYME), se han destinado recursos para apoyar a las instituciones microfinancieras y promover la inclusión financiera en el país.

Sin embargo, el sector del microfinanciamiento en México también ha enfrentado desafíos y críticas. Algunas instituciones han sido objeto de controversia debido a las altas tasas de interés y las prácticas de cobro agresivas, lo que ha llevado a situaciones de sobreendeudamiento para algunos prestatarios. Además, la regulación y supervisión de las instituciones microfinancieras han sido temas

⁹⁴ Cfr. HR Ratings. (2022). *Microfinancieras en México*. México: HR Ratings, visto en <https://www.hrratings.com/pdf/Sectorial_Microfinancieras_2022.pdf>

importantes en la agenda del gobierno para garantizar la transparencia y la protección de los consumidores.

2.4. PROBLEMÁTICAS MÁS REPRESENTATIVAS DE LA INDUSTRIA DE MICROFINANCIAMIENTOS EN MÉXICO.

Si bien la industria de microfinanciamiento en México ha sido una fuerza impulsora en la promoción del emprendimiento y el desarrollo económico, también ha enfrentado una serie de problemáticas significativas. Algunas de las problemáticas más representativas son las siguientes:

1. **Altas tasas de interés:** Una de las principales críticas a la industria del microfinanciamiento en México es la práctica de cobrar tasas de interés elevadas. Algunas instituciones han sido acusadas de imponer intereses excesivos, lo que puede llevar a una carga financiera abrumadora para los prestatarios de bajos ingresos. Esto ha provocado situaciones de sobreendeudamiento y dificultades para los microempresarios en el pago de sus préstamos.
2. **Prácticas de cobranza agresivas:** Se han reportado casos de instituciones microfinancieras que emplean prácticas de cobranza agresivas y poco éticas para recuperar los préstamos. Esto incluye el acoso, la intimidación y la presión sobre los prestatarios para realizar los pagos, incluso cuando enfrentan dificultades financieras. Estas prácticas pueden generar un impacto negativo en la calidad de vida de los prestatarios y dañar la imagen de la industria en general.
3. **Sobreendeudamiento y falta de educación financiera:** Existe el riesgo de que los prestatarios en México puedan caer en situaciones de sobreendeudamiento al tomar préstamos de múltiples instituciones o utilizar nuevos préstamos para pagar los anteriores. Esto puede ser resultado de la

falta de educación financiera y la falta de información clara sobre los términos y condiciones de los préstamos. La falta de conocimientos financieros adecuados puede llevar a los prestatarios a tomar decisiones financieras poco informadas y aumentar su vulnerabilidad.

4. Regulación y supervisión insuficientes: Aunque existen regulaciones para la industria del microfinanciamiento en México, se ha argumentado que la supervisión y el cumplimiento de estas regulaciones son insuficientes. Esto puede permitir prácticas abusivas por parte de algunas instituciones, sin un marco efectivo para proteger a los consumidores y garantizar la transparencia en los productos y servicios financieros ofrecidos.
5. Acceso desigual a servicios financieros: Aunque el microfinanciamiento ha logrado llegar a muchas personas de bajos ingresos en México, todavía existen comunidades y regiones marginadas que tienen un acceso limitado o nulo a servicios financieros. Esto puede deberse a la falta de presencia de instituciones microfinancieras en áreas rurales o remotas, lo que dificulta que las personas más necesitadas puedan acceder a los recursos financieros necesarios para mejorar su situación económica.

Estas problemáticas requieren una atención continua por parte de las instituciones microfinancieras, el gobierno y las organizaciones de la sociedad civil para garantizar que el microfinanciamiento en México cumpla su objetivo de fomentar la inclusión financiera y el desarrollo económico sostenible.

Con este tema se cierra el presente capítulo, en el que se conjuga el tema de la inclusión financiera y cómo uno de los principales mecanismos para atender este problema de la población se logró en un principio con los microcréditos o microfinanciamientos, sin embargo, ha llegado un punto en el que las grandes instituciones crediticias han elevado el rigor para determinar el nivel de riesgo de los usuarios, por lo que exigen un mayor número de requisitos.

CAPÍTULO 3. LAS INSTITUCIONES DE TECNOLOGÍA FINANCIERA COMO SUJETOS DE LA LRITF

Dentro del panorama regulatorio de las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF) en México, resulta fundamental comprender en detalle los productos y servicios de tecnología financiera que se encuentran sometidos a regulación por la Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF). Este capítulo se adentra en la estructura regulatoria que rige a las ITF, ofreciendo un análisis detallado de los productos financieros digitales y las soluciones tecnológicas que entran dentro del ámbito regulatorio establecido por esta ley. Se exploran en profundidad los diferentes tipos de productos y servicios que, al ser ofrecidos por Instituciones de Tecnología Financiera, se encuentran sujetos a las disposiciones y supervisión de las autoridades financieras, delineando así el marco regulatorio que impacta directamente en la operación y prestación de estos servicios en el contexto financiero mexicano.

3.1.- LAS INSTITUCIONES DE TECNOLOGÍA FINANCIERA

El objeto de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera se remarca en el artículo primero:

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular los servicios financieros que prestan las instituciones de tecnología financiera, así como su organización, operación y funcionamiento y los servicios financieros sujetos a alguna normatividad especial que sean ofrecidos o realizados por medios innovadores.

La Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF) constituye un pilar fundamental en el marco regulatorio mexicano, enfocado en la regulación y supervisión de las instituciones y servicios financieros tecnológicos.

En su carácter de orden público y observancia general en todo el territorio nacional, la LRITF tiene como propósito principal establecer los lineamientos que rigen la prestación de servicios financieros por parte de las instituciones de tecnología financiera (ITF). Este marco normativo abarca la organización, operación y funcionamiento de estas instituciones, así como la regulación de servicios financieros específicos que son ofrecidos o realizados a través de medios innovadores.

La LRITF se erige como una respuesta regulatoria necesaria para adaptar el entorno financiero a las nuevas tecnologías y modelos de negocio, asegurando la protección de los usuarios, la estabilidad del sistema financiero y fomentando la innovación responsable en el sector. Al regular los servicios financieros sujetos a normativas especiales mediante medios innovadores, la ley proyecta una visión inclusiva y progresista, promoviendo la competitividad y el desarrollo sostenible de la industria financiera en México.

Esta legislación está compuesta de 145 artículos, que se distribuyen en siete títulos:

1. Disposiciones preliminares (art. 1-10)
2. De las Instituciones de Tecnología Financiera y sus Operaciones (art. 11-34)
3. Disposiciones Generales (art. 35-79)
4. De las autorizaciones temporales y Operaciones con Activos Virtuales (art. 80-92)
5. Grupo de Innovación Financiera (art. 93-95)
6. Sanciones y Delitos (art. 96-133)
7. De las Notificaciones (art. 134-145)

Disposiciones Transitorias.

La LRITF modifica las siguientes legislaciones:

1. Ley de Instituciones de Crédito,
2. Ley del Mercado de Valores,
3. Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito,

4. Ley para la Transparencia y Ordenamiento de los Servicios Financieros,
5. Ley para Regular las Sociedades de Información Crediticia,
6. Ley de Protección y Defensa al usuario de Servicios Financieros,
7. Ley para regular las agrupaciones financieras,
8. Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y
9. Ley Federal para la prevención e identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia ilícita.

No solo se trata de una inclusión financiera o regulación de la competitividad, sino que se está frente a una legislación que busca brindar seguridad y certidumbre, tanto al usuario como al propio Estado, de la certeza jurídica de las operaciones y riquezas, que a través de los medios tecnológicos puedan llegar a ser movilizados; de modo que se requiere profundizar en el concepto en que deben ser entendidas las Instituciones de Tecnología Financiera.

3.2.- DE LAS ITF Y SUS OPERACIONES.

La regulación y autorización para el funcionamiento de Instituciones de Tecnología Financiera (ITF) representa un hito significativo en la evolución del sector financiero mexicano, la obtención de la autorización, otorgada por la CNBV y avalada por el Comité Interinstitucional, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Capítulo I del Título III de la Ley, marca un compromiso con la transparencia, la responsabilidad y la protección del consumidor en un entorno financiero cada vez más digitalizado.

Además de cumplir con los requisitos regulatorios, las ITF tienen la obligación de salvaguardar a sus usuarios contra la difusión de información falsa o engañosa, así como de proporcionar detalles claros sobre los riesgos asociados con las operaciones realizadas a través de sus plataformas. Esta normativa no solo establece condiciones para las ITF, sino que también delimita la responsabilidad del

Gobierno Federal y las entidades públicas paraestatales respecto a las operaciones realizadas por los clientes con estas instituciones.

La claridad en la comunicación, tanto en las plataformas digitales como en los contratos y publicidades, es esencial para asegurar que los clientes estén plenamente informados sobre los límites de responsabilidad gubernamental y la naturaleza de sus relaciones con las ITF. Este marco regulatorio, al enfocarse en la transparencia y protección del consumidor, fomenta un entorno financiero más confiable y seguro, promoviendo así la confianza y el desarrollo sostenible en el panorama de las tecnologías financieras en México. La Ley distingue dos tipos de Instituciones de Tecnología Financiera: las Instituciones de Financiamiento Colectivo y las Instituciones de Fondos de Pago Electrónicos, mismas que se analizan a continuación.

3.2.1.- Plataformas de pagos electrónicos.

Entendida en la LRITF como Instituciones de Fondos de Pago Electrónico, y abordado en el Capítulo Segundo, se entiende a los servicios realizados con el público en una forma habitual y profesional, consistentes en la emisión, administración, redención y transmisión de fondos de pago electrónico, a través de aplicaciones informáticas, interfaces, páginas de internet o cualquier otro medio de comunicación electrónica o digital; el artículo 22 de la LRITF señala:

I. Abrir y llevar una o más cuentas de fondos de pago electrónico por cada Cliente, en las que se realicen registros de abonos equivalentes a la cantidad de fondos de pago electrónico emitidos contra la recepción de una cantidad de dinero, en moneda nacional o extranjera, o de activos virtuales determinados;

II. Realizar transferencias de fondos de pago electrónico entre sus Clientes mediante los respectivos abonos y cargos en las correspondientes cuentas a que se refiere la fracción I de este artículo;

III. Realizar transferencias de determinadas cantidades de dinero en moneda nacional o, sujeto a la previa autorización del Banco de México, en moneda extranjera o de activos virtuales, mediante los respectivos abonos y cargos en las correspondientes cuentas a que se refiere la fracción I de este artículo, entre sus Clientes y aquellos de otra institución de fondos de pago electrónico, así como cuentahabientes o usuarios de otras Entidades Financieras o de entidades extranjeras facultadas para realizar Operaciones similares a las que se refiere este artículo;

IV. Entregar una cantidad de dinero o activos virtuales equivalente a la misma cantidad de fondos de pago electrónico en una cuenta de fondos de pago electrónico, mediante el respectivo cargo en dicha cuenta, y

V. Mantener actualizado el registro de cuentas a que se refiere la fracción I de este artículo, así como modificarlo en relación con el ingreso, transferencia y retiro de fondos de pago electrónico, de acuerdo con lo señalado en las fracciones I, II, III y IV del presente artículo, según corresponda.

El Artículo 22 se enfoca en regular los servicios de fondos de pago electrónico ofrecidos al público por entidades autorizadas por la CNBV. Establece una serie de acciones que estas instituciones pueden llevar a cabo, delineando específicamente las operaciones permitidas y los requisitos para su ejecución. Estas acciones incluyen desde la apertura y gestión de cuentas de fondos de pago electrónico hasta la realización de transferencias monetarias entre clientes y otras entidades financieras, pasando por la emisión y redención de fondos virtuales, así como la obligación de mantener registros actualizados de estas transacciones.

Subraya el significado de que estas actividades sean realizadas únicamente por entidades debidamente autorizadas por la CNBV, lo que sugiere un enfoque

regulatorio para salvaguardar la integridad del sistema financiero y proteger a los usuarios de posibles riesgos asociados con el uso de estos servicios electrónicos.

Fomenta la transparencia y la seguridad en las transacciones financieras electrónicas, al mismo tiempo que proporciona un conjunto claro de directrices para las entidades que operan en este ámbito. La necesidad de autorización previa por parte de la CNBV y el seguimiento detallado de las transacciones financieras reflejan una preocupación por garantizar la integridad y la trazabilidad en el manejo de estos fondos virtuales. Sin embargo, también deja abiertas preguntas sobre la adaptabilidad de estas regulaciones a un entorno financiero en constante cambio, especialmente en lo que respecta a los avances tecnológicos y las nuevas formas de transacciones digitales. La evolución rápida de las tecnologías financieras podría plantear desafíos a estas regulaciones establecidas, haciendo necesaria una revisión constante para garantizar su eficacia y relevancia en un mundo financiero cada vez más digitalizado.

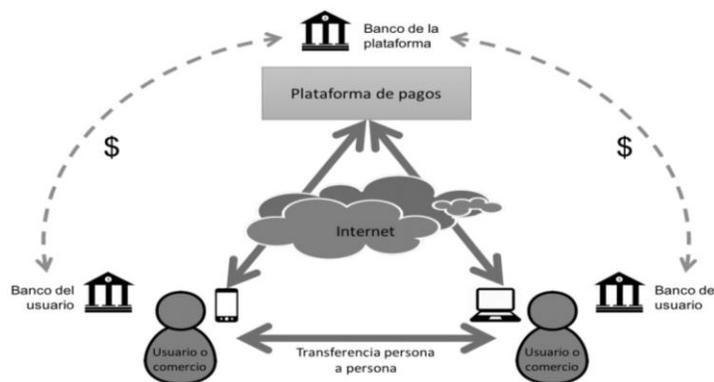
Este Artículo 22 proporciona un marco regulatorio detallado para las instituciones que ofrecen servicios de fondos de pago electrónico, enfocado en la seguridad y transparencia de las transacciones financieras digitales. No obstante, su capacidad para mantenerse al día con los avances tecnológicos y las cambiantes dinámicas del mercado financiero es un aspecto que requerirá un seguimiento y posiblemente ajustes periódicos para garantizar su efectividad a largo plazo.

Estas acciones abarcan desde la apertura y administración de cuentas de fondos de pago electrónico, donde se registran los abonos y cargos relacionados con dinero, tanto nacional como extranjero, o activos virtuales, hasta la ejecución de transferencias entre clientes, ya sea en moneda local o extranjera y activos virtuales, siempre en concordancia con las disposiciones del Banco de México. Además, estas instituciones están facultadas para realizar entregas de dinero o activos virtuales equivalentes a fondos de pago electrónico y para mantener y actualizar los

registros de las cuentas, realizando las modificaciones correspondientes conforme a las directrices delineadas en el mismo artículo.

Estos servicios, ejecutados de forma profesional y recurrente a través de aplicaciones informáticas o medios digitales, representan un paso crucial hacia la consolidación de un entorno financiero más ágil, transparente y seguro para los usuarios, bajo la supervisión y regulación establecidas por la LRITF en México. Vidal Hernández comenta que “Existen diferentes modelos de negocios que ocupan este tipo de plataformas; algunos de los más comunes ofrecen al usuario una cuenta (no bancaria), llamada cartera digital, accesible a través de plataforma en línea o aplicación, reflejando el saldo del usuario”⁹⁵. Este modelo de negocios permite hacer depósitos, retiros o envíos directos a otros usuarios sin necesidad de un intermediario financiero tradicional. A continuación, se muestra un esquema gráfico del proceso de este modelo de negocio:

Figura No. 5.- Plataformas de Pagos Electrónicos.⁹⁶



Son empresas cuyos servicios consisten en la emisión, administración, rendición y transmisión de fondos de pago electrónico a través de aplicaciones informáticas, interfaces, páginas de internet o cualquier medio de comunicación electrónica o digital, según el Capítulo II de la LRITF, dentro de las operaciones que pueden efectuar estas empresas se encuentra:

⁹⁵ Vidal Hernández, A. (2017). *Fintech: Tecnología Financiera*. México: INCyTU. pág. 2

⁹⁶ Silva Nava, Aarón; Ramos Medina, María Cecilia, 2017, La evolución del sector fintech, Modelos de Negocio, Regulación y Retos, México, Fundef, pág. 12

1. Abrir y llevar cuentas de fondos de pago electrónico en dinero o activos virtuales determinados
2. Realizar transferencias de fondos de pago electrónico,
3. Entregar una cantidad de dinero o el equivalente en activos virtuales en una cuenta de fondos de pago electrónico. (artículo 22 LRITF)

Sin embargo, una de las características relevantes es que las instituciones de fondos de pago electrónico no podrán pagar a sus clientes intereses ni cualquier otro rendimiento o beneficio monetario por el saldo que mantengan. Cabe señalar que Banxico puede establecer ciertas excepciones en disposiciones de carácter general, respecto de beneficios no monetarios.

Algunos casos de éxito en México de este modelo de negocios Fintech es el de Clip que permite recibir pagos con tarjetas bancarias desde un teléfono inteligente o Tablet. Esta empresa recibió una inversión por más de 39 millones de dólares, entre 2014 y 2016, posicionándola como la empresa mexicana que más capital de riesgo ha logrado recaudar.⁹⁷ Esta marca vino a apoyar a las micro y pequeñas empresas que no contaban con los requisitos ni con los recursos necesarios para adquirir una terminal bancaria, además de que es más competitiva en materia de comisiones. Este modelo de negocios considera los fondos que se encuentren contabilizados en un registro electrónico de cuentas transaccionales⁹⁸, teniendo la opción de realizar operaciones en moneda nacional y virtuales y corresponden a una obligación de pago a cargo del emisor.

Es importante la regulación de este modelo de negocios, sobre todo por la nueva era de pagos desde el celular a través del CoDi⁹⁹, puede considerarse como la

⁹⁷ Endeavor. (2017). *Panorama del FinTech en México*. México: Endeavor.

⁹⁸ Cuentas Transaccionales: conocido como cuenta corriente o cuenta de cheques, es un cuenta de depósito abierta en un Banco u otra institución financiera

⁹⁹ CoDi es una plataforma desarrollada por Banco de México para facilitar las transacciones de pago y cobro a través de transferencias electrónicas, de forma rápida, segura y eficiente, a través de teléfonos móviles.

nueva fase del SPEI, agilizando la transacción a través de los códigos quick response (QR). Una de las industrias que aceleró el uso de los pagos electrónicos es el comercio electrónico, según Riquelme:

“Las ventas del comercio electrónico en México alcanzaron un valor de 505,000 millones de pesos en el 2018, de acuerdo con el estudio “El comercio móvil en México 2019”, hecho por Euromonitor International por encargo de PayPal. Según el documento, las ventas del comercio electrónico en 2018 registraron un valor 27% mayor al registrado en 2017, cuando alcanzaron un total de 397,000 millones de pesos.”¹⁰⁰

La exposición en redes sociales, las inversiones en seguridad y logística del comercio electrónico, y la variedad de productos y marcas que se han expandido a través del e-commerce ha impulsado el pago electrónico de manera potencial, al grado que resultó indispensable su regulación.

3.2.2.- Financiamiento colectivo (crowdfunding)

El capítulo primero del título segundo de la LRITF aborda a las Instituciones de Financiamiento Colectivo, el artículo 15 establece que:

“Artículo 15.- Las actividades destinadas a poner en contacto a personas del público en general, con el fin de que entre ellas se otorguen financiamientos mediante alguna de las Operaciones señaladas en el siguiente artículo, realizadas de manera habitual y profesional, a través de aplicaciones informáticas interfaces, páginas de internet o cualquier otro medio de comunicación electrónica o digital, solo podrán llevarse a cabo por las personas morales autorizadas por la CNBV, previo acuerdo del Comité Interinstitucional, como instituciones de financiamiento colectivo.”

¹⁰⁰ Riquelme, R. (16 de Mayo de 2019). El Economista. Recuperado el 02 de Enero de 2020, de Comercio electrónico en México, con valor de 505,000 millones de pesos en 2018: Euromonitor: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Comercio-electronico-en-Mexico-con-valor-de-505000-millones-de-pesos-en-2018-Euromonitor-20190516-0085.html>

Este capítulo regula a todos los financiamientos colectivos, esto alcanza a los préstamos en línea, al crowdfunding, al financiamiento de copropiedad o regalías, incluso, a pesar de que el artículo 16 de esta Ley contempla tres tipos de formas de financiamiento colectivo (financiamiento colectivo de deuda, capital y copropiedad o regalías), en disposiciones secundarias de la misma ley se incluye al destinado al desarrollo de proyectos inmobiliarios. La Ley contempla denominar a los participantes como inversionistas y solicitantes, los primeros son aquellas personas físicas o morales que aportan recursos al solicitante. Mientras que los solicitantes son las personas físicas o morales que requieren tales recursos mediante la institución de financiamiento colectivo.

La primera forma de operación entre el solicitante y el inversionista que contempla el artículo 16 de la ley XXX es el de financiamiento colectivo de deuda, con la finalidad de que se otorguen préstamos, créditos, mutuos o cualquier otro tipo de financiamiento causante de un pasivo directo o contingente a los solicitantes; el segundo es el financiamiento colectivo de capital y el financiamiento colectivo de copropiedad o regalías se profundizarán en los incisos posteriores a este.

En el financiamiento colectivo de deuda (Inciso I, artículo 16) las plataformas permiten a individuos o personas morales, solicitar préstamos directamente a otros individuos reconocidos como inversionistas, a través de la promesa del pago más una tasa de interés. En general este tipo de plataformas reúne a más de un inversionista, así mismo, los inversionistas colocan su capital en varios proyectos, diversificando su inversión entre varios deudores mitigando el riesgo, ya que, si un deudor incumple con su obligación, la pérdida se diluye entre múltiples inversiones.

Continuando con este análisis de la LRITF, el artículo 17 establece que este modelo de instituciones de financiamiento colectivo van a poder actuar como mandatarias, es decir, a través de un contrato aceptado por sus clientes, llamados mandantes, dichas instituciones toman el encargo de representar al cliente en la gestión del negocio o el acto jurídico, como un comisionista, que prácticamente interviene a

nombre de otro, cobrando una comisión, como consecuencia, el financiamiento no lo otorga la propia institución de tecnología colectiva, sino que solo llevan a cabo la función de mandataria o comisionista de sus clientes para la realización de actividades relacionadas con las operaciones realizadas entre otros (solicitante e inversionistas).

Para operar bajo este modelo de negocios en el país es necesario solicitar autorización a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), misma que solicita a las instituciones de financiamiento colectivo diversa información y requisitos, como son:

1. Que su objeto social contemple la realización de la operación de Financiamiento Colectivo.
2. Establezca su domicilio en Territorio Nacional.
3. Se fije un capital mínimo necesario para llevar a cabo sus actividades según corresponda conforme a las disposiciones legales vigentes.
4. Cuento con la infraestructura Tecnológica, controles internos para llevar a cabo sus actividades y otorgar sus servicios.
5. Contar con un plan de Negocios.
6. Convenio y/o Contratos con otras Instituciones de Tecnología Financiera (IFT) o proveedores de servicios tecnológicos necesarios para la realización de procesos clave de negocio, gestión de bases de datos.
7. Información del administrador, consejeros y/o los que pretendan ocupar dichos cargos y se permita verificar que cuentan con honorabilidad e historial crediticio y de negocios satisfactorio.
8. Cuento con políticas, procedimientos, manuales y demás documentación que conforme a la Ley que regula las Instituciones de Tecnología Financiera y las disposiciones que de ella emanen deban tener.

Estas empresas deben también suministrar información transaccional de las operaciones que realicen a Banco de México. En el crowdfunding se considera una

inversión que incluye un riesgo, por lo que el segundo inciso del artículo 18 de LRITF obliga a estas instituciones a analizar e informar de forma sencilla y clara, sobre el riesgo de los solicitantes y de los proyectos, debiendo incluir indicadores generales sobre su comportamiento, pago y desempeño. Para ello, deberán aplicar metodologías de evaluación y calificación cuyos elementos mínimos establecerá la CNBV mediante disposiciones de carácter general.

3.2.3.- Lending (préstamos en línea).

Según Rodríguez y Morales al cierre de agosto de 2018, “México fue el segundo mayor ecosistema de Latinoamérica por números de empresas Fintech, siendo los segmentos de pagos y remesas, así como de préstamos los que más startups Fintech concentran (22% del mercado cada una)”¹⁰¹

Lo anterior, se debe a las restricciones de la misma banca, el financiamiento alternativo genera oportunidades en materia de inclusión financiera, a través del desarrollo de nuevos modelos para atraer nuevos clientes mediante la utilización de canales digitales de venta y operación, además de que se emplean nuevos métodos para identificar y mitigar el riesgo crediticio, algunas de estas plataformas se basan en el uso de préstamos persona a personas, (P2P Lending) evadiendo la intervención de una institución financiera.

Prado comenta que; “con la evolución tecnológica probablemente se irán desarrollando nuevas formas para que los cibernautas puedan aplicar y obtener uno”¹⁰², según los incisos del segundo párrafo del artículo 16 de la LRITF, los Clientes de una institución de financiamiento colectivo podrán efectuar entre ellos y a través de dicha institución las Operaciones siguientes:

¹⁰¹ Rodríguez Suárez, Santiago; Morales Rodríguez, Mariana; 2018, *México: Nación Fintech Nuevos negocios y ecosistema en el sector financiero mexicano*, México, Pro México y Bancomext, pág. 150

¹⁰² Prado, E. 2018. *Préstamos por Internet*. México: Condusef. pág. 39.

I. Financiamiento colectivo de deuda, con el fin de que los inversionistas otorguen préstamos, créditos, mutuos o cualquier otro financiamiento causante de un pasivo directo o contingente a los solicitantes;

II. Financiamiento colectivo de capital, con el fin de que los inversionistas compren o adquieran títulos representativos del capital social de personas morales que actúen como solicitantes, y

III. Financiamiento colectivo de copropiedad o regalías, con el fin de que los inversionistas y solicitantes celebren entre ellos asociaciones en participación o cualquier otro tipo de convenio por el cual el inversionista adquiera una parte alícuota o participación en un bien presente o futuro o en los ingresos, utilidades, regalías o pérdidas que se obtengan de la realización de una o más actividades o de los proyectos de un solicitante.

El financiamiento colectivo, una innovadora forma de interacción financiera facilitada por instituciones de financiamiento colectivo, redefine la dinámica tradicional de préstamos e inversiones, los clientes de estas instituciones tienen la oportunidad de llevar a cabo una diversidad de operaciones que van más allá de los esquemas convencionales.

Estas operaciones incluyen tres modalidades distintas: financiamiento colectivo de deuda, capital y copropiedad o regalías. La primera modalidad permite a los inversionistas ofrecer préstamos, créditos o financiamientos causantes de pasivos directos o contingentes a los solicitantes, abriendo la puerta a una forma de financiamiento más amplia y accesible. En segundo lugar, el financiamiento colectivo de capital posibilita a los inversionistas adquirir títulos representativos del capital social de personas morales solicitantes, ofreciendo oportunidades de inversión en el crecimiento de negocios y empresas emergentes.

Por último, el financiamiento colectivo de copropiedad o regalías establece asociaciones entre inversionistas y solicitantes, permitiendo la adquisición de una participación en bienes presentes o futuros, así como en los ingresos, utilidades o pérdidas derivadas de proyectos o actividades de los solicitantes.

Estas modalidades versátiles y colaborativas brindan a los clientes un abanico de opciones para diversificar sus inversiones, respaldar proyectos emergentes y participar activamente en el crecimiento económico, todo ello en un entorno regulado que fomenta la transparencia y seguridad para todas las partes involucradas.

3.2.4.- Especial referencia a la compra-venta de activos virtuales (criptomonedas).

El activo virtual es una representación de valor, no es tangible, se registra electrónicamente y en la actualidad el público la puede ocupar como medio de pago, en México, los únicos activos virtuales que podrán ser ocupados son los que el Banco de México determine. El capítulo tercero del primer título de la LRITF aborda estas operaciones, definiendo al activo virtual como:

Artículo 30.- Para efectos de la presente Ley, se considera activo virtual la representación de valor registrada electrónicamente y utilizada entre el público como medio de pago para todo tipo de actos jurídicos y cuya transferencia únicamente puede llevarse a cabo a través de medios electrónicos. En ningún caso se entenderá como activo virtual la moneda de curso legal en territorio nacional, las divisas ni cualquier otro activo denominado en moneda de curso legal o en divisas.

Según la Ley, un activo virtual se define como una representación de valor, registrada electrónicamente y empleada por el público como método de pago en diversos actos jurídicos, cuya transferencia se limita a medios electrónicos. Este concepto abre las puertas a una nueva forma de entender y utilizar el valor en el

entorno digital, permitiendo transacciones ágiles y eficientes exclusivamente mediante plataformas electrónicas. Sin embargo, es importante destacar que esta definición excluye específicamente a la moneda de curso legal nacional, así como a las divisas y cualquier otro activo denominado en estas monedas.

Esta delimitación proporciona claridad sobre el alcance de los activos virtuales, asegurando que estos no se confundan ni se superpongan con las monedas tradicionales respaldadas por entidades gubernamentales. Esta distinción resulta fundamental para garantizar la estabilidad financiera y la protección de los usuarios, al tiempo que fomenta la innovación en el campo de las finanzas digitales al proporcionar un marco claro y seguro para el uso de activos virtuales en transacciones económicas.

Desde septiembre del 2019, el SAT considero a los activos virtuales como una actividad vulnerable en materia de lavado de dinero, al considerar lo siguiente en el inciso XVI del artículo 17 de la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita:

Artículo 17. Para efectos de esta Ley se entenderán Actividades Vulnerables y, por tanto, objeto de identificación en términos del artículo siguiente, las que a continuación se enlistan:

XVI. El ofrecimiento habitual y profesional de intercambio de activos virtuales por parte de sujetos distintos a las Entidades Financieras, que se lleven a cabo a través de plataformas electrónicas, digitales o similares, que administren u operen, facilitando o realizando operaciones de compra o venta de dichos activos propiedad de sus clientes o bien, provean medios para custodiar, almacenar, o transferir activos virtuales distintos a los reconocidos por el Banco de México en términos de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera... ..Serán objeto de Aviso ante la Secretaría cuando el monto de la operación de compra o venta que realice cada cliente de quien realice la actividad vulnerable a que se refiere esta

fracción sea por una cantidad igual o superior al equivalente a seiscientos cuarenta y cinco Unidades de Medida y Actualización. En el evento de que el Banco de México reconozca en términos de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera activos virtuales, las personas que provean los medios a que se refiere esta fracción, deberán obtener las autorizaciones correspondientes en los plazos que señale dicho Banco de México en las disposiciones respectivas

Si se iguala o supera el equivalente a seiscientos cuarenta y cinco Unidades de Medida y Actualización (103.74 para 2023), es decir, si superan los 66,912.30 pesos, será objeto de aviso a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el mayor referente de estos activos electrónicos son las criptomonedas, que a lo largo de su existencia han tenido un gran auge, gozando tanto de mala como de buena fama, sobre todo por su volatilidad, y por su facilidad en materia de lavado de dinero, puesto que Santiago Nieto, Titular de la UIF, informó que se detectaron casos en Quintana Roo en donde, a través de la trata de personas, se obtuvieron ingresos al sistema financiero en efectivo para después ser transferido a cuentas internacionales, en donde se utilizó para comprar una de las criptomonedas más manejadas como lo es el Bitcoin.¹⁰³ Martínez comenta que:

“Conforme a las directrices para un enfoque basado en riesgo para monedas virtuales, emitido por el organismo intergubernamental denominado Grupo de Acción Financiera Internacional GAFI, el uso de activos virtuales a nivel internacional ha generado un nuevo método para la transmisión de valor a través del internet.”¹⁰⁴

Como consecuencia de esta magnitud, fue necesario regular a las criptomonedas, puesto que es usado para ocultar las ganancias ilícitas, al poder hacer movimiento a nivel internacional de manera sencilla. Según la CIRCULAR 4/2019 dirigida a las

¹⁰³ Saldívar, B. (08 de Septiembre de 2019). El Economista. Recuperado el 02 de Enero de 2020, de *SAT considera los activos virtuales como actividad vulnerable en materia de lavado*: <https://www.economista.com.mx/economia/SAT-considera-los-activos-virtuales-como-actividad-vulnerable-en-materia-de-lavado-20190908-0054.html>

¹⁰⁴ Martínez, J. 2018. *Actividades vulnerables de México*. México: Compliance México. pág. 96.

Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera relativa a las disposiciones de carácter general aplicables a las Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera en las Operaciones que realicen con activos virtuales, las instituciones cuyas operaciones estén relacionadas con activos virtuales deberán presentar solicitud ante el Banco de México, acompañada de:

1. Descripción del modelo de operación.
2. Cuadro comparativo que identifique los requisitos de la regulación aplicable y las medidas que la institución de Activos establecerá para cumplir con ella.
3. Los beneficios que representa llevar a cabo las operaciones
4. Manual operativo en donde se incluya:
 1. Descripción del activo virtual
 2. Características de los protocolos del activo virtual
 3. Características del mercado
 4. Medidas que la institución adoptará para impedir que los clientes incurran en riesgo derivado de operaciones con dichos activos.
5. Marco integral de riesgos que identifique los que estén asociados a la operación con activos virtuales, contando con un plan de recuperación de la actividad y servicios afectados, así como procedimientos para la liquidación en caso de que no sea posible continuar con las operaciones autorizadas.

Cualquier intención de cambios en el manual operativo debe ser presentada como proyecto a Banco de México, quien resolverá dentro de los 30 días hábiles bancarios siguientes, sobre la solicitud de modificación de que se trate. Sin duda, este tipo de activos ha contado con una mala fama, sobre todo por la burbuja especulativa asociada a ellos, frente a los riesgos que existen por celebrar operaciones con éstos, debido a que no eran considerados moneda de curso legal, y porque no se encontraban respaldados por el Gobierno Federal y mucho menos por el Banco de México.

Finalmente la LRITF obliga a las instituciones de tecnología financiera a divulgar a sus clientes; los riesgos que existen por celebrar operaciones con activos virtuales,

entre otros, que éstos no son considerados moneda de curso legal y no están respaldados por el Gobierno Federal ni por el Banxico, así como la imposibilidad de revertir las operaciones una vez ejecutadas, en su caso, la volatilidad del valor del activo virtual, y los riesgos tecnológicos, cibernéticos y de fraude inherentes a los activos virtuales.(art. 34 LRITF). Estas tecnologías tienen el potencial de impactar todos los aspectos del proceso de reporte de la información financiera, desde la preparación de estados financieros y la auditoría de estos hasta el análisis que los usuarios hagan de la información financiera para la toma de decisiones.

3.2.5.- Atención al trading y mercados (compra-venta de acciones)

El trading es un tipo de especulación en mercados financieros, en los que se realizan varias operaciones de compra y venta durante un mismo día, los servicios de la Fintech de este tipo de operaciones, funge como asesor, basado en inteligencia artificial y big data, plataformas de micro-inversión o soluciones de trading basadas en redes sociales.

Una de las FinTech más famosas en este ramo es “eToro”, misma que te permite copiar las decisiones de inversión financiera de otro usuario con mayor experiencia en especulación de mercados financieros. En la LRITF se encuentran denominados como Crowdfunding de capital, y se caracteriza porque los inversionistas adquieren acciones de una empresa que lleva a cabo una campaña de financiamiento o una participación en los ingresos, utilidades o regalías que se consigan a través del desarrollo de un proyecto.

Este modelo de negocio usualmente son cientos o miles de personas los que aportan cantidades pequeñas para el desarrollo de un proyecto, a diferencia de mecanismos de financiamiento convencional como la inversión ángel¹⁰⁵ y el capital

¹⁰⁵ La inversión ángel se puede considerar como la inyección de capital realizada a cambio de una participación accionaria. Son inversiones que se caracterizan por un alto riesgo con retornos que pueden alcanzar el 30 %

de riesgo¹⁰⁶, en donde un número muy reducido de inversionistas aportan la mayor parte del capital.

Estas instituciones deben dar a conocer información de los solicitantes y proyectos a sus posibles inversionistas como criterios de selección de proyectos, validando la identidad, plazo y forma de aceptación o rechazo a solicitudes y metodología para determinar el grado de riesgo. El Banco de México es quien va a condicionar las operaciones en materia de su naturaleza, límites transaccionales y de operación, además de que no pueden solicitar financiamiento a través de instituciones de financiamiento colectivo la propia ITF o personas relacionadas que tengan poder de mando en ella, ya que es necesario recordar que son modelos de negocios que buscan la inclusión y seguridad financiera, de modo que solo son intermediarios.

El Artículo 31 de las Disposiciones de Carácter General en Materia de Prevención de Lavado de Dinero y Financiamiento al Terrorismo al que se refiere el artículo 58 de la LRITF, estas instituciones deberán también considerar detalles de las transacciones del cliente, como el tipo y número de servicios contratados, el volumen en número, monto y frecuencia de las operaciones, el origen y destino de los recursos transaccionados, el instrumento monetario utilizado y el tipo de moneda, según sea el caso. Sobre el particular, Medina comenta que:

“Este tipo de operaciones se clasifican de acuerdo a las soluciones que ofrecen, por ejemplo, los “Robo-Advisors”, son servicios automatizados de asesoramiento sobre opciones rentables de inversión, considerando variable como riesgo, edad, ingresos, etc. Los “Robo-retirement”, como su nombre lo indica, son servicios automatizados cuya especialidad es la gestión de los ahorros de jubilación, los “micro-inversión”, son aquellos que realizan pequeñas inversiones sin comisiones. Las “Herramientas de Inversión” ofrecen servicios de información adicional a los inversores, poniendo a su disposición comparadores, investigación y asesoramiento.

¹⁰⁶ El capital riesgo consiste en financiar start-ups en fase de crecimiento con elevado potencial y riesgo

Otro de los servicios es la “Gestión de Portafolios”, que son plataformas en donde unifican los portafolios de inversión del cliente. Y finalmente, los “brokers digitales” quienes ofrecen consulta de información bursátil e inversiones en la bolsa.”¹⁰⁷

Este tipo de instituciones atienden principalmente, la necesidad del mercado joven, a través de fomentar la cultura del ahorro a largo plazo, es así que, se busca la inclusión financiera a través de manejar y saber estudiar los mercados financieros, siendo espacios de eficiencia alcanzada a través de un sistema de precios que refleja toda la información posible y disponible para sus participantes.

3.3.- LA CERTEZA JURÍDICA A USUARIOS DE SERVICIOS FINANCIEROS A TRAVÉS DE PLATAFORMAS DIGITALES.

La certeza jurídica es un concepto fundamental dentro del ámbito del derecho que se refiere a la seguridad y estabilidad que deben tener las personas respecto a las normas legales y las decisiones judiciales. En un sistema jurídico con certeza, los ciudadanos pueden confiar en que las leyes son claras, predecibles y aplicables de forma uniforme, lo que les permite planificar sus acciones y tomar decisiones con confianza en el marco legal establecido. Ferrer Mac Gregor et al. señala que “la certeza jurídica significa la existencia de un conocimiento seguro, claro y evidente de las normas jurídicas existentes”¹⁰⁸

La certeza jurídica es un concepto complejo que busca brindar seguridad y estabilidad a los ciudadanos dentro de un sistema legal. Sin embargo, alcanzar esta certeza implica superar desafíos relacionados con la información disponible para tomar decisiones jurídicas y el acceso equitativo a dicha información. En el contexto

¹⁰⁷ Medina Toledano, G. 2018. *Postura ante la transformación digital en México*. México: Planeta. pág. 137.

¹⁰⁸ Ferrer Mac Gregor, E., Martínez Ramírez, F., & Figueroa Mejía, G. A. 2017. *Diccionario de derecho procesal constitucional y convencional*. México: Editorial Poder Judicial de la Federación. pág. 671.

de la certeza jurídica, es esencial considerar la capacidad de los individuos para prever las consecuencias de sus acciones. Una certeza efectiva requiere que las leyes sean claras, predecibles y aplicables uniformemente. Sin embargo, existe un dilema cuando cierta información relevante para tomar decisiones jurídicas está disponible solo para unos pocos individuos, lo que puede llevar a una desigualdad en el acceso a la justicia y a la aplicación de la ley.

La información no conocida ex ante públicamente, como amenazas, intimidaciones, subterfugios y relaciones de amistad con los decisores, crea un entorno de incertidumbre y puede desvirtuar la equidad en la resolución de conflictos. Cuando algunos individuos tienen ventajas en términos de información, se socava la confianza en el sistema legal, lo que afecta negativamente la percepción de justicia por parte de la sociedad. En la era de la digitalización, los servicios financieros han experimentado una transformación significativa gracias a las plataformas digitales. Estas herramientas tecnológicas han facilitado el acceso a servicios bancarios, inversiones y pagos, entre otros, brindando comodidad y eficiencia a los usuarios. Sin embargo, en este entorno digital, es esencial garantizar la certeza jurídica para los usuarios, asegurando que sus derechos y protecciones sean respetados en igual medida que en el ámbito tradicional.

La vía en cómo se busca brindar seguridad o certeza jurídica al usuario es derivado de las características del Blockchain; tecnología cuyo origen se remonta a finales de los noventa (1998), cuando Nick Szabo la describió como el sistema descentralizado de pagos basado en el uso de técnicas criptográficas para facilitar la generación de unidades de valor virtual de forma estructurada.¹⁰⁹

El avance tecnológico ha llevado a la creación de soluciones innovadoras que han transformado diversos sectores, y el blockchain ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas. El blockchain es una cadena de bloques que almacena

¹⁰⁹ Porxas, N., & Conejero, M. (2018). *Tecnología Blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados*. México: Actualidad Jurídica Uría Menéndez. pág. 24.

transacciones verificadas y consensuadas secuencialmente, formando un registro compartido inmutable. Esta tecnología ha brindado confianza en el comercio electrónico al permitir la materialización de contratos inteligentes, que son capaces de hacerse cumplir a sí mismos.

El blockchain se fundamenta en la descentralización y la transparencia. Las transacciones verificadas se agrupan en bloques y se enlazan criptográficamente con las transacciones previas, creando una cadena de bloques que se encuentra distribuida en múltiples ubicaciones mediante conexiones peer to peer (P2P). Esta arquitectura evita la intermediación, lo que confiere mayor confianza en la integridad de las transacciones. Además, una vez que una transacción ha sido registrada en el blockchain, no puede modificarse, garantizando así la inmutabilidad de los datos.

Uno de los aspectos más revolucionarios del blockchain es la implementación de los contratos inteligentes. Estos son acuerdos digitales autoejecutables que se activan y cumplen automáticamente cuando se cumplen las condiciones preestablecidas. Al estar programados en el blockchain, se eliminan las ambigüedades y dependencias de terceros para hacer cumplir los contratos. Los contratos inteligentes se basan en el principio "si-entonces", es decir, si se cumple cierta condición, entonces se ejecuta una acción específica.

El blockchain tiene su origen en la creación de Bitcoin, la primera criptomoneda, que requería de un sistema confiable para garantizar la seguridad de las transacciones realizadas con una moneda virtual inexistente. El blockchain proporcionó el soporte tecnológico necesario para validar, almacenar y asegurar las transacciones de Bitcoin de forma descentralizada y segura. A partir de esta tecnología, se fueron desarrollando otras aplicaciones y casos de uso, como los contratos inteligentes. El uso del blockchain en el comercio electrónico ha traído numerosos beneficios, tales como:

1. Mayor seguridad: La criptografía y la inmutabilidad de los datos brindan un alto nivel de seguridad, protegiendo las transacciones de manipulaciones y fraudes.
2. Transparencia y confianza: Los registros compartidos y la verificación descentralizada generan mayor transparencia y confianza en las operaciones comerciales.
3. Eficiencia y automatización: Los contratos inteligentes permiten la automatización de procesos, reduciendo tiempos y costos en la ejecución de transacciones.

Sin embargo, también existen desafíos, como:

1. Escalabilidad: La velocidad de procesamiento y la capacidad de almacenamiento son retos importantes para el blockchain, especialmente en el comercio electrónico con grandes volúmenes de transacciones.
2. Regulación y marco legal: La aplicación del blockchain en el comercio electrónico plantea interrogantes sobre la regulación y legislación vigente, especialmente en el ámbito de los contratos inteligentes y las responsabilidades legales.

El blockchain ha revolucionado el comercio electrónico al ofrecer una infraestructura tecnológica segura, transparente y descentralizada. La confianza en las transacciones se fortalece gracias a la inmutabilidad de los datos y la automatización de los contratos inteligentes. No obstante, aún hay retos por enfrentar en términos de escalabilidad y regulación. A medida que el blockchain continúa evolucionando, es probable que sus aplicaciones en el comercio electrónico sigan creciendo, ofreciendo soluciones cada vez más innovadoras y seguras para las transacciones digitales. El futuro de las instituciones de tecnología financiera está en constante cambio, y el blockchain es una pieza clave en la búsqueda de una mayor confianza y eficiencia en este ámbito.

3.4.- REQUISITOS DE OPERACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE TECNOLOGÍA FINANCIERA.

La creciente adopción de tecnologías financieras ha impulsado el surgimiento de nuevas empresas y servicios en el sector, lo que ha llevado a la necesidad de una regulación adecuada para garantizar la seguridad y protección de los usuarios. En este contexto, el capítulo primero del segundo título de la LRITF establece los requisitos para que la Comisión Nacional Bancaria y de Valores otorgue la autorización a las Instituciones de Tecnología Financiera (ITF). El artículo 36 de dicha ley detalla los criterios que las empresas interesadas en actuar como ITF deben cumplir.

El artículo 36 de la LRITF establece tres requisitos fundamentales para que una empresa pueda ser autorizada como ITF:

1. **Estructura societaria:** La empresa interesada debe ser una sociedad anónima constituida, es decir, una entidad legal con personalidad jurídica propia y capital social dividido en acciones. Además, en sus estatutos sociales, debe incluir la realización de actividades previstas en el segundo capítulo del primer título de la LRITF.
2. **Domicilio en territorio nacional:** La empresa debe tener su domicilio en territorio mexicano, lo que implica que debe estar debidamente establecida y registrada bajo las leyes nacionales.
3. **Mínimo necesario para operar:** La empresa debe contar con el capital mínimo necesario para llevar a cabo las actividades autorizadas. Este requisito busca asegurar que la ITF tenga la capacidad financiera para operar y cumplir con sus obligaciones hacia sus clientes.

Para obtener la autorización como ITF, las empresas interesadas también deben contar con la infraestructura y los controles internos necesarios para llevar a cabo sus operaciones de manera segura y eficiente. Esto incluye:

1. **Sistemas operativos, contables y de seguridad:** Las ITF deben contar con sistemas informáticos que garanticen la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información, así como sistemas contables que permitan llevar un registro adecuado de sus operaciones financieras.
2. **Oficinas y personal:** Es importante que las ITF cuenten con oficinas físicas y personal capacitado para brindar atención a sus clientes y gestionar sus operaciones diarias.
3. **Manuales y políticas:** Las ITF deben contar con manuales y políticas internas que establezcan los procedimientos y controles necesarios para mitigar riesgos y garantizar el cumplimiento normativo.

La autorización como ITF implica una serie de desafíos que las empresas interesadas deben enfrentar, pues deben asegurarse de cumplir con las regulaciones y leyes aplicables en el sector financiero, lo que puede ser un proceso complejo y costoso; además de que las ITF operan con información financiera sensible, la seguridad y protección de datos se convierten en un desafío crítico.

La autorización como Institución de Tecnología Financiera (ITF) según la LRITF es un proceso que requiere el cumplimiento de requisitos específicos y la superación de diversos desafíos. Estos requisitos y desafíos tienen como objetivo garantizar que las ITF operen de manera segura, transparente y eficiente, brindando confianza a los usuarios y contribuyendo al desarrollo del sector financiero en el contexto de la innovación tecnológica. Sin embargo, para aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología financiera, las ITF deben estar preparadas para enfrentar los retos en materia de cumplimiento, seguridad, competencia e innovación. Con un

enfoque sólido en estos aspectos, las ITF pueden convertirse en actores clave en la transformación del comercio y las finanzas en el siglo XXI; el artículo 40 de la LRITF señala:

Artículo 40.- La ITF que reciba la autorización en términos del presente Capítulo, deberá acreditar a la CNBV, con al menos treinta días hábiles de anticipación al inicio de operaciones, el cumplimiento de los requisitos siguientes:

- I. La sociedad se encuentre debidamente constituida, proporcionando los datos de inscripción en el Registro Público de Comercio;*
- II. Cuenta con el capital mínimo suscrito y pagado que le corresponda;*
- III. Sus consejeros y directivos cumplen con los requisitos establecidos en esta Ley y las disposiciones de carácter general que para tal efecto emita la CNBV, y*
- IV. Cuenta con la Infraestructura Tecnológica, controles internos necesarios para realizar sus actividades y otorgar sus servicios, así como con las políticas, procedimientos, manuales y demás documentación que conforme a esta Ley y las disposiciones que de ella emanen deban tener.*

La CNBV podrá practicar las visitas de inspección que considere necesarias a efecto de verificar el cumplimiento de los requisitos a que se refiere este artículo. Tratándose de instituciones de fondos de pago electrónicos, las visitas de inspección deberán efectuarse por la CNBV y el Banco de México a fin de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, en el ámbito de sus respectivas competencias. La CNBV podrá negar el inicio parcial o total de operaciones cuando no se acredite el cumplimiento de lo previsto en este artículo.

Además de estos requisitos, dependiendo de las operaciones que vaya a llevar a cabo, tendrán que seguir otras disposiciones, que ya se analizaron a lo largo de este capítulo, como es el caso de la solicitud de autorización a la CNBV para enviar o recibir transferencias de dinero; cada ITF deberá llevar un registro de cuentas sobre movimientos transaccionales que permita identificar a cada titular de los recursos y los saldos que, como resultado de dichos movimientos, mantengan con la propia

ITF, incluyendo los fondos de pago electrónico y activos virtuales de cada Cliente de las instituciones de fondos de pago electrónico que correspondan. Las ITF deberán poner a disposición de sus Clientes, a través de sus plataformas, comprobantes de cada operación realizada o estados de cuenta que avalen, entre otros, los derechos de cobro de los que sean titulares y las instrucciones otorgadas, de manera electrónica, es necesario precisar que algunos requisitos son generales para las ITF y otros son particulares según el tipo.

3.5. LOS SERVICIOS DE TECNOLOGÍA FINANCIERA Y LOS SMART CONTRACTS EN MÉXICO.

Estamos frente a una figura creada prácticamente para evitar fraudes o errores en los actos de comercio o mejor dicho, de transacciones financieras, en donde la programación permite que en cuanto se cumplan los “requisitos” del contrato, en automático se ejecute la transacción, y contemplando que pueden ser creados por cualquiera en una plataforma abierta como lo es Ethereum, por mencionar una, entonces prácticamente cualquiera puede realizar este tipo de transacciones, evidentemente esto hace que surja la duda de los verdaderos beneficios de su creación, puesto que su “facilidad” puede incentivar operaciones de Lavado de Dinero, tal como lo señala Corrales al decir que un problema fundamental de los Smart Contract, sobre todo en la utilización de criptomonedas, es que ofrecen un anonimato, pudiendo facilitar actividades delictivas como el lavado de dinero, o venta de drogas en línea, lo que hace que surjan cuestiones jurídicas que aún no se encuentran contempladas en el sistema legal.¹¹⁰

Las acciones autoejecutables que representan los Smart Contract, pueden ser parte de una condición necesaria para una nueva acción; una transacción puede desencadenar otro supuesto programado evitando que las partes tengan la necesidad de intervenir una vez que haya finalizado con la transacción, lo que

¹¹⁰ Corrales, M. (2020). *La Revolución de la Blockchain y los Smart Contracts*. México: Mesan Abogados, Pág. 5.

permite que se generen transacciones continuas condicionadas por una operación previa, que no puede ser llamada exitosa o fallidos, ya que no existen estos términos puesto que el contrato inteligente esta pre establecido, programado para que frente a condiciones fallidas, el activo vuelva a su origen frente al no cumplimiento de escenarios, por lo que, al final de cuentas, no puede ser considerada como fallida, porqué el contrato ejecutó las acciones para las cuáles fue programado, situación que no ocurre en contratos reales, y en donde escenarios fallidos casi siempre resultan en delitos de fraude.

Sobre algunos ejemplos del uso que se le da a los Smart Contract en los servicios financieros Ruiz Gordillo señala que se pueden observar los más relevantes:

1. Préstamos.- Almacenados como Smart Contract en Blockchain, junto con información de las garantías de una propiedad, de modo que si el deudor no efectúa el pago, el contrato puede revocar de manera automática las claves digitales que le den acceso a las garantías.
2. Herencias.- Se automatizan a través de asignas los activos posterior al fallecimiento, de modo que el contrato inteligente se activa una vez que se haya verificado el fallecimiento, entrando en vigor y repartiendo los activos cómo se programaron.
3. Depósitos en garantía.- El Smart Contract configura las cuentas de depósito en garantía que hacen el seguimiento de intercambio entre las partes, de modo que cuando el comprador transfiera el pago a la cuenta del contrato, éste se asegurará de que la contraparte transfiera la propiedad al comprador, liberando de forma automática los fondos cuando el envío haya sido verificado.
4. Controles de criptomonedas.- Los llamados monederos de criptomonedas, pueden ser regulados por contratos en donde se pueden incluir una variedad

de controles, desde límites de reintegro diario, hasta concesiones o rescisión de acceso a entidades específicas.

5. Mercado de Capitales.- Los valores que se basan en pagos y derechos pueden ser regulados de manera predefinida a través de los contratos inteligentes.¹¹¹

Como consecuencia, el sector financiero es uno de los primeros que se ha acercado a analizar los alcances del Blockchain y los contratos inteligentes, efectos de características como la descentralización de la información, la seguridad e inviolabilidad de las transacciones y contratos, y por otro lado, la falta de legislación han sido cuestiones estudiadas por un sector financiero que debido a las responsabilidades de sus acciones, debe estudiar a profundidad cada una de las virtudes y defectos de estas herramientas virtuales. Según Carlos González:

“Desde 2019 entidades que operan en México como BBVA, Banamex, Banorte y Santander ya tienen lista la tecnología para hacer *smart contracts*, a través de documentos que ocupen protocolos IT de Blockchain para respaldar que las operaciones fueron validadas en una red distribuida y descentralizada¹¹².”

Cabe señalar que ese mismo año, el Banco de México emitió actualizaciones para que las empresas de Tecnología Financiera que realizan operaciones con activos virtuales como lo son las criptomonedas basadas en Blockchain pudieran ser utilizadas bajo autorización del Banco de México.

Sin embargo, no existe regulación en cuanto a contratos inteligentes; son legislaciones que conforme se vayan denotando sus necesidades, se irán

¹¹¹ Ruiz Gordillo, Franklin M. 2023, *Smart Contract*, visto en <<https://www.facebook.com/watch/?v=525300706383711>>.

¹¹²Cfr. Ochoa, M. (2019). *¿Hacia dónde va el blockchain financiero en México?* México: IT Master.

incorporando este tipo de vías electrónicas de realizar transacciones financieras, ya que, a pesar de existir seguridad en base a la cadena de bloqueo, siguen representando un riesgo.

La encuesta global de Blockchain realizada por la firma Deloitte en señala que 48% de los participantes mexicanos afirmó que sus organizaciones ya han considerado el uso o han comenzado a utilizar soluciones con tecnología de Blockchain, mientras que el 84% de los participantes globales consideró que las soluciones basadas en Blockchain son más seguras que las creadas con IT convencional, asegurando que la regulación es la principal barrera para que las organizaciones inviertan en soluciones con esta tecnología¹¹³; sin embargo, en personal consideración, la normatividad se vuelve importante y necesaria frente a los escenarios de blanqueo de capitales que se viven en el mundo, y en particular en México.

¹¹³ Deloitte. (12 de Junio de 2018). *Deloitte. Obtenido de Breaking Blockchain Open: Deloitte's 2018 Global Blockchain Survey*: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/financial-services/cz-2018-deloitte-global-blockchain-survey.pdf>

CAPÍTULO IV. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y FINTECH: ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS EN LA INDUSTRIA DE MICROFINANCIAMIENTOS EN EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

La fusión de la IA y la FinTech ha revolucionado el panorama del sector financiero en todo el mundo. Esta conjunción de avances tecnológicos ha dado lugar a una nueva era de oportunidades y desafíos en diversos ámbitos financieros, entre ellos, el microfinanciamiento. En el contexto del sistema financiero mexicano, el presente ensayo tiene como objetivo explorar las perspectivas que ofrece la inteligencia artificial en la industria de microfinanciamientos, así como analizar los riesgos inherentes y las medidas necesarias para garantizar un desarrollo sostenible y seguro.

En los últimos años, la industria de microfinanciamientos ha demostrado su relevancia como un motor impulsor para el acceso a servicios financieros para poblaciones desatendidas o con poco acceso al sistema bancario tradicional en México. La implementación de la IA y las FinTech no reguladas en este ámbito abre un abanico de posibilidades para mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la precisión en la toma de decisiones financieras. Sin embargo, este nuevo paradigma también plantea cuestiones sobre la privacidad de datos, la ética en el uso de algoritmos y la seguridad cibernética que deben ser abordadas responsablemente para evitar posibles riesgos y perjuicios para los usuarios.

En este capítulo, se examinan las oportunidades que ofrece la IA en la industria de microfinanciamientos, destacando la manera en que la automatización de procesos, el análisis de datos masivos y la personalización de servicios pueden facilitar el acceso al crédito y mejorar la inclusión financiera de segmentos vulnerables en la sociedad mexicana. Asimismo, se analizarán los riesgos asociados, como la discriminación algorítmica, el sesgo en la toma de decisiones y la posibilidad de desigualdades en el acceso a servicios financieros.

En el contexto del sistema financiero mexicano, es esencial evaluar cuidadosamente el equilibrio entre las ventajas y los riesgos de la IA en el microfinanciamiento. La promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico deben estar acompañadas por una regulación sólida que garantice la protección de los derechos de los consumidores y la transparencia en el uso de datos. Además, se deben implementar medidas de seguridad cibernética y políticas de responsabilidad en el diseño y aplicación de algoritmos para minimizar riesgos y maximizar beneficios.

Es de sumo valor este análisis derivado de que la combinación de IA y FinTech en la industria de microfinanciamientos representa un cambio trascendental en el panorama financiero mexicano, brindando oportunidades para la inclusión y el desarrollo económico de sectores desfavorecidos. Sin embargo, es crucial mantener un enfoque ético y responsable en el desarrollo e implementación de estas tecnologías para asegurar que los beneficios superen los riesgos y se consolide un entorno financiero más inclusivo, equitativo y seguro para todos los ciudadanos mexicanos.

4.1. RIESGOS ASOCIADOS DEL MICROCRÉDITO OTORGADOS A TRAVÉS DE EMPRESAS FINTECH.

El crecimiento exponencial de la tecnología financiera (FinTech) ha llevado a una mayor oferta de microcréditos a través de plataformas digitales, brindando acceso al financiamiento a segmentos de la población que anteriormente no tenían acceso al sistema bancario tradicional. Si bien los microcréditos ofrecen oportunidades significativas para el desarrollo económico y la inclusión financiera, también están asociados con una serie de riesgos que deben ser abordados con cautela, considerando los siguientes riesgos.

4.1.1. Sobreendeudamiento y falta de educación financiera.

Una de las principales preocupaciones en el otorgamiento de microcréditos a través de FinTech es el riesgo de sobreendeudamiento de los prestatarios. La facilidad y rapidez en la obtención de préstamos a través de plataformas digitales pueden llevar a que los usuarios tomen préstamos sin una adecuada evaluación de su capacidad de pago. Esto puede resultar en una acumulación de deudas que el prestatario no puede pagar, lo que afecta su estabilidad financiera y puede llevar a situaciones de impago y morosidad. Velázquez señala que:

“Estas instituciones ofrecen la consolidación de créditos previamente adquiridos sin los requisitos y estudios de crédito que las instituciones bancarias tienden a solicitar. Al ofrecer estos productos, el riesgo de la Fintech es importante y el costo financiero es mayor a comparación de uno bancario. Cabe señalar que, si un acreditado está interesado en consolidar una deuda previa, la mejor solución, dentro del sistema financiero, sería un crédito personal o de nómina, el costo en intereses será entre 18 a 36 por ciento anual; mientras que algunas empresas Fintech cobran intereses superiores al 45 por ciento anual”.¹¹⁴

Asimismo, la falta de educación financiera entre los prestatarios puede exacerbar este riesgo. La falta de comprensión de los términos y condiciones de los microcréditos puede llevar a que los prestatarios no tomen decisiones financieras informadas, aumentando el riesgo de endeudamiento excesivo. El endeudamiento es una herramienta financiera comúnmente utilizada para cubrir necesidades económicas o invertir en proyectos personales o empresariales. Sin embargo, cuando el endeudamiento no se administra adecuadamente, puede convertirse en un problema significativo que afecta la estabilidad financiera de individuos y empresas. El nuevo sobreendeudamiento se manifiesta a través de la llamada

¹¹⁴ Velazquez, A. (03 de Noviembre de 2022). *El financiero Online*. Obtenido de 'Reparar' una deuda podría salir más caro: <https://www.elfinanciero.com.mx/mis-finanzas/2022/11/03/reparar-una-deuda-podria-salir-mas-carro/>

"Escalera del Mal Endeudamiento", un modelo de cinco peldaños que refleja los diferentes niveles de deuda y sus implicaciones.

Figura No. 7. Escalera de Sobre endeudamiento



Fuente: Agencia Negociadora de Productos Bancarios

Fuente: Agencia Negociadora de Productos Bancarios, visto en <<https://www.agencianegociadora.com/blog/la-falta-de-educacion-financiera-explica-el-mal-endeudamiento>> (2022)

En el primer peldaño de la escalera, nos encontramos con la deuda responsable. En este nivel, los individuos o empresas toman créditos prudentemente, evaluando su capacidad de pago y las condiciones del préstamo. La deuda responsable puede utilizarse para inversiones productivas o emergencias financieras, y su devolución suele ser manejable.

A medida que se asciende al segundo peldaño, nos encontramos con la deuda impulsiva. En esta etapa, el endeudamiento se realiza de forma menos reflexiva, movido por impulsos o necesidades inmediatas. La falta de planificación y análisis puede llevar a tomar créditos con tasas de interés más altas y plazos más cortos, lo que aumenta la dificultad de devolución.

En el tercer peldaño, encontramos la deuda excesiva. En este nivel, los individuos o empresas acumulan múltiples créditos sin una gestión adecuada. La falta de control y la incapacidad para manejar el flujo de pagos pueden llevar a situaciones de estrés financiero y riesgo de morosidad.

En el cuarto peldaño de la escalera, se encuentra la deuda especulativa. En este nivel, el endeudamiento se realiza con fines de inversión de alto riesgo, como la adquisición de activos especulativos o inversiones de alto rendimiento. La deuda especulativa puede generar altos beneficios, pero también conlleva un riesgo significativo de pérdida y dificultades para su devolución.

El último peldaño de la escalera es la deuda tóxica. En esta etapa, el endeudamiento se ha vuelto insostenible, y la posibilidad de devolver los créditos se vuelve prácticamente nula. La deuda tóxica puede llevar a la insolvencia, la quiebra y graves consecuencias para la vida financiera y personal de los deudores.

El nuevo sobreendeudamiento es un problema que puede afectar a individuos y empresas, llevándolos a situaciones financieras difíciles de manejar. La escalera del mal endeudamiento representa una guía para comprender cómo el endeudamiento puede convertirse en una carga cada vez mayor a medida que se asciende a niveles más altos de deuda irresponsable. Es esencial que las personas y las empresas sean conscientes de los riesgos asociados con el endeudamiento excesivo y tomen decisiones financieras informadas y responsables para evitar caer en la trampa del sobreendeudamiento. La educación financiera y la planificación cuidadosa son fundamentales para mantener un endeudamiento saludable y sostenible.

4.1.2. Ausencia de regulación adecuada

A medida que las empresas FinTech no reguladas se han convertido en un canal importante para la oferta de microcréditos, ha surgido la necesidad de una

regulación adecuada que proteja los intereses de los prestatarios. Sin embargo, en muchos países, la regulación en torno a los microcréditos otorgados a través de FinTech aún está en desarrollo o es insuficiente. La ausencia de una regulación incompleta de este sector puede llevar a prácticas abusivas por parte de algunas plataformas, lo que pone en riesgo los derechos y la seguridad financiera de los prestatarios; en el caso de las ITF se encuentran reguladas pero en mayor medida en materia de Lavado de Dinero y prevención de delitos, ya que incluso las Disposiciones de Carácter General que emanan del artículo 58 de la LRITF se limitan a presentar la estructura jurídica en materia de prevención delictiva y Compliance.

La empresa consultora Finovista señala que en 2023 se realizó un análisis de la tasa promedio ponderada anual, así como del Índice de Morosidad¹¹⁵ (IMOR) para las empresas de oferta de crédito. Con respecto a la tasa de interés, se encontró que el promedio es de 39% anual y el IMOR que arrojó el conjunto fue de 11%.¹¹⁶ Por otro lado, Guzmán señala que el porcentaje del IMOR es mayor por casi cuatro veces al registrado por los bancos en crédito al consumo, que fue de 2.9 por ciento al cierre de noviembre pasado. Los datos del Radar Fintech muestran que son las empresas de préstamos las que lideran el ecosistema FinTech, pues al cierre de 2022 se registraron 145 startups de este tipo. El monto de cartera total de las FinTech dentro de esta categoría se encuentra distribuido en el rango de entre 200 mil y mil millones de pesos.¹¹⁷

4.1.3. Protección de datos y privacidad

El otorgamiento de microcréditos a través de plataformas FinTech implica el manejo de una gran cantidad de datos personales y financieros de los prestatarios. La protección de datos y la privacidad se convierten en cuestiones críticas, ya que el

¹¹⁵ Indicador que mide el volumen de operaciones que han sido consideradas morosas

¹¹⁶ Finovista, 2023 *Opcit.*

¹¹⁷ Guzmán, K. (01 de Junio de 2023). *Milenio Online*. Obtenido de Morosidad en fintech es casi cuatro veces mayor al de la banca: <https://www.milenio.com/negocios/fintech-tienen-cuatro-veces-mas-morosidad-que-la-banca>

mal uso o la filtración de esta información puede tener consecuencias devastadoras para los usuarios. Las empresas FinTech deben implementar medidas sólidas de seguridad cibernética y cumplir con regulaciones de protección de datos para garantizar la confidencialidad y la integridad de la información de sus clientes.

Las plataformas FinTech que ofrecen servicios de microcréditos recopilan una gran cantidad de datos personales y financieros de los solicitantes de crédito. Esto incluye información como nombre, dirección, número de identificación, historial crediticio, ingresos y otros datos sensibles. Si bien esta información es necesaria para evaluar la elegibilidad de los prestatarios y calcular su capacidad de pago, también implica una gran responsabilidad en el manejo y almacenamiento seguro de estos datos.

Las bases de datos de las empresas FinTech pueden ser objetivo de ciberataques y filtraciones de datos. Un fallo en la seguridad informática podría resultar en la exposición de la información confidencial de los prestatarios, lo que podría conducir a robos de identidad, fraude financiero y otros delitos cibernéticos. La protección de los datos y la implementación de medidas sólidas de seguridad cibernética son esenciales para evitar tales riesgos. Es fundamental que las empresas FinTech obtengan el consentimiento informado de los prestatarios antes de recopilar y utilizar sus datos personales. Los usuarios deben ser conscientes de cómo se utilizarán sus datos y con qué fines. Además, las plataformas deben ser transparentes en sus prácticas de privacidad, proporcionando información clara sobre sus políticas y procedimientos para proteger los datos de los usuarios.

Cabe señalar que estas empresas utilizan algoritmos y análisis de datos para evaluar la elegibilidad de los prestatarios y determinar el riesgo crediticio. Es importante que estos algoritmos sean diseñados de manera ética y no perpetúen sesgos o discriminación. La transparencia en el uso de algoritmos y la evaluación continua de su impacto en los prestatarios son fundamentales para garantizar la equidad en el proceso de toma de decisiones crediticias.

La protección de datos y privacidad es un tema crítico en el contexto del nuevo sobreendeudamiento y la escalera del mal endeudamiento. Las empresas FinTech deben asumir la responsabilidad de proteger la información de los prestatarios, implementar medidas de seguridad cibernética y garantizar la transparencia en sus prácticas de privacidad. La protección de datos y privacidad no solo es una responsabilidad legal, sino también una cuestión ética y de confianza para las empresas FinTech y sus clientes.

Los microcréditos otorgados a través de empresas FinTech ofrecen oportunidades valiosas para mejorar la inclusión financiera y el desarrollo económico de sectores desfavorecidos de la población. Sin embargo, estos microcréditos también están asociados con una serie de riesgos significativos que deben ser abordados con diligencia y responsabilidad. Para garantizar que los microcréditos FinTech sean una herramienta efectiva y segura para el desarrollo económico, es esencial abordar los riesgos de sobreendeudamiento, falta de regulación, protección de datos y discriminación financiera a través de un enfoque equilibrado que combine la innovación tecnológica con una sólida regulación y un compromiso con la ética y la inclusión financiera. Solo mediante un enfoque holístico y responsable, los microcréditos FinTech pueden desempeñar un papel positivo en el fortalecimiento de la inclusión financiera y el desarrollo económico sostenible.

4.2. BARRERAS EN EL ACCESO DE MICROFINANCIAMIENTOS OTORGADOS.

Las barreras de acceso son medidas o herramientas de prevención del riesgo financiero frente a la insolvencia, sin embargo, se toma muchas veces como un impedimento para personas en contextos precarios para poder acceder a un crédito, es por ello que las empresas Fintech se caracterizan por la denominada y ya estudiada inclusión financiera, que precisamente busca la reducción de estas barreras, sin embargo al ser un ente económico también deben considerar al riesgo dentro de la planeación y estrategia financiera de la empresa, por ello es que existen

barreras en el acceso de microfinanciamientos otorgados por las Fintech. Vallejo señala que:

“Las barreras de acceso a la financiación se refieren a las dificultades que puede presentar un solicitante de un crédito al momento de aplicar apoyo por parte de las instituciones financieras. Estas, crean barreras para protegerse de prestar recursos a solicitantes que no demuestren solidez suficiente para responder ante la obligación, a corto o largo plazo.”¹¹⁸

Las empresas FinTech han revolucionado la industria financiera al ofrecer soluciones innovadoras y accesibles a través de tecnología digital. Una de las áreas más destacadas en el sector FinTech es el otorgamiento de microfinanciamientos, que brinda oportunidades para el desarrollo económico y la inclusión financiera de segmentos desfavorecidos de la población. Sin embargo, a pesar de los beneficios potenciales, persisten barreras en el acceso de microfinanciamientos otorgados por las empresas FinTech (no reguladas). Una de las principales barreras en el acceso de microfinanciamientos FinTech es la falta de acceso a la tecnología y a internet, especialmente en áreas rurales o comunidades marginadas; sin embargo, existen factores que determinan un costo en la propia determinación de la accesibilidad de un usuario a microcréditos, ya que, según González:

“El historial crediticio ha sido un problema por parte de los solicitantes debido a que las instituciones revisan que la persona como cabeza de la empresa tenga un buen historial y a su vez un respaldo de peso que genere confianza dentro de las empresas reguladoras de créditos. Por último, los costos elevados de transacción de todo el trámite para la obtención del crédito han sido significativo para poner freno al proceso debido a que se estima que su valor promedio es cerca del 20% del valor del crédito”.¹¹⁹

¹¹⁸ Vallejo Uribe, E., & Posada Gutiérrez, A. (2021). *Las barreras de accesibilidad para la obtención de financiamiento formal en los micro negocios*. Bogotá : Colegio de Estudios Superiores de Administración, pág. 11.

¹¹⁹ Gonzalez, S. (2019). *¿Cuáles son las principales barreras de acceso a créditos para los pequeños productores agropecuarios en Colombia?*. . Colombia: Unredd, pág. 15.

El crédito desempeña un papel crucial en el adecuado desarrollo de las operaciones comerciales individuales y actúa como un impulsor clave para el flujo de capital en los mercados. También contribuye a la disminución de la disparidad económica y al crecimiento de los pequeños empresarios. Por lo tanto, es esencial que forme parte de las estrategias gubernamentales, la cámara de comercio y las instituciones financieras que están implicadas en este proceso. Muchos potenciales prestatarios no cuentan con dispositivos electrónicos o conectividad, lo que dificulta el acceso a las plataformas digitales de las empresas FinTech. Esta brecha digital limita la capacidad de estos individuos para solicitar y acceder a microcréditos eficiente y oportunamente.

Otro de los elementos clave que deben ser preponderados en las Fintech como medida de barrera al acceso de microfinanciamientos es la evaluación a partir de los algoritmos programados, la automatización y el uso de algoritmos en la toma de decisiones crediticias pueden llevar a la discriminación financiera involuntaria. Si los algoritmos se basan en datos históricos que reflejan sesgos sociales o económicos, pueden excluir a ciertos grupos de prestatarios o discriminarlos injustamente en la asignación de créditos. Esto puede perpetuar desigualdades y afectar la inclusión financiera de aquellos que más lo necesitan.

En muchos casos, estos algoritmos pueden no ser suficientemente precisos o inclusivos para evaluar la capacidad de pago de personas sin historial crediticio o con ingresos informales. Esto puede resultar en la exclusión de potenciales prestatarios que podrían ser elegibles para microcréditos. Además, pueden tener requisitos estrictos o solicitar una gran cantidad de documentación para otorgar microcréditos. Esto puede ser una barrera para aquellos que no cuentan con los documentos necesarios o que no pueden cumplir con los criterios establecidos por estas plataformas. Además, los procedimientos pueden ser complicados y llevar tiempo, lo que puede desalentar a posibles prestatarios.

4.3. INCORPORACIÓN DE ALGORITMOS Y CONTRATOS INTELIGENTES PARA ALCANZAR MAYOR RANGO DE COBERTURA EN EL OTORGAMIENTO DE MICROFINANCIAMIENTO A TRAVÉS DE FINTECH.

Los contratos son los actos jurídicos que mayor realización tienen en la vida diaria, ya que las personas celebran acuerdos de voluntades de manera cotidiana, y así como son constantes estos eventos, también lo son los problemas generados por el incumplimiento de las obligaciones pactadas, que en algunas de las ocasiones será resultado de la incorrecta celebración de los mismos. Zamora y Valencia señala que:

“Todo contrato implica un acuerdo de voluntades pero no un acuerdo simple, sino la manifestación exteriorizada de dos voluntades por lo menos, en los términos en que lo disponga una norma vigente; todo contrato debe ligar, enlazar a las personas que lo celebran estableciendo entre ellas un vínculo obligatorio de contenido patrimonial”.¹²⁰

Este aspecto es la razón de ser, el objetivo principal y el motivo del contrato, las personas en sus relaciones cotidianas, tienen la necesidad de asegurar en alguna forma el cumplimiento de cierta actividad, y el instrumento idóneo es el contrato.

En medida que se tenga conocimiento de los elementos de un contrato se tendrá mayor seguridad jurídica y por consecuencia protección frente a terceros, la teoría general del contrato en la legislación civil, sigue la autonomía de la voluntad, esto es, “la autonomía, así, no es simple libertad de hacer o no; de prometer u obligarse, su connotación y característica fundamental es que el acto de declaración vincula al declarante; más que la facultad de dictar preceptos, el poder vincularse”.¹²¹

¹²⁰ Zamora y Valencia, Miguel Ángel. 2014, *Contratos Civiles*. Décima edición. Editorial Porrúa. México. pág. 52.

¹²¹ Lacruz Berdejo, José Luis. 1977, *Elementos de derecho civil II*, Librería Bosh, vol. II, Barcelona, pág. 15.

Tiene su origen en el principio de autonomía de la voluntad que permite que las partes celebren convenios deseados, aun cuando no se encuentren regulados en la ley, siempre que su objeto sea lícito. Respecto al Smart Contract, lo primero que se genera es el acuerdo y, posteriormente, a través de la programación, se ejecuta de manera automática el acuerdo.

Por otro lado, con el avance de la tecnología, el análisis del comercio electrónico, motiva a que se propongan conceptualizaciones sobre los contratos que respaldan estos actos jurídicos vía electrónica, sobre los cuales, Nieto Melgarejo señala que:

La contratación electrónica es el acuerdo de dos o más voluntades que se obligan entre sí para crear, modificar, extinguir una relación jurídica de carácter patrimonial con la particularidad de que el consentimiento de las partes se presta por medios electrónicos, que pueden permitir o no una comunicación inmediata de las mismas.¹²²

Interpretando esta definición, se entiende que los contratos electrónicos se producen a través de medios electrónicos, sin interesar si las partes que participan estén o no en comunicación directa y sin la necesidad de la presencia física o espacial de estos, ya que el objetivo del comercio electrónico precisamente es el de eliminar barreras territoriales y temporales que pueden existir al querer celebrar un contrato, lo que al final de cuentas facilita el comercio de servicios financieros. Sin embargo, Valencia Ramírez señala que:

Los contratos electrónicos se constituyen como aquellos acuerdos de voluntad los cuales se pueden realizar por cualquier medio digital, mientras que el contrato inteligente, aunque también se hace realidad mediante el uso de medios digitales, necesita de un lenguaje de programación especial y de plataformas digitales para su correcto funcionamiento, y gracias a ello, los contratos inteligentes son capaces de ejecutarse de manera automática con las condiciones pactadas, lo que no requiere de la interpretación de

¹²² Nieto Melgarejo, Patricia, 2016, *El comercio electrónico y la contratación electrónica: Bases del mercado virtual*, México, Editorial Foro Jurídico, Pág. 66.

éstas ni se requiere de un tercero que dé fe de su contenido y autenticidad ya que esto es verificado en la cadena de bloques.¹²³

Esta situación en particular, limita su aplicación, ya que los contratos inteligentes deben ser elaborados, paso a paso, con la ayuda de un programador, lo que a la vez genera costos extras al momento de programarlo, la creación de estos contratos requieren de conocimientos técnicos, que debe trabajar con un especialista legal para la redacción de los términos del contrato; capacitar a personal especializado para su desarrollo implica costos y riesgos de implementación elevados.

Cabe señalar que la voluntad representa uno de las estructuras fundamentales que dirigen las legislaciones civiles y comerciales, un individuo no quedaría vinculado, sino por obligaciones que él mismo consienta, como consecuencia, toda obligación consentida de forma voluntaria produce efectos jurídicos, Faundez señala que en el desarrollo de un contrato se distinguen tres fases claramente caracterizadas:

“Una primera fase de generación, que comprende las diversas acciones desarrolladas por las partes con el fin de alcanzar un acuerdo futuro. Una segunda fase de perfección, en la que se produce el consentimiento de ambas partes, quedando obligadas desde ese momento al cumplimiento de las contraprestaciones. Una tercera fase de consumación, con el objetivo de cumplir la finalidad del contrato, mediante la realización de las contraprestaciones”.¹²⁴

Es fundamental reiterar que un acto jurídico se refiere a la expresión de la voluntad de una o varias partes con la intención de crear, modificar o extinguir un derecho, con la capacidad de generar efectos legales. Esto abarca los contratos o convenios, los cuales se fundamentan en elementos esenciales: la manifestación de la voluntad, la presencia de un objeto físico o jurídico y el respaldo normativo. Además,

¹²³ Valencia Ramírez, Juan Pablo, 2019, *Contratos Inteligentes*, México, Revista de Investigación en Tecnologías de la Información, Pág. 212.

¹²⁴ Faúndez, C. T. 2018. *Smart Contracts Análisis jurídico*. Madrid: Reus, Pág. 90

en estos actos pueden surgir elementos accidentales, que son aquellas adiciones no imprescindibles para la validez del acto jurídico, pero que pueden ser incluidas por voluntad de las partes. Entre estos elementos accidentales se encuentran:

1. La condición.- acontecimiento futuro de realización incierta que depende del inicio o finalización del negocio jurídico.
2. El término.- acontecimiento futuro pero certero.
3. Modo o cargo.- imposiciones que se añaden cuyo incumplimiento perjudica la adquisición del derecho u objeto del acto jurídico.¹²⁵

El consentimiento en un contrato es la amalgama de las voluntades de las partes contratantes, en concordancia con lo estipulado por la normativa para la creación de derechos y obligaciones. Se trata de la aceptación conjunta de cada una de las partes, esencial para complementar los elementos necesarios del consentimiento. Finalmente, no se puede evadir el esfuerzo que México está llevando a cabo para la elaboración de estrategias ciberseguridad, que desde un enfoque multitaskholder¹²⁶ busca garantizar el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación desde un enfoque libre, seguro, confiable y resiliente, además de impulsar la innovación y estimular la economía del país mediante estos medios virtuales.

Sin embargo, se debe brindar seguridad y certeza jurídica como una palanca para que la innovación y el crecimiento económico puedan coexistir, esto implica la colaboración de los actores por mantener la seguridad y la certeza jurídica, puesto que la programación es un lenguaje que no cualquiera práctica, y que evidentemente perjudica a la certeza de uno o ambos individuos que participan en la creación de contratos inteligentes, por lo que nace un vicio en el consentimiento.

¹²⁵ Ídem.

¹²⁶ El término multistakeholder o de múltiples partes interesadas se refiere a la participación y consideración de los enfoques de todos los actores que componen un ecosistema.

En el caso de los contratos inteligentes, nacen nuevos enfoques legales, ya que se deben regularizar los defectos en la codificación, fincando responsabilidades legales a los programadores de dichos contratos; la necesidad de garantizar que exista una validez y ejecutividad legal dentro del sistema nacional, así como un cumplimiento de requisitos que son inexcusables como lo son aquellos que corresponden a la materia fiscal.

Como consecuencia, se deben establecer regulaciones que brinden certeza jurídica para los denominados contratos inteligentes, ya que su incorporación en las actividades financieras en México es inevitable, al igual que todo lo que corresponde a la materia electrónica, y sobre todo porque no sólo se refieren a los típicos acuerdos comerciales entre partes y a las clásicas figuras como el préstamo financiero o los seguros, sino que también aborda la automatización de operaciones de compra venta de activos virtuales.

4.4. OPORTUNIDADES Y RIESGOS DE LA INCLUSIÓN FINANCIERA MEDIANTE FINTECH EN EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO.

A pesar de los avances realizados en los últimos años, aún existe una gran cantidad de la población que no tiene acceso a servicios financieros tradicionales, en este contexto, las ITF están desempeñando un papel cada vez más importante al ofrecer soluciones innovadoras que tienen el potencial de acelerar la inclusión financiera. Sin embargo, es una realidad que entre el público consumidor no hay una educación en materia de diferencias a las empresas de tecnología financiera reguladas y no reguladas, por lo que éstas últimas con estas oportunidades vienen también riesgos significativos que deben ser abordados de manera adecuada. A partir del análisis realizado en el presente estudio se pueden señalar las siguientes oportunidades:

1. *Acceso Ampliado*: Uno de los mayores beneficios de la inclusión financiera a través de Fintech es el acceso ampliado a servicios financieros. Estas empresas pueden llegar a áreas remotas y a poblaciones desatendidas que

no tienen acceso a bancos tradicionales. Esto es esencial para reducir la brecha económica y fomentar el desarrollo.

2. *Costos Reducidos*: Las Fintech pueden ofrecer servicios financieros a un costo menor en comparación con las instituciones financieras tradicionales. Esto hace que los servicios sean más asequibles para la población, especialmente para aquellos con ingresos limitados.
3. *Mayor Innovación*: La tecnología está en el corazón de las Fintech, lo que les permite desarrollar soluciones innovadoras y adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes de los consumidores. Esto puede conducir a la creación de productos financieros más eficientes y convenientes.

Por otro lado, uno de los riesgos más destacados en el sector Fintech es la facilidad con la que el lavado de dinero y el fraude pueden aprovechar los procesos no regulados de estas innovaciones financieras. Las startups Fintech, a menudo, carecen de experiencia en la prevención de fraudes y el lavado de dinero, a pesar de su conocimiento tecnológico. Esto se traduce en una debilidad en la aplicación de políticas y procedimientos que permitan realizar una debida diligencia de los clientes y comprender completamente con quiénes están haciendo negocios.

Un ejemplo ilustrativo de estos riesgos es el crowdfunding, donde se recauda dinero colectivamente para proyectos a cambio de un rendimiento. Sin controles rigurosos de riesgo y debida diligencia, existe la incertidumbre de cómo se utilizan los fondos, quiénes son los intermediarios y quiénes son los beneficiarios finales. Esta incertidumbre puede hacer que los inversores sean víctimas de fraude y que los lavadores de dinero logren integrar dinero ilícito en el sistema financiero legal.

El uso de la tecnología en el sector Fintech es esencial para abordar estos riesgos. Las soluciones que ayudan en la administración y filtrado de grandes volúmenes de

datos son cruciales. Por ejemplo, la analítica de big data¹²⁷ permite realizar análisis complejos del comportamiento de los clientes, lo que facilita la identificación de patrones sospechosos.

Además, para combatir el robo de identidad, existe la tecnología que permite verificar la autenticidad de las identificaciones a través de la toma de una imagen. Esto proporciona una capa adicional de seguridad en las transacciones en línea. Sin embargo, es necesario señalar los riesgos mayormente identificados en el sector:

Un riesgo central en el sector Fintech es la exposición a cambios regulatorios. A medida que la tecnología financiera evoluciona, los reguladores también ajustan sus marcos normativos para abordar nuevas realidades. Las Fintech deben ser ágiles y adaptarse a estos cambios para cumplir con las regulaciones en constante evolución. La expansión internacional puede complicar aún más este panorama, ya que diferentes territorios pueden tener regulaciones distintas. La solución radica en establecer sistemas de gestión de riesgos sólidos y mantenerse actualizado con las regulaciones relevantes.

Las Fintech dependen en gran medida de la tecnología para operar. Si esta tecnología falla, los servicios pueden quedar inaccesibles, lo que resulta en pérdida de ingresos y clientes. La disponibilidad tecnológica es fundamental para el éxito de estas empresas, pero también las hace vulnerables a interrupciones. Las soluciones incluyen inversiones en redundancia de infraestructura¹²⁸ y planes de recuperación ante desastres para minimizar el impacto de las fallas tecnológicas.

¹²⁷ Macrodatos, también llamados datos masivos, inteligencia de datos, datos a gran escala es un término que hace referencia a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento de datos para tratarlos adecuadamente

¹²⁸ Consiste en duplicar componentes clave de la infraestructura, como servidores, almacenamiento y redes, de modo que, si un componente falla, otro pueda tomar su lugar inmediatamente.

Por otra parte, cabe señalar que los ciberataques son cada vez más frecuentes y representan una amenaza importante para las Fintech. La seguridad cibernética es esencial para proteger los datos y las transacciones de los clientes. La implementación de medidas de seguridad avanzadas, como la autenticación de dos factores¹²⁹ y el monitoreo constante, es crucial para prevenir ciberataques y proteger la integridad de la empresa.

El éxito de las Fintech depende en gran medida del talento digital. A menudo, estas empresas deben competir por profesionales con habilidades digitales escasas en el mercado laboral. La formación y el desarrollo de un equipo altamente capacitado en tecnología financiera son esenciales para mantenerse competitivos y abordar los desafíos tecnológicos emergentes.

Un riesgo crítico en el sector Fintech es el riesgo financiero. Estas empresas deben establecer modelos de negocio sostenibles que generen ingresos a medida que crecen. El equilibrio financiero es fundamental para su supervivencia y crecimiento continuo. A esto se suma la responsabilidad profesional, ya que cualquier asesoramiento negligente o fallas en el servicio al cliente pueden tener repercusiones legales y dañar la reputación de la empresa. La implementación de políticas de calidad y supervisión de contratistas externos puede mitigar este riesgo; sin embargo, hay otros riesgos apegados más al tema de la falta de pago y la generación de cartera vencida, sobre de estos se estudia en el siguiente punto.

4.5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y FINTECH: ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS EN LA INDUSTRIA DE MICROFINANCIAMIENTOS EN EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

El primer semestre del 2023 señala datos preocupantes para el sector financiero en México, ya que los sectores de Fintech, departamental y telecomunicaciones se han

¹²⁹ Método de autenticación que requiere que el usuario proporcione exactamente dos factores de verificación para poder acceder a un sitio web, una aplicación o un recurso.

enfrentado a un crecimiento significativo en la cartera vencida, el monto de deuda promedio de cartera vencida aumentó un impresionante 70%. Según Ramírez Flores, CEO de Coperva, “varios factores se combinan para explicar este aumento en la cartera vencida, las altas tasas de interés, la cuesta de enero y la inflación son algunos de los principales culpables. A pesar de que la inflación está disminuyendo, sigue afectando la capacidad de las personas para cumplir con sus obligaciones financieras”.¹³⁰ Los préstamos otorgados por instituciones financieras se vuelven cada vez más difíciles de pagar para muchos consumidores.

Las estadísticas revelan que los sectores bancario y de telecomunicaciones son los que acumulan la mayor parte de la cartera vencida. Además, los hombres de entre 30 y 60 años de edad son el grupo demográfico con el mayor nivel de endeudamiento. Los montos promedio de endeudamiento ascienden a 47,159 pesos, mientras que las financieras registran una deuda promedio de 31,953 pesos, por lo que se advierte que la recuperación de la cartera en sectores como los microcrédito ha sido difícil.

Kandel confirma esta situación, al señalar que:

“El alza en la inflación y el alza de las tasas de interés pueden tener un efecto negativo en la morosidad de la cartera de créditos, ya que las personas pueden tener dificultades para pagar sus deudas. Esto puede llevar a un aumento en el número de impagos y un aumento en el riesgo de pérdida de los prestamistas.”¹³¹

El problema lo comparte Yoliztli Gutiérrez, CEO del despacho YG Consultores, quien comenta que “los mayores niveles de morosidad en las **Fintechs de créditos**

¹³⁰ Ramírez Flores, Alan, 2023, Los problemas económicos no son ajenos al sector Fintech, el cual comienza a experimentar los riesgos macroeconómicos, The Standard CIO, visto en <<https://thestandardcio.com/2023/10/10/fintech-ascenso-carteras-vencidas/>>.

¹³¹ Kandel, Claudio; Cfr. *Morosidad perfila incremento en 2023 por alza de tasas e inflación; fintech estarían más expuestas*, Investing.com, 19 de Enero 2023, <<https://mx.investing.com/news/stock-market-news/morosidad-perfila-incremento-en-2023-por-alza-de-tasas-e-inflacion-fintech-estarian-mas-expuestas-2471638>>

y préstamos se están dando en aquellas que no son reguladas, ya que otorgan tarjetas o créditos rápidos o préstamos exprés sin un debido o robusto análisis crediticio o de riesgo”.¹³²

Las Fintech han diversificado su oferta de productos, que incluye desde préstamos en línea y tarjetas de crédito digitales hasta inversiones automatizadas y servicios de pago. Estos productos se han vuelto muy populares debido a su facilidad de acceso y conveniencia. Sin embargo, esta accesibilidad también puede llevar a un mayor riesgo de incumplimiento de pago.

Uno de los factores que contribuyen al aumento de la cartera vencida en el ámbito de las Fintech es la rapidez con la que se pueden solicitar y aprobar los préstamos en línea. Aunque esto facilita el acceso al crédito, también puede resultar en una menor evaluación de la capacidad de pago de los prestatarios, lo que aumenta el riesgo de impago.

Además, las Fintech a menudo atienden a segmentos de mercado que tradicionalmente han tenido dificultades para obtener crédito, como personas con historiales de crédito limitados o antecedentes financieros complejos. Aunque esta inclusión financiera es loable, también puede llevar a una mayor exposición a riesgos crediticios, ya que algunos de estos prestatarios pueden tener una mayor probabilidad de impago. Para abordar el problema de la cartera vencida y mantener la sostenibilidad financiera, las Fintech deben tomar medidas proactivas. Algunas estrategias que se pueden resolver a partir de la investigación planteada hasta el momento incluyen:

1. **Evaluación de Riesgos Mejorada:** Las Fintech deben mejorar sus procesos de evaluación de riesgos para evaluar de manera más precisa la capacidad

¹³² Cfr. Dominguez, Charlene, 2023, *Sube impago en fintechs de créditos y préstamos*, El Reforma Online, <<https://www.reforma.com/sube-impago-en-fintechs-de-creditos-y-prestamos/ar2679607>>

de pago de los prestatarios. Esto puede incluir la implementación de algoritmos y análisis de datos más avanzados para evaluar el riesgo crediticio.

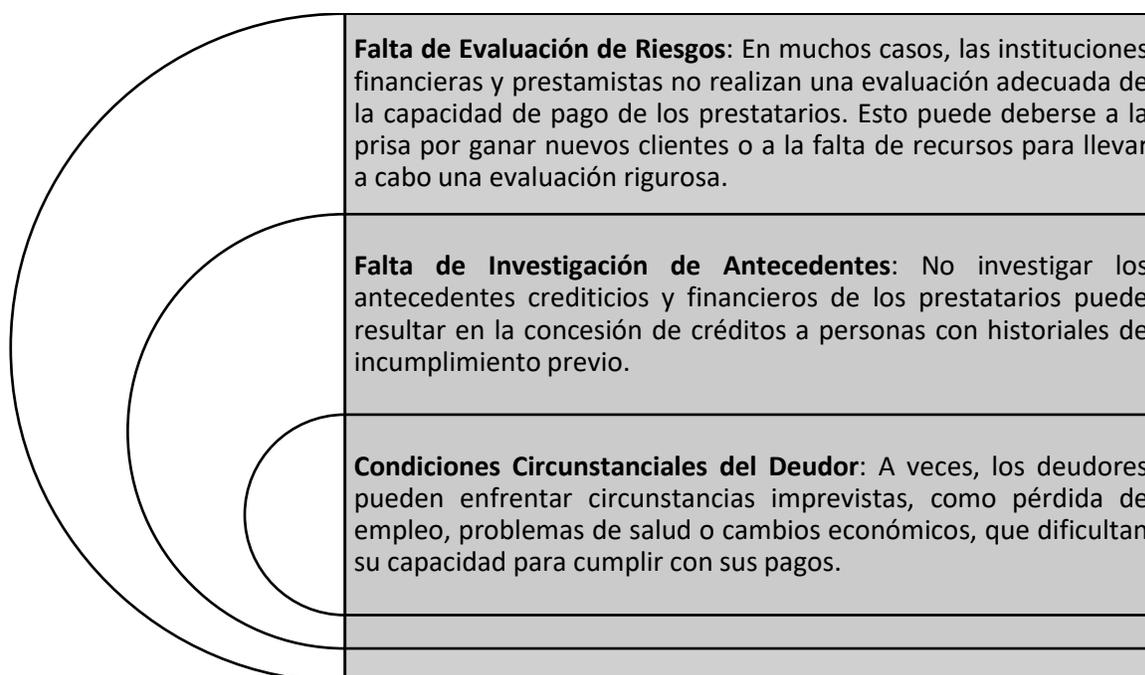
2. **Educación Financiera:** Brindar educación financiera a los clientes puede ayudar a aumentar su comprensión de los productos financieros y sus responsabilidades financieras. Esto puede reducir la probabilidad de impago debido a la falta de comprensión.
3. **Transparencia y Divulgación:** Las Fintech deben ser transparentes en cuanto a los términos y condiciones de sus productos, incluidas las tasas de interés y los cargos. La falta de transparencia puede generar desconfianza y aumentar la cartera vencida.
4. **Monitoreo Activo:** Implementar sistemas de monitoreo activo de la cartera puede ayudar a detectar señales tempranas de problemas de pago y tomar medidas preventivas.
5. **Reestructuración de Deuda:** Ofrecer opciones de reestructuración de deuda a los clientes que enfrentan dificultades financieras puede ayudar a evitar el incumplimiento total y mantener una relación a largo plazo con el cliente.

Las Fintech han democratizado el acceso a una amplia variedad de servicios financieros, pero este acceso también ha llevado a un aumento en la cartera vencida. La relación entre los productos Fintech y la cartera vencida es compleja, ya que la accesibilidad y la inclusión financiera se contraponen al mayor riesgo crediticio. Sin embargo, con una evaluación de riesgos mejorada, educación financiera, transparencia, monitoreo activo y opciones de reestructuración de deuda, las Fintech pueden mitigar el impacto de la cartera vencida y continuar brindando servicios financieros innovadores y sostenibles a una amplia gama de

clientes. La clave está en encontrar el equilibrio adecuado entre la accesibilidad y la gestión de riesgos.

El problema de la cartera vencida es una preocupación constante para las instituciones financieras, esta surgirá cuando los acreedores ofrecen préstamos o créditos a sus clientes sin una investigación exhaustiva de la capacidad de pago y sin considerar las circunstancias que puedan afectar la capacidad del deudor para cumplir con sus obligaciones financieras. El problema de la cartera vencida se origina en la falta de diligencia debida por parte de los acreedores al otorgar préstamos. Las causas principales incluyen:

Figura No. 8. Causas de la Cartera Vencida¹³³



La facilidad al otorgar productos financieros que llega a caracterizar a las Fintech, es también una amenaza latente, tan solo es necesario hacer referencia a lo que implicó el llamado FOBAPROA (Fondo Bancario de Protección al Ahorro), programa de rescate bancario implementado en México a mediados de la década de 1990 en

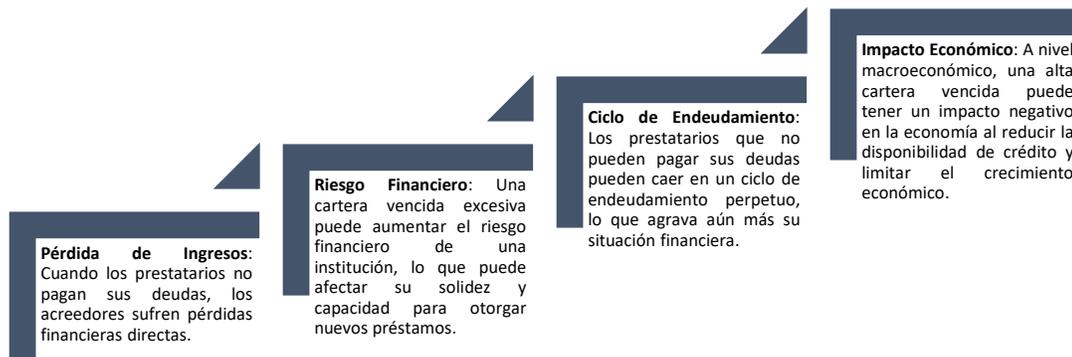
¹³³ Imagen: Elaboración Propia.

respuesta a una crisis financiera que amenazaba la estabilidad del sistema bancario del país. Su objetivo principal era proteger los depósitos de los ahorradores y **estabilizar las instituciones financieras en dificultades.**

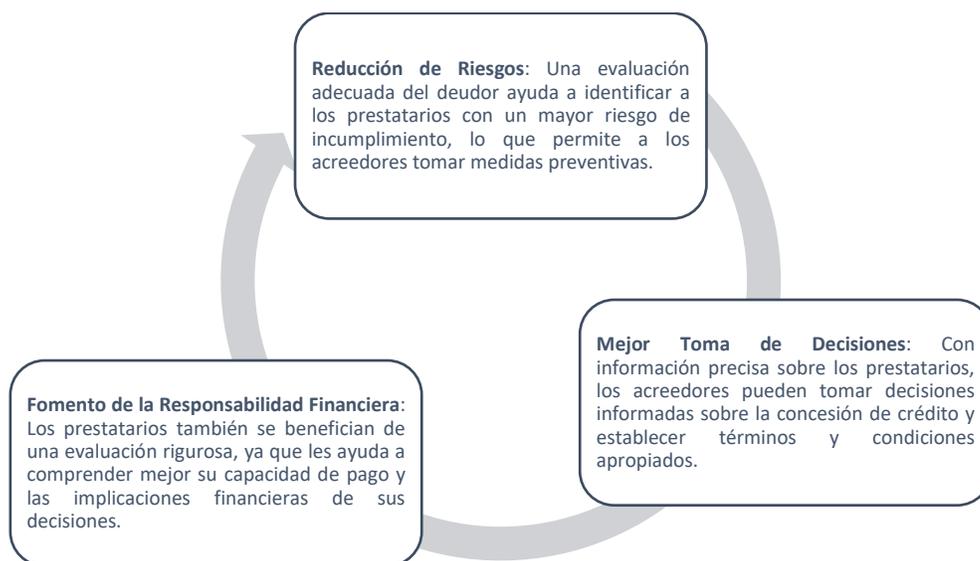
La crisis financiera que condujo a la creación del FOBAPROA se debió a una serie de factores, incluyendo malas prácticas bancarias, préstamos riesgosos y una serie de eventos económicos adversos. Como resultado, varias instituciones bancarias mexicanas enfrentaron problemas de solvencia y liquidez. El FOBAPROA, creado en 1990 y operado por el gobierno mexicano, se estableció para absorber las pérdidas de estas instituciones financieras en dificultades. En esencia, el gobierno asumía la deuda tóxica y los activos problemáticos de los bancos, permitiéndoles continuar operando y protegiendo los ahorros de los depositantes.

Sin embargo, el FOBAPROA fue objeto de controversia y críticas en México. Muchos consideraron que el programa favorecía a los bancos y a sus propietarios en lugar de a los ciudadanos comunes. La preocupación principal radicaba en que el costo del rescate recaería sobre los contribuyentes mexicanos en lugar de sobre los propios bancos responsables de la crisis. El debate en torno al FOBAPROA desencadenó protestas y discusiones políticas acaloradas en México. Finalmente, el gobierno mexicano buscó una solución a través de la creación de una entidad llamada IPAB (Instituto para la Protección al Ahorro Bancario), creado en 1999, que asumió la responsabilidad de garantizar los depósitos de los ahorradores y administrar el proceso de liquidación de bancos en dificultades. El FOBAPROA (creado en 1990) dejó una huella significativa en la historia financiera y política de México y sigue siendo un tema de debate en el país debido a sus implicaciones económicas y políticas.

La cartera vencida tiene consecuencias significativas para los acreedores y la economía en general:

Figura No. 9. Consecuencias de la Cartera Vencida¹³⁴

Para mitigar este riesgo, es esencial llevar a cabo una investigación rigurosa de los prestatarios, situación que no se realiza en gran parte de las Fintech, llegando al punto de malentender incluso esta “facilidad de crédito” con una falta de debida diligencia o análisis de riesgo, que realmente implica evaluar su capacidad de pago, verificar sus antecedentes crediticios y considerar las circunstancias que puedan afectar su capacidad para cumplir con sus obligaciones financieras. Algunos beneficios de una evaluación rigurosa del deudor incluyen:

Figura No. 10. Beneficios de la Evaluación del Riesgo¹³⁵

Fuente: Elaboración Propia.

¹³⁴ Imagen de Elaboración Propia.

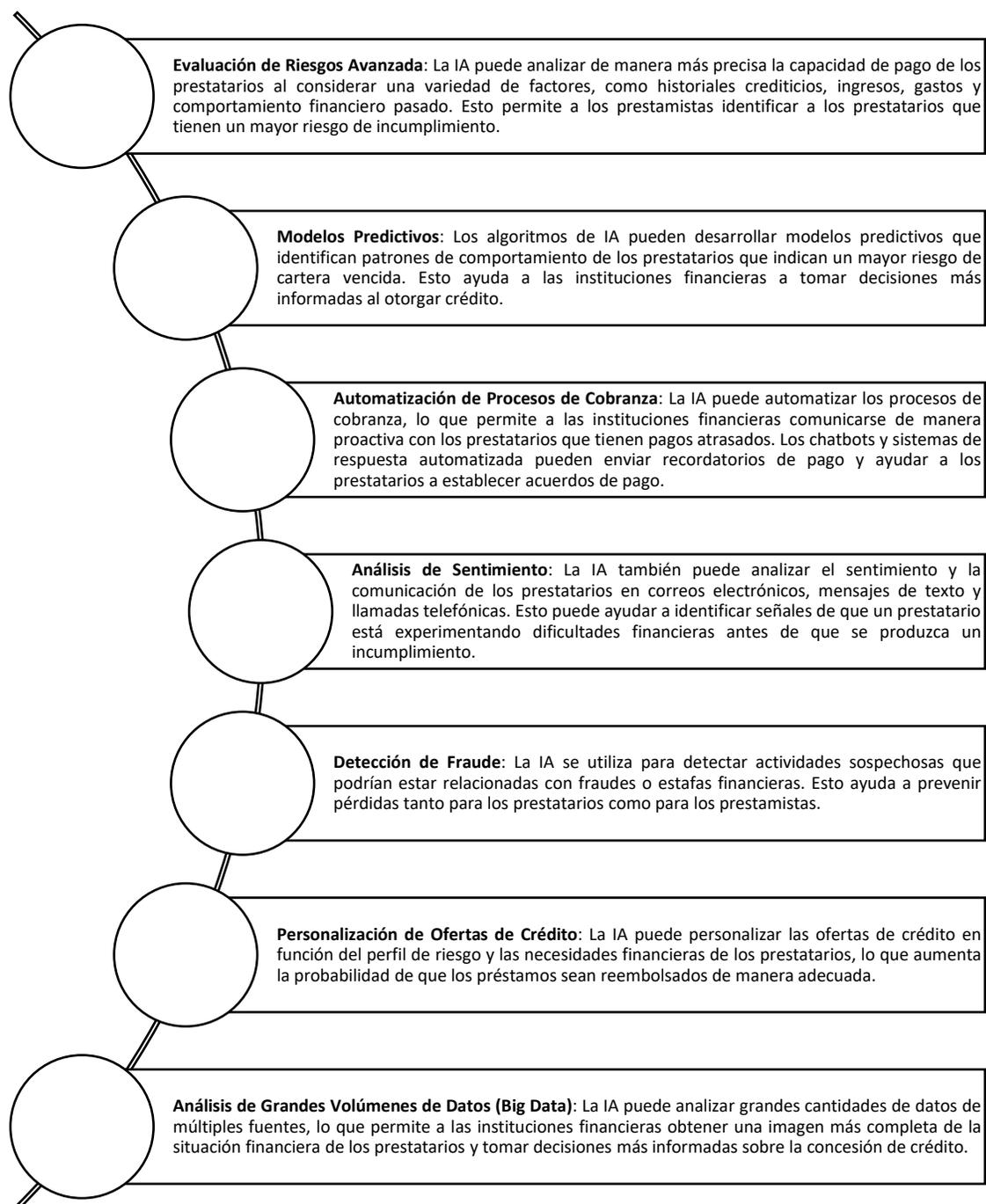
¹³⁵ Imagen de Elaboración Propia

El problema de la cartera vencida es un desafío que enfrentan tanto los acreedores como los prestatarios, incluidas las Instituciones de Tecnología Financiera y surge cuando se otorgan préstamos sin una investigación adecuada y una consideración de la capacidad de pago y las circunstancias del deudor. Las consecuencias de la cartera vencida son significativas y pueden afectar tanto a nivel individual como económico. Por lo tanto, es fundamental que los acreedores realicen una evaluación rigurosa de los prestatarios para mitigar este riesgo y promover la responsabilidad financiera. Esta práctica beneficiará a las instituciones financieras, a los prestatarios y a la economía en su conjunto.

Es así como la IA desempeña un papel cada vez más importante en la prevención y gestión de la cartera vencida en el sector financiero, ya que su capacidad para analizar grandes conjuntos de datos, identificar patrones y tomar decisiones automatizadas la convierte en una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la cartera y reducir los riesgos crediticios.

Un estudio realizado en México por la compañía tecnológica especializada en servicios crediticios, analítica avanzada y data: Experian señala que los modelos de predicción que realiza la IA, a través del uso de datos pueden reducir el riesgo de falta de pago en crédito. Herramientas como los macrodatos (bigdata) y el aprendizaje automático (machine learning) mejoran en 30% la capacidad de predecir el impago, en la admisión de nuevos clientes. 52% de los consultados coincidió en que la prevención del fraude y la lucha contra el blanqueo de capitales serán las áreas donde más incidirá esta tecnología.¹³⁶ Algunos de los alcances de esta tecnología inteligente en la prevención del riesgo económico en el contexto estudiado son:

¹³⁶ Estrada, Sebastián; 2022, *Inteligencia Artificial reduce el riesgo de impago*, El Economista Online, visto en < <https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/Inteligencia-Artificial-reduce-riesgos-de-impago-20220516-0085.html>>

Figura No. 11. Alcances de la IA en la prevención del riesgo¹³⁷

¹³⁷ Imagen de Elaboración Propia

Aunque la combinación de IA y autoservicio demuestra ser altamente eficaz, el análisis humano sigue siendo una parte fundamental de la operación de gestión del riesgo, ya que su capacidad de negociación y empatía en situaciones complejas aún no puede ser replicada por los bots¹³⁸, la IA, al igual que otras tecnologías, debe ser considerada como una herramienta que facilita la democratización del conocimiento dentro de la organización, la toma de decisiones y la simplificación de los procesos operativos. Ofrece rapidez, precisión y simplificación en muchas actividades relacionadas con la gestión de cobro, contribuyendo así a hacer que nuestras organizaciones sean más inteligentes.

¹³⁸ Programa que imita el comportamiento humano, Diccionario de la Real Academia Española.

CONCLUSIONES

En el contexto de la presente tesis, se ha llevado a cabo un profundo análisis de las oportunidades y riesgos relacionados con la incorporación de la IA en la industria de microfinanciamientos a través de las Fintech, principalmente las no reguladas, en el sistema financiero mexicano. A través de una exploración detallada de los diversos aspectos de este fenómeno, se han extraído conclusiones significativas que contribuyen a una comprensión más sólida de este campo emergente.:

La introducción de la IA y las empresas que emplean tecnología para ofrecer productos financieros, llámese ITF y empresas no reguladas, en la industria de microfinanciamientos tiene el potencial de ser un catalizador de cambios significativos en el sistema financiero mexicano. Estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la calidad de los servicios de microcrédito, lo que a su vez puede promover la inclusión financiera y beneficiar a una amplia gama de segmentos de la población. La IA y las Fintech pueden desempeñar un papel fundamental en la promoción de la inclusión financiera al brindar acceso a servicios de microfinanciamiento a personas y empresas que tradicionalmente habían sido excluidas del sistema financiero formal. Esto tiene el potencial de reducir la desigualdad económica y mejorar la calidad de vida de numerosos individuos y comunidades en México.

A pesar de las oportunidades que ofrecen la IA y las Fintech, su adopción en la industria de microfinanciamientos no está exenta de riesgos y desafíos. La gestión adecuada de riesgos crediticios, la regulación efectiva y la ciberseguridad son cuestiones críticas que deben abordarse con cautela. Los operadores deben estar preparados para responder a eventos imprevistos y cambios en el entorno. La regulación y supervisión adecuadas son esenciales para garantizar que la IA y las Fintech operen de manera segura y beneficiosa para los consumidores. Es crucial que los reguladores en México sigan adaptando y actualizando sus marcos

normativos para mantener el ritmo de la innovación tecnológica y abordar los nuevos desafíos que surgen.

La incorporación de la IA y las Fintech en la industria de microfinanciamientos en México presenta un panorama lleno de promesas y desafíos. Si se gestionan adecuadamente, estas tecnologías pueden contribuir significativamente a la inclusión financiera y al desarrollo económico en el país. Sin embargo, es imperativo abordar los riesgos de manera proactiva y garantizar que la regulación y la infraestructura estén preparadas para respaldar esta evolución tecnológica.

Las FinTech tienen la capacidad de evolucionar en diversas formas, ya sea como nuevos enfoques de negocios, aplicaciones, procedimientos o productos que pueden tener un impacto significativo en los mercados e instituciones financieras, como se menciona en un informe del Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial (2018). La forma en que las instituciones financieras elijan relacionarse con las FinTech dependerá de si los nuevos actores ofrecen servicios financieros que sustituyen o complementan los ofrecidos por los bancos, y también estará sujeta a la regulación vigente. El presente estudio proporciona un análisis sólido que sirve como base para futuras investigaciones y desarrollos en esta área dinámica y en constante evolución.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones derivadas de este estudio sobre la relación entre la IA y las Fintech en la industria de microfinanciamientos en el sistema financiero mexicano, se formulan las siguientes recomendaciones para diversas partes interesadas, incluyendo reguladores, instituciones financieras, Fintech y consumidores:

a) Para las autoridades reguladoras:

1. **Actualización Regulatoria Continua:** Los reguladores financieros mexicanos deben mantenerse actualizados sobre las innovaciones tecnológicas y los cambios en el panorama de las Fintech. Deben adaptar y desarrollar regulaciones que sean adecuadas para abordar los nuevos desafíos y oportunidades que surgen con la adopción de la IA en la industria de microfinanciamientos.
2. **Fomentar la Colaboración:** Los reguladores pueden promover la colaboración entre las instituciones financieras tradicionales y las Fintech para impulsar el desarrollo de mejores prácticas y estándares en cuanto a la gestión de riesgos y la protección de los consumidores.
3. **Educación y Conciencia:** Las autoridades reguladoras deben trabajar en campañas de educación pública para informar a los consumidores sobre los beneficios y riesgos de los servicios de microfinanciamiento ofrecidos por Fintech.

b) Para las Instituciones Financieras Tradicionales:

1. **Evaluación de Estrategias:** Las instituciones financieras deben evaluar cuidadosamente sus estrategias en respuesta a la creciente competencia de

las Fintech. Deben considerar la posibilidad de colaborar con Fintech para mejorar la eficiencia y la calidad de sus servicios.

2. **Desarrollo de Capacidades:** Es fundamental que las instituciones financieras inviertan en el desarrollo de capacidades tecnológicas internas y en la formación de su personal para poder aprovechar las ventajas de la IA y mantenerse competitivas.

c) Para las Fintech (Reguladas-ITF- y No reguladas):

1. **Gestión de Riesgos:** Las Fintech deben prestar una atención especial a la gestión de riesgos, especialmente en lo que respecta a la evaluación crediticia y la ciberseguridad. Establecer medidas efectivas de prevención y mitigación de riesgos es esencial para mantener la confianza de los consumidores y reguladores.
2. **Transparencia y Protección del Consumidor:** Deben promover la transparencia en sus prácticas comerciales y garantizar la protección de los derechos de los consumidores. Esto incluye proporcionar información clara sobre los términos y condiciones de los préstamos y garantizar la seguridad de los datos personales y financieros de los usuarios.
3. **Evaluación de Riesgos Avanzada:** Analizar de manera más precisa la capacidad de pago de los prestatarios al considerar una variedad de factores, como historiales crediticios, ingresos, gastos y comportamiento financiero pasado. Esto permite identificar a los prestatarios que tienen un mayor riesgo de incumplimiento.
4. **Modelos Predictivos:** A través de los algoritmos de IA, se pueden desarrollar modelos predictivos que identifican patrones de comportamiento de los prestatarios que indican un mayor riesgo de cartera vencida. Esto ayuda a

las instituciones financieras a tomar decisiones más informadas al otorgar crédito.

5. **Automatización de Procesos de Cobranza:** El uso de la IA puede automatizar los procesos de cobranza, lo que permite a las instituciones financieras comunicarse de manera proactiva con los prestatarios que tienen pagos atrasados. Los sistemas de respuesta automatizada pueden enviar recordatorios de pago y ayudar a los prestatarios a establecer acuerdos de pago.

d) Para los Consumidores:

1. **Educación Financiera:** Los consumidores deben buscar educarse sobre los productos y servicios de microfinanciamiento ofrecidos por Fintech. Esto les permitirá tomar decisiones informadas y evitar caer en prácticas financieras riesgosas.
2. **Gestión de Datos Personales:** Deben ser conscientes de proteger sus datos personales y financieros al utilizar servicios en línea. Utilizar contraseñas seguras y revisar regularmente las transacciones y cuentas puede ayudar a prevenir fraudes.

En conjunto, estas recomendaciones buscan promover un entorno favorable para la adopción de la IA en la industria de microfinanciamientos en México, asegurando al mismo tiempo la protección de los intereses de los consumidores y la estabilidad del sistema financiero.

REFERENCIAS

- Andrade Jacob, R. 2018. Capacidades de la programación. México: Fondo de Cultura Económica.
- Arias Pérez, José Enrique; Aristizábal Botero, Carlos Andrés. 2021. El Dato, la Información, El conocimiento y su productividad en empresas. Medellín, Colombia. Universidad de Medellín.
- Astruga, Juan Alonso. 2023. Propuesta Metodológica para el análisis y diseño de Chatbots basados en texto. Valladolid, España. Universidad de Valladolid.
- Bañuelos Castro, Luis Manuel, 2018, Las regulaciones Fintech del Reino Unido. La estrategia de inclusión financiera para México, México, InterNaciones.
- Barrio Silva, Victoria del. 2021. Inteligencia Artificial en las Tecnologías Financieras. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid.
- Basogain Olabe, Xabier, 2019, Redes Neuronales Artificiales y sus Aplicaciones, España, Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao
- Bautista Frías, Pablo. 2021. Bot de trading automático en Mercados Financieros. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid.
- Baz Lomba, Carla. 2023. Los algoritmos y la toma de decisiones Administrativas. España. Universidad de Vigo.
- Bourcier, Daniéle. 2013. "Inteligencia artificial y derecho", Barcelona, España, Editorial UOC.
- Centeno Franco, Alba, 2019, Deep Learning, Sevilla, Universidad de Sevilla.
- Corrales, M. (2020). *La Revolución de la Blockchain y los Smart Contracts*. México: Mesan Abogados.
- Dávalos Torres, María Susana (2015);Manual de introducción al Derecho Mercantil, México, Universidad Nacional Autónoma de México
- Davenport, T. H., & Prusak, L. 1998. Working Knowledge: how organisations manage what they know. Boston: Harvard University Press.
- De Andrés, Eduardo. 2021. Técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas al análisis de la solvencia empresarial, Universidad de Oviedo.

- Díaz Castro, Yoel David. 2019. Algoritmo para la toma de decisiones durante la gestión de riesgos en el CEMC. Ciudad de la Habana.
- Domingos Magalhaes, Neto, 2023, Microfinanciamiento y Desarrollo Rural, Sao Paulo, Brasil, Dialéctica.
- Dueñas, M. 2009. Minería de datos espaciales en búsqueda de la verdadera información. Colombia. Editorial UTP.
- Endeavor. 2017. Panorama del FinTech en México. México: Endeavor.
- Faúndez, C. T. 2018. Smart Contracts Análisis jurídico. Madrid: Reus.
- Fernández, Ana, 2019; Inteligencia Artificial en los servicios financieros, España, Baco de España.
- Ferrer Mac Gregor, E., Martínez Ramírez, F., & Figueroa Mejía, G. A. 2017. Diccionario de derecho procesal constitucional y convencional. México: Editorial Poder Judicial de la Federación.
- Fonzalez Díaz, Francisco N. 2023. Fintech en el Mundo. La Revolución digital de las finanzas ha llegado a México. México. Bancomext.
- Gómez Degraes, Ángel. 2021. Big Data, Un sistema de Gestión de datos. México. Universidad Autónoma de México.
- Gonzalez, S. 2019. *¿Cuáles son las principales barreras de acceso a créditos para los pequeños productores agropecuarios en Colombia?*. Colombia: Unredd.
- Hermitaño Castro, Juler Anderson. 2022. Aplicación de Machine Learning en la gestión de riesgo de crédito financiero: Una revisión sistemática; Lima, Perú. Editorial Universidad de Lima
- Hernández Cortés, C., Castillo Ramos, I., & Ornelas Delgado, J. (2015). El papel del Estado en el microfinanciamiento. México: Instituto de Ciencias Sociales y Administración.
- Hernández Fierro, H. (2019). La Inteligencia Artificial en el mundo comercial. México: Trillas.
- Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (2021); "Recomendaciones para el tratamiento de datos

- personales y cumplir con el deber de seguridad para Instituciones de Tecnología Financiera”; México, INAI.
- Iza Georgina Esparza Vázquez, La Influencia Fintech en el Sistema Bancario Mexicano, México, Editorial Megi.
- Lacruz Berdejo, José Luis. 1977, Elementos de derecho civil II, Librería Bosh, vol. II, Barcelona.
- Larraechea Carvajal, Jaime de, y Orhanovic de la Cruz, Esteban: “Smart Contracts”; Chile, Pontificia Universidad de Chile.
- Lautaro Ramos, Esteban Schab, Ramiro Rivera, Cristhian Richard, Patricia Cristaldo, Juan Pablo Núñez, Giovanni Daián Rottoli, Juan Manuel Ríos, Soledad Retamar, Carlos Casanova, Anabella De Battista. 2023. Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos. Argentina.
- Ledgerwood, Joanna, Microfinance Handbook: an Institutional and Financial Perspective, Washington DC, Editorial The World Bank, 2018.
- Leo, Martin; Sharma, Suneel; Maddulety, K. 2019. Machine Learning in banking risk management: A literature review. Australia. Jain School of Global Management.
- León, J. C. 2019. Impacto de las tecnologías disruptivas en la percepción remota: big data. México: UD y la Geomática.
- Lovera Aguilar, M. I. 2016. La Organización Creadora de Conocimiento, Una perspectiva Teórica. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia
- Marqués, Mercedes. 2022. Bases de Datos. Barcelona, España, Sapientia.
- Martínez Serna, M. d. (2017). Orientación a Mercado. Un Modelo desde la perspectiva de aprendizaje organizacional. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Martínez, J. 2018. Actividades vulnerables de México. México: Compliance México.
- Medina Rivera, Rosalba; Alva Fuentes, Benjamín. 2019. Sistemas de Información como medio de acceso al conocimiento. México. Congreso Isko.
- Medina Toledano, G. 2018. Postura ante la transformación digital en México. México: Planeta.
- Menat, Rébecca, 2018, El Futuro es Fintech, México, Planeta.

- Mendoza Castro, Ricardo. "Google Pagerank: todo lo que necesitas saber (y porque todavía importa en 2021)," Semrush Blog, 2021 visto en: <<https://es.semrush.com/blog/pagerank-de-google/>>
- Molina, J. L. ,2015, La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones (4ta ed.). México: Libros en Red.com.
- Moreno, Antonio; Armengol, Eva; Béjar, Javier; Belanche, Lluís; Cortés, Ulises; Gavaldá, Ricard; Gimeno, Juan Manuel; López, Beatriz; Martín, Mario y Sánchez, Miquel. 2014. Aprendizaje Automático. Barcelona, España. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Nieto Melgarejo, Patricia, 2016, El comercio electrónico y la contratación electrónica: Bases del mercado virtual, México, Editorial Foro Jurídico.
- Ortiz Freuler, J. e Iglesias, C. 2018. Algorithms e Inteligencia Artificial en Latin America: Un Estudio de implementaciones por parte de Gobiernos en Argentina y Uruguay, World Wide Web Foundation.
- Padial, Juan J., 2019, Técnicas de programación "Deep Learning", España, Universidad de Málaga.
- Pardo Melo, A. D. (2020). Efectos de la Inteligencia Artificial en las Empresas. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Poncela García, Marisa, 2019, Impacto de las tecnologías digitales en la transformación del comercio internacional, México, Iberglobal.
- Porxas, N., & Conejero, M. (2018). *Tecnología Blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados*. México: Actualidad Jurídica Uría Menéndez.
- Prado, E. 2018. Préstamos por Internet. México: Condusef.
- Quirós Zufiria, Unai. 2016. El Crowdfunding, trabajo fin de grado. España.
- Ramos Martínez, Henry Marcos. 2017. Implementación de una herramienta de análisis de riesgo de crédito basado en el modelo de rating de crédito. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez Suárez, Santiago; Morales Rodríguez, Mariana, 2018, México: Nación Fintech Nuevos negocios y ecosistema en el sector financiero mexicano, México, Pro México y Bancomext

- Rodríguez Suárez, Santiago; Morales Rodríguez, Mariana; 2018, México: Nación Fintech Nuevos negocios y ecosistema en el sector financiero mexicano, México, Pro México y Bancomext, pág. 150
- Rojas Suárez, Liliana; Pacheco, Lucía. 2017. Índice de prácticas regulatorias para la inclusión financiera en América Latina: Facilitadores, promotores y obstaculizadores. México. BBVA Research.
- Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. EEUU: Harvard Business Review.
- Shutty, Elizabeth, Crowdfunding en México: Guía para inversores, visto en Fintech Futuro, con fecha 26 de Noviembre de 2023 en <<https://fintechfuturo.com/crowdfunding-en-mexico/>>
- Sidorov, Grigori, 2011, Métodos modernos de Inteligencia Artificial, México, Editorial Descartes.
- Sistemas capaces de automatizar una vivienda o edificación de cualquier tipo, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación.
- Sosa Sierra, María del Carmen. 2017. Inteligencia Artificial en la gestión financiera empresarial. Colombia. Pensamiento y Gestión.
- Sotil, Tomás; Freddo, Néstor; Iozzo, Ramiro; Medina, Lucrecia; Miño, Matía Ezequiel. Asistentes virtuales. Buenos Aires, Argentina. Universidad Tecnológica Nacional.
- Tejeda Zabaleta, A., 2018, Los modelos actuales de la gestión en las organizaciones. Colombia: Universidad del Norte.
- Tenés Trillo, Eduardo. 2023. Impacto de la Inteligencia Artificial en las Empresas. España. Universidad Politécnica de Madrid.
- Valencia Ramírez, Juan Pablo, 2019, Contratos Inteligentes, México, Revista de Investigación en Tecnologías de la Información.
- Vallejo Uribe, E., & Posada Gutiérrez, A. (2021). *Las barreras de accesibilidad para la obtención de financiamiento formal en los micro negocios*. Bogotá : Colegio de Estudios Superiores de Administración.

- Vidal Chávez, Esmeralda. 2023. ¿Es el microcrédito una vía de inclusión financiera?. México, Universidad Autónoma de México.
- Vidal Hernández, A. (2017). Fintech: Tecnología Financiera. México: INCyTU
- Villagrán, Eduardo. 2023. Inteligencias Artificial y Data: Una unión clave en la toma de decisiones. México. Editorial Deyde.
- Zamora y Valencia, Miguel Ángel. 2014, Contratos Civiles. Décima edición. Editorial Porrúa. México.

REFERENCIAS DIGITALES

- Cansino, Jesús. Tecnología y microcréditos transforman la inclusión financier. Visto en Idc Online <<https://idconline.mx/finanzas/2023/05/17/tecnologia-y-microcreditos-transforman-la-inclusion-financiera>> con fecha de 18 de Mayo de 2023.
- CONDUSEF, Aviso al público usuario en relación a las instituciones de tecnología financiera (fintech autorizadas y supervisadas, Gobierno de México Online, visto en <<https://www.condusef.gob.mx/?p=contenido&idc=2053&idcat=1>> con fecha de 02 de Enero de 2023.
- Deloitte. (12 de Junio de 2018). *Deloitte*. Obtenido de Breaking Blockchain Open: Deloitte 2018 Global Blockchain Survey: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/financial-services/cz-2018-deloitte-global-blockchain-survey.pdf>
- Dominguez, Charlene, 2023, Sube impago en fintechs de créditos y préstamos, El Reforma Online, <<https://www.reforma.com/sube-impago-en-fintechs-de-creditos-y-prestamos/ar2679607>>
- Estrada, Sebastián, Inteligencia Artificial y datos serán los principales instrumentos de la banca, visto en El Economista Online, 16 de Abril de 2023, <https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/Inteligencia-Artificial-y-datos-seran-los-principales-instrumentos-de-la-banca-20230416-0044.html>

- Estrada, Sebastián. “IA impulsa rentabilidad de fintech financieras” visto en: El Economista Online <<https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/IA-impulsa-rentabilidad-de-fintech-financieras-20240212-0107.html>> con fecha: 12 de Febrero de 2024.
- Estrada, Sebastián; 2022, Inteligencia Artificial reduce el riesgo de impago, El Economista Online, visto en <<https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/Inteligencia-Artificial-reduce-riesgos-de-impago-20220516-0085.html>>
- Expansión, Foodies comete fraude en Fondeadora por un millón de pesos, 2016, visto en <https://expansion.mx/tecnologia/2016/10/06/foodies-comete-fraude-en-fondeadora-por-un-millon-de-pesos>
- Ferguson, Sarah. Donald Olding Hebb. Visto en: CAN-ACN. Visto en: <<https://can-acn.org/donald-olding-hebb/#:~:text=Published%20in%201949%2C%20The%20Organization,is%20accomplished%20within%20the%20brain>> Con fecha de 12 de Enero de 2022.
- Finnovista, Actualización FinTech Radar México, con fecha: 02 de Enero 2023, <https://www.finnovista.com/actualizacion-fintech-radar-mexico/>
- Guzmán, K. (01 de Junio de 2023). *Milenio Online*. Obtenido de Morosidad en fintech es casi cuatro veces mayor al de la banca: <https://www.milenio.com/negocios/fintech-tienen-cuatro-veces-mas-morosidad-que-la-banca>
- HR Ratings. (2022). Microfinancieras en México. México: HR Ratings, visto en <https://www.hrratings.com/pdf/Sectorial_Microfinancieras_2022.pdf>
- IBM Cloud. (2021) Ai vs machine learning vs deep learning vs neural networks. Visto en: IBM Online: <<https://www.ibm.com/cloud/blog/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>> con fecha de 06 de Julio de 2023.
- Kandel, Claudio; Cfr. Morosidad perfila incremento en 2023 por alza de tasas e inflación; fintech estarían más expuestas, Investing.com, 19 de Enero

2023, < <https://mx.investing.com/news/stock-market-news/morosidad-perfila-incremento-en-2023-por-alza-de-tasas-e-inflacion-fintech-estarian-mas-expuestas-2471638>>

Leporati, Marcelo. "Inteligencia artificial en la gestión de cadenas de suministro"; visto en: Harvard Deusto < <https://www.harvard-deusto.com/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-cadenas-de-suministro>> con fecha: Septiembre 2019.

Noguez, Roberto. "Así es como la inteligencia artificial ayuda a las fintech a saber a quién darle crédito" México, Forbes México. <<https://www.forbes.com.mx/asi-es-como-la-inteligencia-artificial-permite-a-las-fintech-dar-credito/>> de 10 de Abril de 2023.

Ochoa, M. (2019). *¿Hacia dónde va el blockchain financiero en México?* México: IT Master. Pág. 1.

Pro Magazine. "Monific: plataforma Fintech que revoluciona el mercado inmobiliario turístico". Visto en: Pro Network <https://www.pronetwork.mx/monific-plataforma-fintech-mercado-inmobiliario-turistico/> con fecha 21 de Abril de 2023.

Ramírez Flores, Alan, 2023, Los problemas económicos no son ajenos al sector Fintech, el cual comienza a experimentar los riesgos macroeconómicos, The Standard CIO, visto en < <https://thestandardcio.com/2023/10/10/fintech-ascenso-carteras-vencidas/>>.

Riquelme, R. (16 de Mayo de 2019). El Economista. Recuperado el 02 de Enero de 2020, de Comercio electrónico en México, con valor de 505,000 millones de pesos en 2018: Euromonitor: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Comercio-electronico-en-Mexico-con-valor-de-505000-millones-de-pesos-en-2018-Euromonitor-20190516-0085.html>

Ruiz Gordillo, Franklin M. 2023, Smart Contract, visto en <<https://www.facebook.com/watch/?v=525300706383711>>.

Salazar, Hugo: "CNBV autoriza dos fintech más; han sido las más lentas en resolverse; visto en El economista Online

<<https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/CNBV-autorizados-fintech-mas-han-sido-las-mas-lentas-en-resolverse-20220823-0040.html>> con fecha: 23 de Agosto de 2022

Saldívar, B. (08 de Septiembre de 2019). El Economista. Recuperado el 02 de Enero de 2020, de SAT considera los activos virtuales como actividad vulnerable en materia de lavado: <https://www.eleconomista.com.mx/economia/SAT-considera-los-activos-virtuales-como-actividad-vulnerable-en-materia-de-lavado-20190908-0054.html>

Sánchez Rosales, David Ricardo; Sobregiro en las Instituciones de Fondos de Pago Electrónico en México, Linked In, en <<https://es.linkedin.com/pulse/sobregiro-en-las-instituciones-de-fondos-pago>> con fecha: 29 de Septiembre de 2022.

Torres, Yuridia. “Microcréditos, herramientas para emprender este 2023”. Visto en: El Economista Online <<https://www.eleconomista.com.mx/finanzaspersonales/Microcreditos-herramientas-para-emprender-este-2023-20230115-0027.html>> con fecha de 16 de Enero de 2023.

Velazquez, A. (03 de Noviembre de 2022). *El financiero Online*. Obtenido de ‘Reparar’ una deuda podría salir más caro: <https://www.elfinanciero.com.mx/mis-finanzas/2022/11/03/reparar-una-deuda-podria-salir-mas-carro/>