

**Beneficios que obtienen las fintech en Colombia a través de la incorporación de sistemas de
reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito**

Andrés Mauricio Bolívar Arias

Maestría en Administración de Empresas

Colegio De Estudios Superiores De Administración - CESA

Bogotá

2021

Beneficios que obtienen las fintech en Colombia a través de la incorporación de sistemas de reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito

Andrés Mauricio Bolívar Arias

Tutor

Msc. Ricardo Dicarlo Blanco

Maestría en Administración de Empresas

Colegio De Estudios Superiores De Administración - CESA

Bogotá

2021

Contenido

	pág.
1. Introducción	9
2. Planteamiento del problema	11
3. Pregunta e hipótesis	20
4. Objetivos	21
4.1. Objetivo General	21
4.2. Objetivos Específicos	21
5. Estado del Arte	22
5.1. Referentes Internacionales	22
5.2. Referentes Nacionales	25
6. Marco Teórico	29
6.1. La Transformación Digital	29
6.2. Las Fintech	34
6.2.1. Origen	34
6.2.2. Concepto	35
6.2.3. Características	37
6.2.4. Impactos	39
6.2.5. Colombia Fintech	40
6.2.6. Modelo DIPLOMA	42
6.3. Sistemas Biométricos	44
6.3.1. Antecedentes	44
6.3.2. Biometría facial	46
6.3.2.1. Etapas para el reconocimiento facial	47
6.3.2.2. Características del sistema de reconocimiento facial.	47
6.3.2.3. Métodos de reconocimiento facial.	48
6.4. Identificación Biométrica en Colombia	49

6.4.1.	Biometría facial en Colombia	51
6.4.2.	Usos de la biometría en servicios financieros	53
6.4.3.	Implementación de biometría en Fintech colombianas	56
6.4.4.	Fraude y operaciones monetarias y no monetarias	57
7.	Metodología	62
7.1.	Etapa de Investigación Cualitativa	63
7.2.	Etapa de Investigación Cuantitativa	64
7.3.	Población y muestra	66
7.4.	Validez de instrumentos	67
7.4.1.	Entrevista	68
7.4.2.	Encuestas	69
8.	Resultados	75
8.1.	Análisis de entrevistas	75
8.2.	Análisis descriptivo de las variables	82
8.2.1.	Rango de edad	82
8.2.2.	Elementos que generan valor	83
8.2.3.	Tiempo promedio de duración del otorgamiento de crédito	85
8.2.4.	Métodos de confirmación de identidad	86
8.2.5.	Método de confirmación de identidad por reconocimiento facial	88
8.3.	Prueba de hipótesis	93
9.	Conclusiones	106
10.	Recomendaciones	108
	Referencias	109
	Anexos	119

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Comparativo de delitos informáticos en Colombia (2019-2020)	13
Figura 2. Como está la protección de datos en Colombia	15
Figura 3. Esquema delincencial en Fintech	16
Figura 4. Tamaño del mercado de reconocimiento facial en todo el mundo en 2019 y 2024	18
Figura 5. La pirámide de transformación digital	30
Figura 6. Componentes del ecosistema Fintech	38
Figura 7. Lista de empresas asociadas y empresas afiliadas	41
Figura 8. ¿A quién le confías tu información biométrica?	55
Figura 9. Comparativo semestral número de operaciones monetarias y no monetarias	58
Figura 10. Crecimiento de Operaciones monetarias y no monetarias por Canal	58
Figura 11. El mercado de soluciones de autenticación de identidad y fraude	60
Figura 12. Encuesta Gemalto a más de 10.000 consumidores en todo el mundo	61
Figura 13. Fórmula para determinación del tamaño de la muestra	66
Figura 14. Fórmula para determinación de Alfa de Cronbach	70
Figura 15. Flujo de otorgamiento de crédito en las Fintech de Colombia	80
Figura 16. Edad objetivo de otorgamiento de crédito	82
Figura 17. Elementos que generan valor en el otorgamiento de crédito	83
Figura 18. Importancia de la característica constructiva Digital	84
Figura 19. Importancia de la característica constructiva Agilidad	85

Figura 20. Tiempo promedio de duración del otorgamiento de crédito	86
Figura 21. Métodos de confirmación de identidad implementados en el otorgamiento de crédito	87
Figura 22. Seguridad en métodos de confirmación de identidad usados por las Fintech	87
Figura 23. Seguridad en el método de confirmación de identidad por reconocimiento facial	88
Figura 24. Implementaciones de sistemas de reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito	89
Figura 25. Percepción del reconocimiento facial en agilidad, usabilidad y seguridad	90
Figura 26. Importancia del reconocimiento facial en agilidad, usabilidad y seguridad	91
Figura 27. Percepción del reconocimiento facial en la generación de valor	92

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Datos de cibercrimen en Colombia – Comparativo 2019-2020	13
Tabla 2. Publicaciones de casos de fraude y suplantación en Colombia	14
Tabla 3. Definiciones Fintech	36
Tabla 4. Ventajas y Desventajas de las Fintech	37
Tabla 5. Tipología y cantidad de asociados en Colombia Fintech	41
Tabla 6. Operaciones monetarias y no monetarias por Canal.	59
Tabla 7. Coeficiente de validez de contenido entrevista	68
Tabla 8. Coeficiente de validez de contenido encuesta	69
Tabla 9. Resumen de procesamiento de casos	71
Tabla 10. Estadística total de confiabilidad encuesta	71
Tabla 11. Criterios de recomendación de confiabilidad estimada por α de Cronbach	71
Tabla 12. Estadísticas totales del elemento Alfa de Cronbach	72
Tabla 13. Codificación abierta Fintech 1	75
Tabla 14. Codificación abierta Fintech 2	77
Tabla 15. Codificación abierta Fintech 3	77
Tabla 16. Codificación abierta Fintech 4	78
Tabla 17. Características adicionales del proceso de otorgamiento de crédito	81
Tabla 18. Prueba de hipótesis	93
Tabla 19. Prueba de chi-cuadrado a todas las variables	93
Tabla 20. Prueba de chi-cuadrado a variables de implementación RF, OTP y Usuario - Clave	101

Lista de Anexos

	pág.
Anexo A. Entrevista a profundidad dirigida a Fintech asociadas en Colombia	119
Anexo B. Encuesta a Fintech - Reconocimiento Facial en Otorgamiento de Crédito	120
Anexo C. Instrumento de validación	127
Anexo D. Validación entrevista a profundidad a Fintech en Colombia	128
Anexo E. Validación encuesta a Fintech - Reconocimiento Facial en Otorgamiento de Crédito	129

1. Introducción

El cambio propiciado por las tecnologías de la información en Colombia ha conducido a que múltiples empresas - públicas y privadas - inicien el camino hacia la transformación digital. Sin embargo, los recientes incrementos en los delitos cibernéticos registrados por las autoridades en Colombia, muchos de ellos basados en la suplantación de identidad, hacen pensar a diversas industrias en la adopción de nuevas tecnologías para mitigar riesgos enfocados en la prevención de este flagelo.

En este sentido, durante el desarrollo de esta investigación se revisaron diversos métodos de autenticación que cumplen la función de asegurar la identidad de las personas y que se perciben como seguros para los procesos de análisis de crédito.

Con lo anteriormente expuesto, el presente documento se enfocará en la industria Fintech: “firmas que se apalancan en la tecnología para transformar productos, servicios y procesos de la actividad financiera tradicional” (Colombia Fintech, 2019a, p.1) y dentro de aquellas que otorgan créditos digitales. Adicionalmente, esta investigación se centrará en la tecnología de reconocimiento facial para descubrir los beneficios que proporcionaría el uso este tipo de sistemas en el otorgamiento de crédito en las Fintech de Colombia.

Así mismo, se analizará si la inclusión de estos sistemas de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito se encuentra alineados con los enfoques descritos en el modelo DIPLOMA (*Digital, Innovative, Pricing, Learning, Openness, Modern, and Agile*), el cual describe el impacto de la transformación digital en la creación de valor en los servicios Fintech.

En cuanto al tipo de investigación, fue de tipo exploratoria descriptiva compuesto por dos fases: en la primera se realizó una investigación del proceso de otorgamiento de crédito en las Fintech de Colombia, en la cual se realizó una descripción de las etapas de originación, profundizando allí en los métodos utilizados para asegurar la identidad de los solicitantes/deudores durante todo el ciclo; en la segunda fase se presenta la aplicación y análisis de resultados sobre los instrumentos de recolección de información (Encuesta y Entrevista) para finalmente entregar los resultados de la investigación

En las conclusiones de esta investigación se pudo establecer que el reconocimiento facial es el método de identificación más seguro de los evaluados por las Fintech en Colombia donde esta tecnología proporciona beneficios para el otorgamiento de crédito en 9 de las 12 características constructivas del modelo DIPLOMA, generando así valor para esta industria.

2. Planteamiento del problema

Es innegable que el avance tecnológico ha traído consigo un sin número de beneficios en la forma de vivir y de relacionarse con el entorno, aumentar la productividad en el ambiente laboral, la facilidad de acceder a información clave para el desarrollo, la precisión de procesos y tareas automáticas, el relacionamiento con otros individuos y lograr que las ciudades cada día sean mucho más inteligentes. Estos avances forman parte de la vida cotidiana y muchos de ellos se desarrollan de forma 100% digital, como es el caso de la consulta del saldo en el banco, la compra de tiquetes aéreos, el pago de seguridad social a través de planilla única, la declaración de renta en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DIAN], entre otros; todos ellos a través de internet y en tiempo real.

Ahora bien, cuando es requerido demostrar la identidad de una persona, los procesos en diversas entidades están diseñadas para convertirla en “análoga”. Los bancos, fondos de pensiones, aseguradoras, establecimientos de gobierno requieren de la presencia de los usuarios para demostrar la identidad, antes de poder habilitar un producto, un servicio y/o un trámite. Los proveedores de salud a menudo necesitan una identificación o una tarjeta específica para probar la elegibilidad para los servicios, y así sucesivamente (Bostrøm Jørgensen, 2019).

Las empresas que hacen parte de la industria Fintech en Colombia se han ganado una excelente reputación dentro del sector financiero al proponer servicios innovadores que se ajustan a las necesidades de los usuarios como, financiamiento alternativo y nuevas formas de pagos digitales. Menciona Héctor Aponte, director comercial de Lineru que hoy en día, se habla en la democratización de servicios de crédito a través de las Fintech, donde Colombia avanza hacia una digitalización financiera acertada y transparente, también denominada la cuarta

revolución Fintech (Bolaños, 2020, p.2).

Por su parte, Edwin Zacipa, director de Colombia Fintech en el año 2019, señala las siguientes dos razones por las cuales este segmento es un plus para el sistema financiero: el primero en la experiencia fácil, ágil y segura para acceder a los servicios financieros y, la segunda, en la ampliación de la inclusión financiera (Bolaños, 2020, p.2).

Según Vega y Mora (2019) a pesar de que las entidades bancarias y las Fintech funcionan casi iguales, los riesgos financieros que estas presentan son variados. En las instituciones de créditos convencionales la gestión de los riesgos se enfoca especialmente en el riesgo operativo, de liquidez, de crédito, de mercado y demás, mientras que con las plataformas Fintech se deben tener en cuenta otro tipo de amenazas; por esta razón, es que la gestión del riesgo no puede aplicarse de la misma forma para una y otra industria. Como sistema innovador, con la implementación de las plataformas Fintech se identifican riesgos financieros, entre los cuales se destacan: riesgo operacional, reputacional y de crédito.

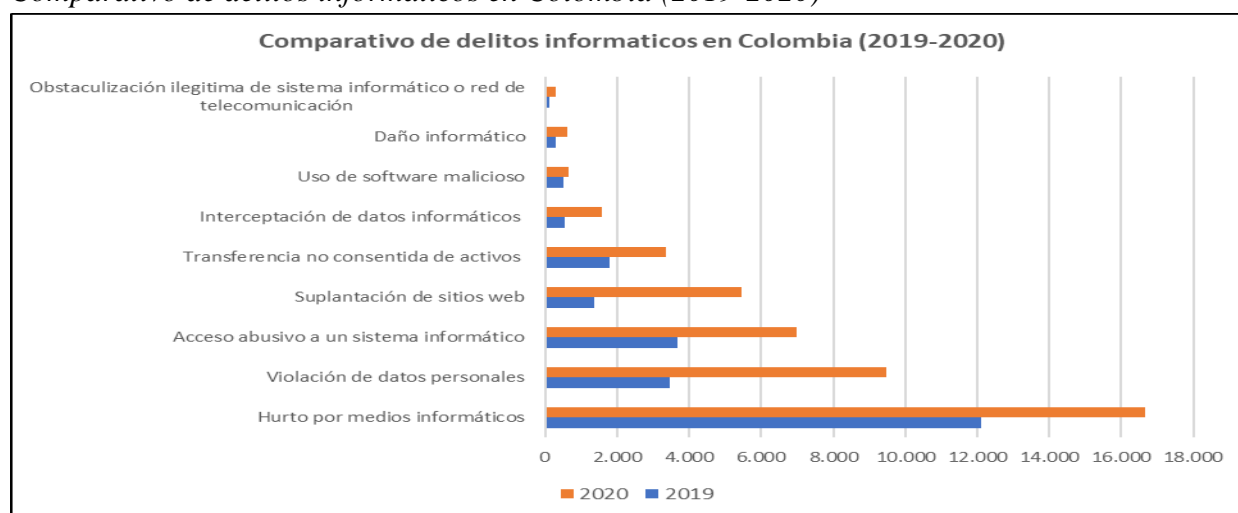
Aun con procesos presenciales, las entidades públicas y privadas enfrentan dificultades para asegurar la validación de identidad. Por esto se ponen en riesgo la estabilidad financiera de las compañías, la reputación de estas y procesos jurídicos a personas víctimas de la suplantación.

Ahora bien, no se puede desconocer el progresivo aumento de casos de suplantación de identidad que nos trajeron las nuevas dinámicas virtuales durante el año 2020 y que abrieron espacios mayores para la inseguridad. En los siguientes datos comparativos (ver Tabla 1 y Figura 1) entre los años 2019 y 2020, los eventos relacionados al cibercrimen en Colombia han venido incrementándose, obligando así a analizar herramientas que mitiguen el riesgo en donde los eventos relacionados corresponden a los estipulados en la Ley 1273 de 2009, que trata sobre la protección de la información y de los datos (Congreso de la República, 5 de enero de 2009).

Tabla 1.*Datos de cibercrimen en Colombia – Comparativo 2019-2020*

Evento	2019	2020	Aumento	Variación
Hurto por medios informáticos	12.114	16.654	4.540	37%
Violación de datos personales	3.457	9.487	6.030	174%
Acceso abusivo a un sistema informático	3.689	6.985	3.296	89%
Suplantación de sitios web	1.350	5.440	4.090	303%
Transferencia no consentida de activos	1.806	3.355	1.549	86%
Interceptación de datos informáticos	545	1.594	1.049	192%
Uso de software malicioso	503	661	158	31%
Daño informático	307	629	322	105%
Obstaculización ilegítima de sistema informático o red de telecomunicación	136	289	153	113%

Nota: Elaboración propia, a partir de los datos proporcionado por la Policía Nacional (2020, p.3)

Figura 1.*Comparativo de delitos informáticos en Colombia (2019-2020)*

Nota: Elaboración propia, a partir de los datos proporcionado por la Policía Nacional (2020, p.3)

Los datos presentados anteriormente muestran que, aunque el mayor número de denuncias se presentó en “Hurto por medios informáticos”, enfatiza en que, producto de las dinámicas de la pandemia por COVID-19, los delitos de mayor incremento fueron: suplantación de sitios web, violación de datos personales e interceptación de datos informáticos.

A continuación, se citan algunos casos publicados en diarios colombianos donde se han presentado fraudes que impactan la confianza y la credibilidad de instituciones y empresas:

Tabla 2.

Publicaciones de casos de fraude y suplantación en Colombia

Publicación	Fragmento	Datos
El Tiempo	Así fue como me suplantaron en un banco	(Reinoso, 2020, p.1)
El Tiempo	Suplantaron la identidad de mi esposo muerto	(Velázquez, 2019, p.1)
Canal RCN	Cada día son más los casos de robos de identidad	(2019, p.1)
El Espectador	Se multiplican quejas por suplantación de identidad con operadores de telecomunicaciones	(2019, p.1)
El Tiempo	No se deje meter cuento para pensión antes de tiempo	(2018, p.1)
El Tiempo	Cae la mujer de las ‘mil caras’ en Bogotá	(2015a, p.1)
El Tiempo	Policía encontró un documento igual al suyo en requisa en Atlántico	(2015b)

Nota: Elaboración propia

Los escenarios de suplantación de identidad se han vuelto un problema tan frecuente que la ciudadanía colombiana acude formalmente a realizar sus quejas ante la Superintendencia de Industria y Comercio [SIC], la entidad de control y vigilancia que atiende los asuntos de protección de datos en el país. La Figura 2 que se presenta más adelante, muestra que en el año 2020 dicha Superintendencia recibió 16.355 quejas por el incumplimiento de uso de datos personales donde la suplantación de identidad presentó el 29,41% de los casos asociados a infracciones a la ley de Habeas Data¹, es decir, 4.324 quejas por este flagelo.

¹ Protección de datos personales. Derecho fundamental de conocer, actualizar y rectificar sus datos

Figura 2.*Como está la protección de datos en Colombia*

Nota: Obtenido de SIC 2020 en Fonseca (2021, p.1)

Ahora bien, si se observa más de cerca situaciones similares a las presentadas anteriormente, la industria Fintech no se queda atrás. De acuerdo con lo presentando en el programa de televisión Séptimo Día (Novoa, 2019), la Figura 3 evidencia que la metodología de fraude en Fintech se relaciona con el siguiente esquema delincuencia:

Figura 3.
Esquema delincriminal en Fintech



Nota: Elaboración propia, a partir de Novoa (2019)

A partir de lo evidenciado en la Figura 3, es clara la falta de un proceso de identificación con técnicas que permitan: la prevención de falsificaciones, el corroborar el número telefónico, el correo electrónico, la dirección ingresada y, la confianza depositada en la existencia de cuentas de ahorro que se abren en la banca tradicional (los desembolsos solo se hacen en las cuentas de ahorros que tienen abiertas las personas que solicitan el cupo de crédito, pero sin validar la antigüedad de la misma). Estos elementos hacen que empresas como Zinobe, una Fintech legalmente constituida que le apuesta a la nueva ola de soluciones financieras, tenga a la fecha del reportaje *Deuda Ajena* emitido en el programa Séptimo Día del 24 de noviembre de 2019: “274 quejas por suplantación de identidad después de 1.000.000 de desembolsos realizados; 274 familias que tienen un drama” (Novoa, 2019, min. 34:48). Estas quejas representan tan solo un 0,0274% de los índices de suplantación total, pero ponen en entredicho la credibilidad del sector

Fintech frente a reguladores, entidades de vigilancia y control y ante la misma ciudadanía, que se ve sometida a perjuicios de empresas que, en muchas ocasiones, ni siquiera conocen.

Tal como lo afirmó Alberto Samuel Yohai, presidente de la CCIT² “mostrar el impacto del fenómeno del cibercrimen y concientizar a las compañías para que fomenten una mayor seguridad digital que permita mitigar riesgos en pérdidas de información o dinero” (Yohai, 29 de octubre de 2019 citado en Ceballos et al, 2019, p.11), permitirá a las Fintech entender que el negocio no es solo financiero sino también de confianza.

Es a partir de lo anterior que la presente investigación se centra en el sector específico de las Fintech, industria que, si bien mejoró los tiempos de respuesta a las necesidades de los clientes y logró la inclusión financiera con acceso al crédito rápido, evitando figuras como el “gota a gota”, también ha cometido desaciertos en cuanto a la protección del consumidor referentes a controles sólidos de prevención de suplantación de identidad.

Lo anterior lo corrobora Saldarriaga (2020), cuando menciona que, desafortunadamente, el sistema financiero no ha implementado las medidas suficientes para verificar que quien esta abriendo una cuenta bancaria es realmente la persona o se trata de un suplantador (p.1).

El riesgo de crédito, según la definición de la Superintendencia Financiera de Colombia (2016) es “la posibilidad de que una entidad incurra en pérdidas y se disminuya el valor de sus activos, como consecuencia de que un deudor o contraparte incumpla sus obligaciones” (p.3). Esto deriva en diversos inconvenientes dentro de un contrato financiero en el que alguna de las partes no cumpla los compromisos de pagos. Este riesgo es el que presenta mayor interés en la investigación, pues los servicios de otorgamiento de créditos que ofrecen dichas plataformas se realizan completamente *online*; no hay un trato entre cliente y asesor, como se hace en las

² Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones

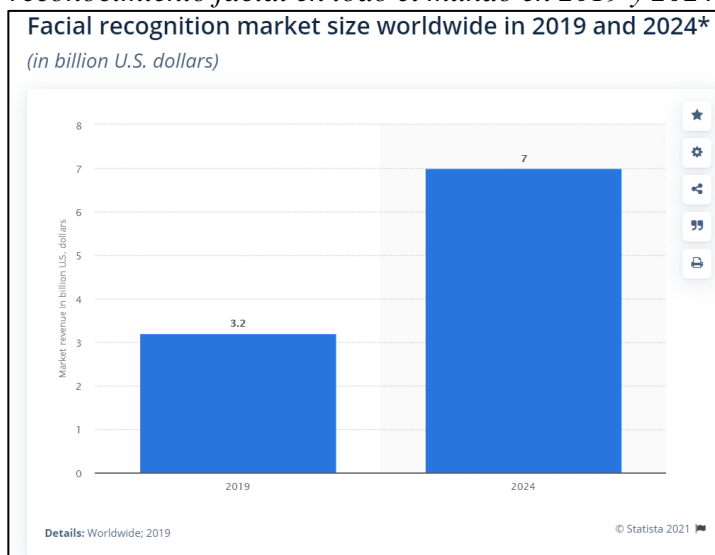
entidades bancarias tradicionales. Debido a lo anterior, sería necesario descubrir los procesos que realizan las Fintech en Colombia para verificar la identidad del solicitante/deudor que hace uso de estos servicios. Es necesario considerar que estas empresas aun no cuentan con legislaciones que regulen sus procesos para mitigar los riesgos. (Vega & Mora, 2019).

Y es precisamente dicha falta de regulación sobre un sistema de administración de riesgo crediticio en las Fintech la que no permite “identificar [esta] práctica que pone en peligro la situación de solvencia o liquidez de las entidades [frente a] las fallas de la gestión de crédito” (Superintendencia Financiera de Colombia, 2016, p.31).

Sin embargo, actualmente hay una gran cantidad de herramientas que mitigan los riesgos de suplantación de identidad, como puede ser el reconocimiento facial. Según Statista (2021) se evidencia que la adopción de sistemas de reconocimiento facial en todo el mundo viene en aumento, pasando de 3.2 billones de dólares en 2019 a 7 billones de dólares en 2024.

Figura 4.

Tamaño del mercado de reconocimiento facial en todo el mundo en 2019 y 2024



Nota: Ingresos de reconocimiento facial en todo el mundo en billones de dólares. Obtenido de Statista (2021, p.5)

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación se centrará en analizar, desde las mismas Fintech, si la incorporación de un sistema de reconocimiento facial podría mitigar los riesgos de suplantación de identidad en el otorgamiento de crédito. Así mismo, si este sistema proporcionase un ahorro en tiempo para la identificación del solicitante/deudor y facilitaría una experiencia de usuario digital adecuada para el tipo de mercado al cual está dirigida su oferta de valor.

Esta investigación pretende generar elementos de reflexión para las Fintech, con el fin de considerar si este tipo de tecnologías puede disminuir los riesgos financieros a los que se ven expuestas por tratar con solicitantes/deudores con los que nunca se relacionan de manera presencial. Adicionalmente, se analizará si la incorporación de sistemas de reconocimiento facial, en el proceso de otorgamiento de crédito, va encaminado a la creación de valor en los servicios Fintech basado en las siete características constructivas del modelo DIPLOMA: *Digital, Innovación, Precios, Aprendizaje, Apertura, Modernidad y Agilidad.*

3. Pregunta e hipótesis

De acuerdo con la problemática anteriormente expuesta, en este trabajo se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la ventaja percibida, para los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech en Colombia, acerca del impacto en la seguridad mediante la incorporación de sistemas de reconocimiento facial?

En concordancia, se plantea la hipótesis que las Fintech en Colombia deben implementar sistemas de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito a razón de la importancia de seguridad que de allí se deriva en alineación a las siete características constructivas del modelo DIPLOMA que generan valor a esta industria.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Determinar la percepción de los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech en Colombia, acerca del impacto en la seguridad mediante la incorporación de sistemas de reconocimiento facial

4.2. Objetivos Específicos

- Establecer el proceso de otorgamiento de crédito en las Fintech profundizando en el manejo de la identidad del solicitante/deudor
- Analizar las estrategias actuales de mitigación de riesgo en la suplantación de identidad para el otorgamiento de crédito.
- Identificar el grado de asociación entre las características constructivas del modelo DIPLOMA y la seguridad para los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech
- Determinar las características constructivas del modelo DIPLOMA relacionados con los métodos de identificación más implementados en el otorgamiento de crédito las Fintech.

5. Estado del Arte

A fin de contextualizar el tema de investigación y los estudios realizados sobre el mismo, se mencionan a continuación, las investigaciones y estudios más relevantes en el ámbito nacional e internacional hallados en la revisión de la literatura.

5.1.Referentes Internacionales

La incorporación de nuevas tecnologías en la industria financiera ha sido un factor crítico para el afianzamiento de las Fintech. En este sentido, en el artículo de Dhar y Stein (2017), se muestra que gracias a las tecnologías incorporadas en las Fintech como la AI³ para el uso adecuado de servicios como BigData, Cloud Storage, servidores P2P, entre otros, proporcionan un mejor entendimiento del mercado y los clientes que mediante análisis de información confiable y exacta, permiten la reducción del fraude mediante redes de información compartida eliminando ambigüedad en las transacciones y operaciones financieras (p.12).

Ahora bien, Velázquez y Hernández (2020) en su investigación: *México fintech. innovación financiera en productos de seguros (insurtech⁴)* manifiestan la importancia de identificar el impacto de las instituciones de tecnología financiera en el fortalecimiento de la capacidad de gestión de riesgos ante escenarios cambiantes, al igual que la búsqueda de herramientas para hacerles frente mediante productos y coberturas configurables a la evolución de los riesgos. Estos autores especifican que las siguientes 2 razones son por las cuales se aplica

³ Artificial Intelligence o Inteligencia Artificial

⁴ Insurance Technology o Tecnología aplicada a Seguros

tecnología biométrica: 1) Su aporte en seguridad al eliminar el fraude en la suplantación de identidad y 2) Su comodidad, sencillez y velocidad que proporciona en la experiencia de usuario. Puntualmente dentro del negocio asegurador, los beneficios son: 1) Reducción de costos, 2) Eficiencia al minimizar el papel y los tramites y 3) Efectuar tramites no presenciales evitando desplazamiento (actualmente de vital necesidad ante la pandemia COVID-19) (Velázquez & Hernández, 2020, p.13).

Por otra parte, Bayón (2018) en su investigación *El Fintech: Herramienta a disposición de las Pymes* cuyo objetivo fue la elaboración de un manual para acercar el Fintech a las pymes y que estas puedan crear valor para su empresa, argumenta que dentro de las ventajas de las Fintech están las innovaciones en gestión que se pueden llevar a cabo en las pymes, como es el caso de la identificación *online* de clientes, lo cual genera beneficios en seguridad. Esto lo reafirma Avivah Litan, vicepresidenta y experta en ciberseguridad de la consultora tecnológica Gartner, cuando manifiesta que “la suplantación de identidad es el mayor fraude que existe actualmente” (Litan, 2018, en Bayón, 2018, p.19).

Sumado a las investigaciones mencionadas, se destaca la de Silva (2019a) titulada *El papel de los startups Fintech de pago móvil en el sector financiero y nuevas prácticas en seguridad*, en donde el objetivo se orientó en conocer las experiencias en seguridad tomadas por empresas de pago móvil frente a las dinámicas del sector financiero (Fintech). Lo anterior, mediante la aplicación de una encuesta dirigida a un determinado número de empresas Fintech, principalmente en el manejo de pago móvil. Esta encuesta fue respondida por 28 Fintech de pago móvil ubicados en: España (12), México (5), Colombia (6), Argentina (3) y desconocido (2). El tamaño de la población fue de 142 entidades, por lo cual el porcentaje de respuesta fue del 19,71%. Esta investigación concluyó que:

El 40% de las startups viene usando las tecnologías de autenticación biométrica logrando que en milésimas de segundo un usuario sea reconocido a partir de su genética. En orden descendente, las startups ofrecen: huella dactilar (7), reconocimiento facial (4), lectura ocular (2) y reconocimiento por voz (1). El uso del PIN y la autenticación biometría, permiten a las startups ofrecer una experiencia de usuario sin contraseñas y con niveles adicionales de seguridad al utilizar dos factores (2FA⁵) en el proceso (Silva, 2019a, p.85).

Ahora bien, en cuanto al tema del reconocimiento facial y su relación directa con la seguridad, Albornoz et al, (2020) en el documento *Reconocimiento facial para On-Boarding⁶ Digital*, presentado en el Simposio de Jornadas de Vinculación en el Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional de Argentina, resaltan la importancia de asegurar la validación de los clientes. En este sentido, el objetivo del trabajo se direccionó en ejecutar el desarrollo del sistema que permitiera validar usuarios a partir de una *selfie* y su documento de identidad, que luego, será usado en el alta de clientes en el sistema financiero. A partir de lo anterior, se generó una serie de imágenes (*selfie* más documento de identidad), en diversas condiciones de adquisición.

El estudio presentado es más bien del orden tecnológico, pero evidencia un mecanismo a fin de llegar a la identificación plena del usuario mediante el reconocimiento facial. Aunque la ponencia muestra un margen de error propio de los ajustes característicos de las herramientas utilizadas para el procesamiento de la información, reitera la importancia de generar un trabajo conjunto entre las entidades prestadoras de servicios y los entes de control acordes a la reglamentación interna de cada país.

⁵ Segundo factor de autenticación.

⁶ Apertura remota de productos y servicios financieros, mediante la identificación y registro de clientes a través de una videoconferencia que se basa en el uso de la tecnología biométrica para reconocimiento óptico y facial

5.2.Referentes Nacionales

A nivel nacional, se presenta la investigación de Chajin (2019) cuyo objetivo central se orientó en generar una aproximación al panorama de la industria de servicios Fintech e identificar los principales factores de crecimiento de la industria, al igual que las barreras e implicaciones para su desarrollo y la consolidación dentro de la economía. El autor manifiesta que “La innovación tecnológica aplicada al mercado implica también beneficios en otras áreas relacionadas con el sector como la inclusión financiera, la reducción del uso de efectivo y la erradicación del fraude” (p.4).

Adicionalmente, este estudio concluye que las Fintech han representado un efecto muy positivo en los indicadores orientados a la inclusión financiera, pues el uso de la tecnología y la innovación les permite crear nuevas formas de prestar servicios financieros a los que probablemente gran parte de la población no tenía acceso en el mercado tradicional por su elevado costo. En esta misma línea, el autor recomienda a la industria bancaria evaluar el invertir en este tipo de emprendimientos dada la oportunidad de crecimiento, sin dejar de lado los controles tecnológicos necesarios para evitar problemas de suplantación de identidad (Chajin, 2019).

Ahora bien, en la investigación de Escallón y Barrera (2019) cuyo objetivo se centró en “Determinar los principales factores que impiden la bancarización en el país y hallar las estrategias más efectivas para aumentar la inclusión financiera” (p.8), se destaca la evaluación realizada a las opiniones de los expertos frente a las medidas más exitosas para lograr un mayor nivel de bancarización; en este sentido, se logró la entrevista a Carolina Merlano, directora del departamento de operación bancaria del Banco de la República de Colombia, donde expone que

una de las maneras más esenciales en las que la innovación en tecnología aporta a los niveles de inclusión en el país es la facilidad de acceso, donde los requisitos en el sector financiero consistían en diligenciar formularios complejos y la necesidad de depositar muchísima información allí. Hoy día, por medio de sistemas biométricos (rostro, huella, iris, ente otros), se está consiguiendo la aprobación de cuentas de forma inmediata, eliminando barreras que impiden la bancarización de ciertos sectores de la sociedad (Merlano, 2019, en Escallón y Barrera, 2019, p.66)

En línea con lo anterior, es importante destacar la investigación de Silva (2019b) cuyo objetivo se orientó en “caracterizar el perfil de posibles clientes que manifiesten la intención de adquirir servicios Fintech a partir de dimensiones demográficas y psicográficas en la ciudad de Bogotá” (p.10). Para cumplir, con lo anterior la autora realizó una encuesta dirigida a un total de 199 personas en Bogotá, en la que el 59% fueron Millenials, el 34% pertenecieron a la generación X y el 7% prefirió no responder. El autor segmentó la muestra en diversos *clúster*, en el denominado perfil promedio, categorizado como de ingresos medios no conocedores, correspondió a 32 de los 199 participantes de la encuesta, es decir, un 16% del total, con un rango de edad de 18 a 50 años. La mayor participación de género fue masculino (59% del grupo), sus ingresos económicos estuvieron entre menos de \$2 y hasta \$ 6 millones de pesos colombianos (81% del grupo), con un nivel de educación predominante de profesional y especialización (72% del clúster) y el estrato social prevaleciente correspondiente al 3 y 4 (72% del grupo).

Se encontró que particularmente este *clúster* se interesa por sentir seguridad respecto al dinero que se maneja en estas plataformas y no correr riesgos de suplantación de identidad. Para este segmento también tiene un valor importante el diseño, pues debe ser lo suficientemente

llamativo. Los tres servicios de Fintech de mayor interés para este *clúster* son los préstamos en línea o financiación alternativa, las soluciones de pago o transferencias y los bancos totalmente digitales diferentes a los tradicionales (Silva, 2019b).

Por otra parte, se destaca la investigación de González y Miranda (2019 en la que se direccionó en “Determinar los riesgos asociados a los microcréditos en el Banco W, al pasar de una estructura de servicios tradicionales a una ofrecida por la banca digital, para facilitar su inclusión financiera a través de nuevas plataformas” (p.8)

Adicionalmente, el documento evalúa la dinámica de la banca tradicional y su paulatina evolución a través de las Fintech y la banca móvil. En este sentido, las autoras en el desarrollo metodológico de la investigación utilizan la recolección de la información a través de entrevistas dirigidas a clientes preferenciales de microcrédito del Banco W, acompañado de una evaluación estadística y de revisión documental. El resultado de la investigación evidenció que el mercado de microcréditos del Banco W se encuentra conformado por los pequeños empresarios que pertenecen a estratos uno y dos de las zonas urbanas de las cinco regiones evaluadas a nivel nacional en donde se identificó que a estas personas les resulta difícil el acceso a sistemas digitales por las barreras del conocimiento de plataformas, restricciones de acceso a internet, vulneración de la seguridad y cobertura de la red.

Las autoras realizaron ocho entrevistas a clientes preferenciales de la entidad a fin de identificar las problemáticas de las barreras de entrada a la banca digital, en donde se resaltan los siguientes factores de seguridad: 1) El 50 % de los entrevistados no utiliza los canales digitales. Las principales barreras para su uso son el conocimiento, las plataformas poco interactivas, la cobertura de la red y la vulneración de la seguridad. 2) Las garantías mínimas que los entrevistados solicitarían en materia de seguridad para hacer uso de canales digitales en el Banco

W serían: reconocimiento de huellas, manejo personalizado, claves, validaciones digitales tales como autenticación cifrada⁷ y reconocimiento facial (González & Miranda, 2019, p.33).

El resultado de la investigación apunta a que el Banco evaluado debe disponer de recursos económicos que garanticen la seguridad en las plataformas digitales; esto, acompañado de una socialización a fin de educar a los clientes en el uso de estos medios digitales.

Con lo dicho hasta aquí en el presente capítulo, se evidencia que en la actualidad la gran expansión de emprendimientos basados en tecnología que prestan servicios financieros ha agitado la industria y han generado una disrupción en la forma de originar productos, llegando a la población vulnerable o sectores poco favorecidos (por múltiples factores) de acceso al crédito.

6. Marco Teórico

6.1. La Transformación Digital

La carrera de la transformación digital en Colombia y en el mundo promete competitividad y rentabilidad logrando posicionado en el mercado, resultados en corto tiempo y eficiencias operativas. Según el estudio realizado por Right Management menciona que “las empresas que se unen a la transformación digital son hasta un 26% más rentables que sus competidores” y además se asegura “que estas compañías logran tener un 12% más en el valor de mercado” (Portafolio, 2019, p.2).

A partir de estas cifras, diversos expertos en transformación digital mantienen puntos de vistas diferentes frente a las consideraciones que se deben tener en cuenta al momento de implementarlas en la compañía. En la publicación de (Turchi, 2018) define “seis pilares de transformación digital (tres dentro de la empresa: personas, proceso, tecnología y, tres en el exterior: cliente, relación y producto / servicios)” (p.2). En cambio, Weill y Woerner (2017) “identificaron dos dimensiones comerciales para evaluar la preparación digital de las corporaciones: experiencia del cliente y eficiencia operativa” (p.12) y Turchi (2018) quien lo define como “tres niveles en los que se debe abordar la transformación digital dentro de las empresas: estrategia, ejecución y tecnología” (p.2)

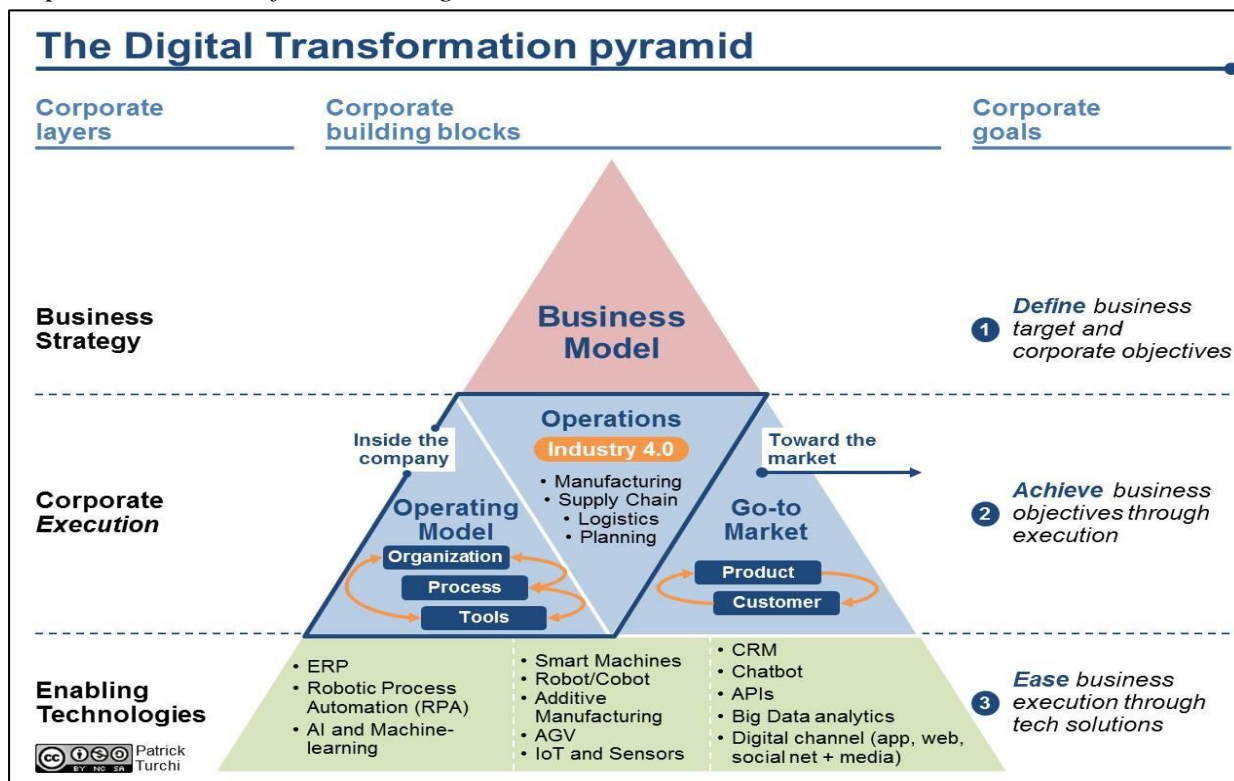
Independiente del autor, todos llegan al punto de establecer que la transformación digital no es un tema asociado a la tecnología, sino a la forma de resolver negocios y maneras de relacionarse con modelos corporativos. “Como dice George Westerman: Cuando se trata de la transformación digital, lo digital no es la respuesta, la transformación es la respuesta”

(Westerman, 2018, en Turchi, 2018, p.2)

El siguiente esquema de transformación digital formado por una pirámide, facilita la comprensión del impacto de la tecnología digital para las empresas corporativas.

Figura 5.

La pirámide de transformación digital



Nota: Obtenido de Turchi (2018, p.3)

La Figura 5, muestra que las tres capas de la pirámide (estrategia de negocio, ejecución corporativa y la habilitación tecnológica) tienen una fuerte influencia en los otros elementos del marco. Para este autor representa “Una nueva forma de ‘hacer negocios’ (tanto dentro de la empresa como en relación con el mercado) es la forma en que funciona correctamente un programa de transformación digital” (Turchi, 2018).

A continuación, se muestra la definición de cada una de estas capas:

Capa 1. Estrategia (Modelo de Negocio). Esta capa debe evaluar las oportunidades, impactos y amenazas potenciales desde la óptica de negocios que se encuentran habilitados digitalmente (que también enlaza para la industria Fintech). Esta capa ayuda a entender todas las oportunidades, beneficios y riesgos que traería migrar los procesos presenciales a los digitales con el apoyo de las nuevas tecnologías. Para la industria Fintech son muchos más los beneficios puesto que se habilitan operaciones a empresas de concepto 100% digital. Lo anterior crea una nueva industria que aprovecha las bondades de las tecnologías en favor de todos los que cuentan con solo un smartphone y conexión a internet para acceder a servicios de vital importancia como el del financiamiento.

Al respecto, Turchi (2018) menciona que “no existe la estrategia digital: solo la estrategia empresarial en un entorno enriquecido digitalmente” (p.2). Por ello, esta capa no debe limitarse a: “plataforma de negocios y mercado, evolución del modelo de propiedad, servicios de valor añadido a través de la tecnología digital y productos basados en datos” (p.3)

Capa 2. Ejecución. La ejecución es la clave para la transformación corporativa, tal como lo manifiesta Turchi (2018), cuando argumenta que la ejecución funciona en dos direcciones: dentro de la empresa y fuera de ella. Al existir 3 modelos de construcción de ejecución: modelo operativo corporativo, modelo operativo de operaciones y enfoque de mercado, cada bloque necesita construirse de manera detallada al momento de desarrollar una iniciativa de Transformación Digital (p.2).

En este sentido, el documento de Turchi (2018) determina que la estrategia se realiza a través de los siguientes elementos claves de una empresa:

- 1) Producto y cliente que define la oferta del negocio, teniendo en cuenta los elementos clave como: el precio de venta, el canal de distribución, el enfoque de

promoción y comunicación, la propuesta de valor del producto digital habilitado, etc.

2) Organización, procedimientos y herramientas que, a través del modelo operativo, describen la estructura de la empresa y la forma en que funciona.

3) Las operaciones que constituyen la forma en que la empresa realiza productos/servicios que están dispuestos a ingresar al mercado. (p.2)

La ejecución será la forma en que las Fintech puedan transformarse digitalmente y diferenciarse del mercado tradicional. El impacto en ejecución requiere contexto para determinar que el producto/servicio se encuentra habilitado digitalmente en precio, en valor proporcionado, en oferta de producto, en operación, en soporte y servicio al cliente. Esto puede ser bien utilizado por la industria financiera tecnológica para sacar provecho en ganar y fidelizar clientes a un ritmo mucho más acelerado.

Capa 3. Tecnología. La tecnología como habilitador de la transformación digital sirve y respalda la ejecución de los objetivos, tal como lo argumenta Turchi (2018): “La tecnología es el facilitador de la evolución del Modelo Operativo, de las Operaciones (con el enfoque de la Industria 4.0) y la realización del enfoque del Mercado Go-to” (p.3). Sin duda la tecnología es el motor de los cambios en todos los niveles de la pirámide, pero la capacidad de identificar su impacto (en todos los niveles) es una capacidad corporativa estratégica clave.

De acuerdo con Turchi (2018) la transformación digital es un viaje, no un destino y, como todas las demás actividades estratégicas en el campo corporativo, las iniciativas de transformación digital deben revisarse y evaluarse constantemente. Por ello la gestión del cambio es esencial para el desarrollo de iniciativas de mejoramiento tecnológico, procedimental y formas de organización. “La transformación digital se trata realmente de personas y cualquier apertura

genuina hacia la tecnología y la innovación es crucial dentro de la organización, particularmente en la alta dirección para el éxito de la iniciativa de dicha transformación” (p.3).

La manera en que las Fintech pueden aprovechar esta evolución tecnológica es reinventar los procesos girando en torno a las necesidades y experiencia del cliente al eliminar la fricción y masificar el producto/servicio. Hay que considerar que de cara a la industria financiera tecnológica se encuentran personas de todo nivel educativo, cultural, racial y edad, donde la tecnología debe ser lo suficientemente usable para lograr impacto en la oferta de valor. Lo anterior acompañado con procesos, procedimientos y herramientas para soportar la operación, se vuelve poderoso para superar años de experiencia y métodos conservadores que ha impuesto las instituciones financieras tradicionales.

La posición teórica de esta investigación está basada en la problemática de fricción de la originación digital de productos financieros (experiencia poco cómoda y de difícil acceso desde la óptica del usuario) y la exposición al riesgo de crédito que afecta la solvencia, rentabilidad y reputación de las instituciones financieras (desde la óptica de la Fintech). Lo anterior abre una oportunidad de análisis en la conveniencia de utilizar las nuevas tecnologías que se vienen desarrollando en Colombia y en el mundo para la identificación de personas donde el reconocimiento facial traería beneficios a las Fintech. Tomando los últimos acontecimientos a nivel mundial relacionados al Coronavirus (COVID-19), en Colombia se inició una cuarentena sin precedentes el 24 de marzo de 2020 y con ello, múltiples medidas restrictivas adoptadas por el gobierno en tramites presenciales y la gestión de identidad desde casa, donde el reconocimiento facial toma relevancia aún mayor en la necesidad de identificación de personas de manera no presencial con tecnologías que generen confianza entre gobiernos, instituciones y la sociedad, es por ello que se considera importante el abordaje de la seguridad en las

aplicaciones web y los mecanismos utilizados por empresas que dentro de su quehacer económico requieren de una alta fidelidad en los procesos de verificación de usuarios, lo cual se desglosa en el siguiente apartado

6.2.Las Fintech

6.2.1. Origen

De acuerdo con Milian et al., (2019), las primeras apariciones del término se dieron en la literatura científica durante la década de los años setenta del siglo XX en territorio estadounidense.

En el año 1972 Abraham Leon Bettinger citado en Didenko (2017) y Boratyńska (2019), definieron el término Fintech como un acrónimo que significa “tecnología financiera”, lo que se refiere a la combinación de la experiencia bancaria, la administración y la computación. Ahora bien, aunque la definición más conocida es la expuesta anteriormente, autores como Bollinger y Yao (2018) lo denominan “tecnologías financieras”, en plural, mientras que Giudici (2018) se refiere a él como “Innovaciones financieras facilitadas por la tecnología”. En todo caso, el acrónimo (Fintech) enlaza el escenario de las finanzas con el de la tecnología, y cada vez es un término que resulta familiar para una mayor cantidad de personas.

A partir de lo anterior, es importante destacar que, gracias al escenario de la globalización, fue posible el nacimiento de la industria Fintech la cual abrió un abanico de oportunidades para empresas pequeñas con el objetivo de desarrollar servicios financieros sin necesidad de asociarse con los bancos, armonizando las finanzas con la tecnología para ofrecer al

mercado unos métodos bancarios tradicionales más eficientes (Saksonova & Kuzmina, 2017). En este sentido, es importante resaltar que la industria Fintech nació para proporcionar nuevos servicios financieros a múltiples usuarios, a costos más bajos que los del sector bancario tradicional, a partir de la utilización de novedosas plataformas y aplicaciones móviles (Amalia, 2016).

En consecuencia, con lo argumentado, Safitri (2020), argumenta que la industria fintech se ajustó a los cambios en los estilos de vida de los consumidores en donde el común denominador son las dinámicas de una vida acelerada de la mano con las tecnologías de la información.

Se resalta que la acogida de la industria Fintech se ha logrado por los bajos costos de inversión de las empresas, pues no se requieren instalaciones físicas, cajeros o redes que generalmente se utilizan en los servicios financieros tradicionales, lo que permite una mayor inversión en la tecnología y así llegar a una mayor cantidad de población con la obtención de mayores beneficios a menores costos (Cuya, 2017).

6.2.2. Concepto

A lo largo del texto se ha mencionado el concepto general de las Fintech, sin embargo, se resalta la importancia de éstas a fin de generar una interacción virtual entre consumidores y productores los cuales generan valor a través de la tecnología digital, sin excluir la posibilidad de interacción física entre ellos, tal como se presenta en algunas plataformas (Herrera & Vadillo, 2018).

En la literatura son múltiples sus definiciones entre las que se destacan:

Tabla 3.
Definiciones Fintech

Definición	Referencia
Es el diseño y oferta de productos y servicios financieros a través de la tecnología	(Leong et al, 2017)
Es una forma de pago a través de la tecnología electrónica o de la información	(Riskinanto et al, 2017)
Son tecnologías novedosas adoptadas por las instituciones de servicios financieros	(Gai et al, 2018)
Son servicios financieros innovadores y disruptivos de empresas no financieras donde las tecnologías de la información son el factor principal	(Ryu, 2018)
Son tecnologías novedosas adoptadas por las instituciones de servicios financieros	(Liu et al, 2020)

Nota: Elaboración propia

Es de resaltar que a pesar de la similitud entre las definiciones y que el término “Fintech” ha sido ampliamente discutido, se evidencia una ausencia de consenso entre los autores dedicados a su estudio y su presentación en la literatura científica (Milian et al, 2019)

Lo anterior se presenta dadas las diversas tipologías que se han venido construyendo alrededor del término, como es el caso de lo argumentado por Singapurwoko (2019), el cual indica que la industria Fintech tiene múltiples tipos, como préstamos de igual a igual, servicios de pago basados en dispositivos móviles, *crowdfunding*, sistemas de comercio en línea y aprovisionamientos de mercado. Por su parte autores como Vasiljeva y Lukanova (2016), lo definen como una industria adaptada a los servicios financieros para individuos privados e industrias, con el objetivo de poner a disposición soluciones eficientes y de costo bajo, asegurando la innovación y la tecnología (p.25).

De acuerdo con lo mencionado a lo largo de este numeral, se evidencia una falta de consenso con relación a la definición de Fintech, pues es común encontrar en la literatura de tipo académico posiciones divergentes, incluso contrarias sobre este tema. Este hecho constituye un incentivo para seguir investigando, pues con el proceso de globalización y evolución diaria en los escenarios tecnológicos es definitivamente una industria dinámica que debe acoplarse a las necesidades de los usuarios

6.2.3. Características

Dado el crecimiento inminente del sector y la necesidad de llegar a una mayor cantidad de usuarios, las empresas Fintech se han soportado en la tecnología *blockchain*, las cuales se basan en bloques de información que son encriptados entre algunas fuentes y son portadoras de varios registros a través de los cuales se verifican los movimientos transacciones, en donde los bloques creados no pueden ser borrados sin que quede evidencia de esto, lo que hace que sean más seguros (CCB, 2018)

Aunque la industria presenta una amplia variedad de bondades en sus servicios, no se puede desconocer los riesgos y desventajas de estas:

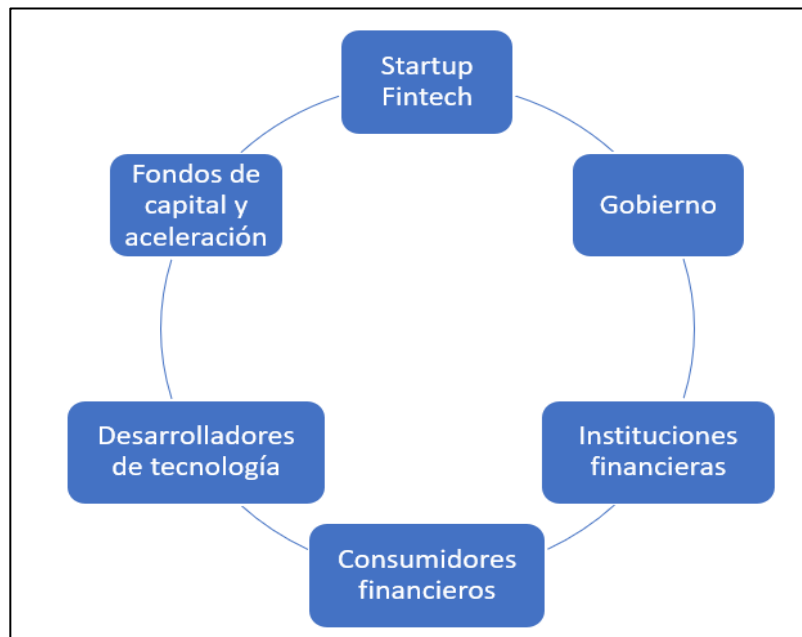
Tabla 4.
Ventajas y Desventajas de las Fintech

Ventajas	Desventajas
Inclusión financiera de la mano de las nuevas tecnologías, para llegar a sectores excluidos por los servicios tradicionales (Ocampo,2017)	Se presentan vacíos en la regulación, lo que puede generar mayor riesgo de inversión (Ocampo, 2017)
“Aprovechamiento de los avances tecnológicos para la creación de productos bancarios amigables, a bajo costo y que pueden ser usados desde cualquier equipo con conexión web como teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras” (Noya,2016, p.2)	Los servicios ofrecidos por empresas Fintech pueden ser usados para el lavado de activos o financiamiento de actividades ilícitas, sumado a que el control que se les hace a esas transacciones no es igual al realizado por la banca tradicional (Ocampo, 2017)
Una normativa menos exigente que la impuesta a las entidades financieras tradicionales lo que concede una ventaja en los servicios prestados como préstamos, pagos, cobros de intereses (Noya,2016)	aumento del desempleo, debido a la reducción de empleados del sector financiero (Furche et al., 2017).
Reducción en los costos, sumado a mayor participación de consumidores (Furche et al., 2017).	

Nota: Elaboración propia

Ahora bien, en la Figura 6 se presentan seis elementos principales que conforman el ecosistema Fintech de acuerdo con Madrazo (2019):

Figura 6.
Componentes del ecosistema Fintech



Nota: Elaboración propia de acuerdo con datos de Madrazo (2019)

- 1) El startup Fintech que son empresas que se dedican a ofrecer servicios financieros a través de la tecnología
- 2) El gobierno es el encargado de regular y legislar para el ecosistema
- 3) Las instituciones Financieras tradicionales como son los bancos, compañías de seguro, fondos de capital, entre otras
- 4) Los consumidores financieros corresponde a los individuos y organizaciones que utilizan los servicios Fintech
- 5) Los desarrolladores tecnológicos son proveedores y creadores de las tecnologías que soportan los startups Fintech
- 6) Los fondos de capital y aceleradoras que brindan soporte e impulso a las *startups* Fintech.

6.2.4. *Impactos*

Para Furche et al (2017), la industria Fintech contribuye al progreso financiero de los países en aspectos como: acceso a los servicios financieros tanto para personas como para pequeñas y medianas empresas, además de prestar una amplia seguridad en las actividades comerciales en sectores vulnerables, mayor competencia y menor concentración del sector financiero y reducción en los costos. Es importante resaltar que el éxito progresivo de este tipo de empresas se debe en gran medida al aprovechamiento de los avances tecnológicos para innovar y llegar a una mayor cantidad de usuarios. Los servicios que mayor crecimiento han presentado son:

- 1) **Financiamiento colectivo, con prestación de servicios como**
 - Crowdfunding no financiero: su finalidad es la apoyar compañías o bien causas filantrópicas y sociales sin recoger a cambio ningún tipo de rendimiento o beneficio
 - Crowdfunding financiero: corresponde a una línea de financiamiento a empresas o personas que brinda rendimiento, por lo que se estima una inversión.
 - Crowdfunding de capital: se presenta una vez los inversionistas toman acciones de la compañía que pide financiamiento o una participación de los ingresos que se obtengan
 - Crowdfunding de deuda: hace referencia a los préstamos que se piden a otros individuos a los cuales se les retorna el capital junto con los intereses. (CCB, 2018)
- 2) **Pagos electrónicos y remesas (Pagos Digitales):** corresponde a una plataforma en línea o bien una aplicación móvil que admite realizar retiros, depósitos o envíos directos a otros usuarios sin necesidad de un intermediario financiero tradicional. (CCB, 2018)
- 3) **Financiamiento Alternativo:** Son plataformas que permiten otorgar préstamos a

individuos, mediante el análisis de datos a fin de evaluar el riesgo del prestatario (CCB, 2018)

4) Criptomonedas & Blockchain: Son un tipo de moneda digital que no requieren de un banco central, gobierno o alguna entidad central para su emisión y transmisión (CCB, 2018)

5) Finanzas empresariales: Suministran servicios como el asesoramiento y gestión financiera a empresas (CCB, 2018)

6) Tecnologías empresariales para instituciones financieras: Son entidades que desarrollan tecnologías para optimizar el funcionamiento de las grandes instituciones financieras. (CCB, 2018)










7) Banca digital (Neobancos): Fintech dedicadas a la creación de productos y servicios para el progreso de la banca digital y los neobanks (bancos totalmente digitales) (CCB, 2018)

8) Puntaje, identidad y fraude (Regtech): Entidades cuyo objetivo se direcciona a mejorar las tecnologías para el cálculo de puntajes financieros, identificación de los usuarios y seguridad de los sistemas de servicios (CCB, 2018)

6.2.5. Colombia Fintech

“Colombia Fintech es la asociación de empresas Fintech de Colombia, creada en diciembre de 2016, con el fin común de crear un ecosistema dinámico para el desarrollo de los negocios Fintech en este país” (Colombia Fintech, 2020,p.2). Es así como esta agremiación a hoy (abril 2021) cuenta con 99 empresas asociadas (ver Tabla 5), 31 entidades financieras afiliadas, más de 250 aliados de la asociación y más de 3.400 miembros en la comunidad.

Tabla 5.
Tipología y cantidad de asociados en Colombia Fintech

Tipología Fintech	Cantidad de Asociados
 Regtech	10
 Insurtech	1
 Finanzas Empresariales	12
 Financiamiento Alternativo	38
 Cripto & Blockchain	3
 Finanzas Personales	9
 Pagos Digitales	22
 Wealthtech	3
 Neobancos	1
Total, general	99

Nota: Elaboración propia a partir de directorio de afiliados Colombia Fintech 2021

La presente investigación se enfocó en el análisis de los beneficios del reconocimiento facial en las Fintech de *Finanzas Empresariales* y *Financiamiento Alternativo*

Figura 7.
Lista de empresas asociadas y empresas afiliadas



Nota: Directorio de afiliados (Colombia Fintech, 2020)

6.2.6. Modelo DIPLOMA

Una de las investigaciones más recientes, de mayor impacto y relevancia en el mundo de las Fintech es la realizada por Boratynska (2019) titulada “*Impact of Digital Transformation on Value Creation in Fintech Services: An Innovative Approach*” (Impacto de la transformación digital en la creación de valor en los servicios Fintech: un enfoque innovador), cuyo objetivo fue indicar las características económicas y financieras de las Fintech que contribuyen a la creación de valor en los servicios financieros.

La investigación es importante para el presente documento ya que aporta el análisis de temas como la teoría de las transformaciones digitales y los elementos de la teoría de los ecosistemas, con el objetivo de analizar capacidades internas de las Fintech a fin de generar valor en los servicios financieros.

En este sentido, la inclusión del modelo DIPLOMA a esta investigación nos permite confirmar si el uso de tecnologías digitales como los sistemas de reconocimiento facial, generan beneficios frente a las características constructivas del modelo propuestas para la industria Fintech en Colombia.

Ahora bien, el modelo DIPLOMA empata perfectamente a lo que se desea investigar en la medida que el uso y la aplicación de las características constructivas propuestas están orientadas a fomentar la innovación tecnológica para hacer que los mercados y sistemas financieros sean más eficientes, su importancia en la digitalización y la mejora de la experiencia general del cliente, elementos más que necesarios para la transformación digital en la creación de valor en los servicios financieros globales en el caso de las Fintech.

Como ya se mencionó, el modelo DIPLOMA, está estructurado en siete características constructivas, las cuales el autor propone aplicar a las empresas Fintech:

1) *Digital*: como la digitalización parte de convertir información de analógica a digital, propiciando así cambios en un modelo de negocio y nuevas propuestas de valor.

2) *Innovación*: mediante el cual las Fintech transforman ideas en productos, servicios o procesos nuevos/mejorados para avanzar y competir con éxito en el mercado.

3) *Precios*: permite a diferentes solicitantes/deudores recibir un crédito a precios más bajos y obtener mejores calificaciones en los préstamos. Adicional a ellos se logra a las Fintech reducir costos operativos.

4) *Aprendizaje*: adaptar y cambia en función de los comentarios de los solicitantes/deudores.

5) *Apertura*: percepción de los usuarios al transmitir confianza y reputación sobre una actual/nueva propuesta de solución.

6) *Modernidad*: implica estar conectado o relacionado con el presente o al menos con acontecimientos y desarrollos relativamente recientes, con nuevas formas de pensar sobre políticas y desarrollo de productos.

7) *Agilidad*: fomenta una respuesta rápida y flexible en la experiencia a los solicitantes/deudores.

Como conclusión de la investigación, el autor plantea que con las características marco del programa DIPLOMA, se puede crear un nuevo valor en la industria de la tecnología financiera.

6.3.Sistemas Biométricos

Biometría es la ciencia que reconoce a un individuo teniendo como base sus características fisiológicas y/o comportamiento. Los sistemas biométricos han sido de gran utilidad en aplicaciones de tipo comercial, civil y forense. Entre los diferentes sistemas de tipo biométrico de acuerdo con la fisiología se encuentran: huella dactilar, escaneo de iris, escaneo de retina, reconocimiento facial, etc y según el comportamiento: firma personal, comportamiento en el uso del computador, etc. (Homeland Security, 2020)

6.3.1. Antecedentes

Los inicios del reconocimiento basado en patrones de tipo biométrico se remontan al año 1686 con estudios realizados por Marcello Malpighiel, el cual en sus evaluaciones realizadas sobre las capas de la piel identificó las diferencias entre espirales, crestas y lazos en las huellas dactilares (Departamento de Justicia de los Estados Unidos, 2015).

De manera posterior en el año 1823 Jan Evangelist Purkinje, formuló una tesis en donde identificó nueve tipos de huellas dactilares (Jay, 2000)

Para el año 1889 Henry Faulds adelantó estudios a huellas dactilares halladas en antiguas cerámicas y a partir de ello propuso un método para clasificarlas destacando la inmutabilidad de ésta, además recalcó el valor de las huellas dactilares para su uso en la identificación de individuos y por ello propuso la impresión de estas mediante la utilización de tintas (Datta, 2001)

Para 1891 Juan Vucetich creó el primer método de clasificación de ficheros de huellas dactilares y de igual manera fue el primero en utilizar dicho método para esclarecer un crimen, lo

que permitió que Argentina fuera el primer país a nivel mundial en reemplazar la utilización de la antropometría con la clasificación de las huellas dactilares (Rodríguez, 2004)

En el año 1892, Sir Francis Galton explicó en su libro “Fingerprints” el resultado de su investigación en donde concluye que las huellas dactilares son únicas y que estas no cambian a lo largo de la vida del individuo, lo que le permitió determinar tres leyes fundamentales de la dactiloscopia, perennidad, inmutabilidad y diversidad infinita (Lee & Gaensslen, 2001)

Ahora bien, en la década de los años sesenta se presentaron las primeras evidencias de la utilización de identificación de patrones faciales como método de reconocimiento de personas, es así como Woodrow Wilson Bledsoe “desarrolló un sistema que permitía clasificar fotos de rostros y guardarlos en una base de datos utilizando un dispositivo que se alimentaba manualmente con coordenadas horizontales y verticales de varias características faciales en un cuadrícula utilizando un lápiz óptico que emitía pulsos electromagnéticos” (Pedroza, 2019,p.20).

A partir de lo anterior, efectuaron un sinnúmero de pruebas pasando una nueva fotografía al sistema, el cual identificó semejanzas entre el rostro de la fotografía en comparación con un rostro existente en la base de datos (Bledsoe, 1968). Aunque para la época significó un avance importante las exigencias del sistema se vieron restringidas por el nivel de tecnología que existía, aunque este fue el inicio del sistema de reconocimiento facial que ha venido evolucionando de manera paulatina.

En al año 1991 Matthew Turk y Alex Pentlands aumentaron el enfoque de Sirovich y Kirby identificando como detectar un rostro dentro de una imagen, lo que da inicio a las primeras técnicas de reconocimiento facial automatizado (Turk & Pentlands, 1991).

6.3.2. *Biometría facial*

También conocida como “reconocimiento facial”, definida como la capacidad para reconocer a las personas por sus características faciales. En este sentido la tecnología juega un papel fundamental pues gracias a ella se realizan búsquedas en bases de datos faciales y/o realizar verificaciones “uno a uno” o “uno a varios”, con una amplia precisión (Pérez & Agudelo, 2012).

A partir de lo anterior, es importante dejar claridad que no es un método, sino una aplicación tecnológica la cual identifica de manera automática a una persona de manera digital, lo cual es posible a través de un análisis de las características faciales de la persona extraídas de la imagen o de un fotograma, y de manera posterior compararlas con unas determinadas bases de datos.

El reconocimiento facial es un sistema biométrico con la finalidad de identificar a las personas mediante la captura de una imagen obtenida de una cámara digital, para luego ser analizada los rasgos físicos extraídos de la imagen y comparar con la base de datos ya almacenada

En esta misma línea Chavarrea y Chiluisa (2013), manifiestan que el reconocimiento facial corresponde a un sistema biométrico con el objetivo de identificar a las personas mediante la captura de una imagen derivada de una cámara digital, para que de manera posterior se analicen los rasgos físicos extraídos de ésta y se comparen con la información almacenada en la base de datos.

Ahora bien, es importante resaltar que el reconocimiento de patrones corresponde a un sistema de extracción de información que permite procesos de identificación, caracterización, clasificación y reconstrucción a fin de establecer una clasificación de un conjunto de patrones establecidos en dos o más categorías, entendiéndose como “patrón” un conjunto de

características únicas de cada persona en donde se requiere para su reconocimiento que se agoten los siguientes pasos: la adquisición de datos, extracción de características y toma de decisiones (Sarango & Mainato, 2014).

6.3.2.1.Etapas para el reconocimiento facial

a) Detección del rostro. “Es el primer paso de un sistema de reconocimiento, su función es capaz de detectar el rostro de las personas independientemente de su posición, escala y orientación” (Castro, 2016, p. 40). Los dispositivos para la detección del rostro son: cámara digital y condiciones de iluminación. (Castro, 2016).

b) Alineación de la cara. Corresponde a la ubicación de las características del rostro, los cuales mediante la utilización de calculos matematicos se analizan aspectos como la posición, la iluminación y el tamaño (Castro, 2016).

c) Extracción de la cara. Aquí se analiza la información necesaria para distinguir rostros de diferentes personas, mediante variaciones geométricas (Castro, 2016).

d) Reconocimiento. Es la comparación de patrones extraídas del rostro de una persona con la base de datos almacenada. (Castro, 2016).

6.3.2.2.Características del sistema de reconocimiento facial.

El reconocimiento facial posee particularidades propias que distan de los demás sistemas biométricos de identificación, en este sentido, la variación que afecta al obtener la imagen de una persona es: la luminosidad, inclinación, contraste, estado de ánimo, etc. Las características principales que se deben tener en cuenta para que el reconocimiento facial sea eficiente es:

singularidad, universalidad, permanencia, colectividad, aceptabilidad y resistencia a la elusión (Castro, 2016).

De acuerdo con Castro (2016), se identifican algunas ventajas sobre sistemas similares:

- Puede ser utilizado a una distancia determinada.
- Puede ser utilizado en escenarios donde el contacto sea difícil, por ejemplo, en quirófanos.

- Alta aceptabilidad, ya que los usuarios no ven interrumpido su flujo de acceso.
- Evita el uso de tarjetas, claves, etc.

La tecnología del reconocimiento facial crece en gran medida durante los años. Para la correcta implementación de esta técnica hay que solucionar una serie de inconvenientes como:

- La orientación del rostro, una pequeña variación de la cabeza afecta al reconocimiento.
- La expresión facial, el estado de ánimo puede cambiar la percepción del sistema sobre la cara analizada.
- La Necesidad de actualizar la base de datos
- Sensible a condiciones de iluminación (p.24)

6.3.2.3.Métodos de reconocimiento facial.

A partir del desarrollo de algoritmos los métodos se clasifican en dos grupos

1) Métodos holísticos: este método utiliza toda la imagen del rostro, siendo la unidad esencial del sistema.

2) Métodos basados en características locales: este método extrae las características locales tales como, cejas, ojos, nariz, boca, etc.

Además, existen métodos híbridos que es la combinación de los métodos holísticos y locales. (Castro, 2016).

6.4. Identificación Biométrica en Colombia

En Colombia, todos los ciudadanos cuentan con un documento de identificación llamado Cédula de Ciudadanía expedido por la Registraduría Nacional del Estado Civil. Es una credencial que “permite identificarnos para todos los actos civiles, políticos, administrativos y judiciales según la ley 39 de 1961” (Secretaría Distrital de Gobierno, 2017, p.3). Este documento es expedido únicamente cuando se cumple la mayoría de edad (18 años) posterior a la captura de información biográfica (nombres, apellidos, Partícula⁷, género, fecha de nacimiento, estatura y RH) y biométrica (facial a través de foto y las 10 huellas dactilares). A partir de allí, la entidad de gobierno puede aplicar métodos de autenticación biométrica a un individuo para múltiples trámites y servicios para los que se habilite.

De acuerdo con la Registraduría Nacional del Estado Civil (2014), la identificación biométrica se basa en el sistema *AFIS*⁸ donde se utiliza medios fisiológicos que, para la identificación de personas en el caso colombiano, se realiza por medio de las huellas dactilares de las manos (p.2).

⁷ partícula “de” del apellido de casada

⁸ Sistema Automatizado de Identificación de Impresiones Dactilares, por sus siglas en inglés

El artículo 159 de la Ley 1753 de 2015 “Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018” que modificó el artículo 227 de la ley 1450 de 2011, consagra en el párrafo segundo que:

La Registraduría Nacional del Estado Civil permitirá el acceso a la información biométrica, teniendo el derecho a cobrar por los costos asociados con la reproducción de la misma, a los siguientes particulares: Administradoras de Sistema de Seguridad social integral en pensiones, salud y riesgos laborales, así como a aquellos que desarrollan las actividades que consagra el artículo 335 de la Constitución Política “actividades financiera, bursátil, aseguradora y cualquiera otra relacionada con el manejo, aprovechamiento e inversión de los recursos captados del público y finalmente los demás particulares que autorice la ley (Ley 1753, 2015,p.19)

Lo anterior, trajo consigo que la Registraduría Nacional del Estado Civil expidiera la Resolución 5633 de 2016, “Por la cual se reglamentan las condiciones y el procedimiento para el acceso a las bases de datos de la información que produce y administra la Registraduría Nacional del Estado Civil” (Resolución 5633 , 2016,p.1). Desde el 2016 “el cotejo biométrico de la huella dactilar en Colombia se realiza a través de operadores biométricos debidamente autorizados y auditados por la Registraduría Nacional del Estado Civil” (Resolución 5633 , 2016,p.3) y, es un proceso en el cual requiere la presencia de la persona para capturar su huella utilizando captadores certificados por el FBI de EE. UU. Aunque la regulación para el uso de esta tecnología prohíbe el almacenamiento de información biométrica dactilar de las personas en bases de datos propias de la entidad a razón de ser un medio seguro para obtener como resultado una validación acertada o rechazada respecto a la identidad de un individuo, si está limitada a tramites donde se

requiere físicamente la persona.

Pero en este nuevo auge de productos y servicios digitales, de seguro las limitantes de acceso y seguridad que tiene el proceso biométrico de huella, restringe la masificación y la confianza en las entidades. Algunos ejemplos de los anterior:

1. El contacto físico de los dedos ante un escáner de huellas que esta manipulado por cientos de personas, es un riesgo para la higiene y, frente a la problemática mundial de salud que atraviesa el planeta, los métodos de prevención para reducir la transmisión e impactos del COVID-19, no es una opción para su implementación.

2. Las enfermedades de piel como la dermatitis o el desgaste de piel por manipulación diaria de químicos o superficies limitan el funcionamiento adecuado de esta tecnología

La edad también es otro factor determinante al momento de obtener muestras adecuadas. Para niños hasta 6 años y para adultos mayores (Actum, 2020), no se obtienen imágenes claras con la cantidad mínima de minucias y crestas dactilares para hallar características biométricas.

3. La postura de la huella altera el resultado biométrico esperado. La captura de una huella parcial, generalmente la extremidad o de lado (adrede o por falta de capacitación), genera una cantidad de falsos rechazos y una percepción de error del sistema.

6.4.1. Biometría facial en Colombia

Mario Ávila citado en Rincón (2019) argumenta sobre el sistema de biometría facial en Colombia donde se utiliza como mecanismo de autenticación y firma en múltiples escenarios, muchos de ellos el financiero, donde las transacciones bancarias ya no se realizarían con clave, tarjeta o teléfono, sino por medios donde el rostro seria el medio apropiado para confirmar la

identidad (p.106).

En esta línea, la Registraduría Nacional del Estado Civil se encuentra avanzando respecto a la implementación del reconocimiento facial como sistema adicional a la tecnología dactilar. No obstante, el uso de estos métodos no se ha masificado tanto como la huella biométrica y tendrá un proceso paulatino para su aceptación.

En línea con lo anterior, el exregistrador nacional Juan Carlos Galindo (4 diciembre 2015 - 4 diciembre 2019) dio a conocer el avance en identificación ciudadana a través de biometría facial en tramites a través del sistema del Registro Único Nacional de Transito (RUNT), el cual, por medio de la cámara de un teléfono inteligente con acceso a internet, se puede constatar la identidad ante el RUNT y cubrir diversos procesos que no requieren la presencia del ciudadano en un organismo de tránsito. El RUNT se verá beneficiado de la base de datos de rostros más completa del país de quien es custodio la Registraduría Nacional. Esta base de datos fue poblándose con las fotografías que se tienen de los colombianos tomados a partir de la generación del documento de identidad – cédula de ciudadanía. Es así como la Registraduría tiene la tecnología que permite validar la identidad de la persona a través de una verificación del rostro frente a las fotos que se custodian en la entidad a partir de la cédula de ciudadanía. Con ello, se permite aplicar la biometría facial con un trámite que realizan los ciudadanos en el RUNT a través de internet (Ocampo, 2019,p.1).

Así mismo, para finales del año 2020, la registraduría nacional de Colombia libero para adopción de la ciudadanía en general, la nueva cédula digital que contiene importantes elementos en materia de seguridad para la identificación de los colombianos, entre ellas el reconocimiento facial. Según lo expuesto por el registrador Alexander Vega (diciembre 2019 – actualidad) “esta nueva tecnología servirá para blindar la democracia y combatir el crimen” (Comunicado de

Prensa, 2020). Es claro que la entidad de gobierno dio un paso muy importante en materia de avance tecnológico para la identificación y con ello afirma: “los documentos físicos se acabarán en el mundo, porque serán reemplazados por la biometría facial y los documentos digitales” (Registraduría Nacional del Estado Civil, 2020).

Parece ser que no es solo una iniciativa de este tipo de entidades, también la Superintendencia Financiera de Colombia (2019) avala los factores biométricos como requerimientos mínimos de seguridad y calidad para la realización de operaciones (Circular Externa 029), en donde el proceso de verificación de la identidad del cliente se aprueba el uso contra las bases de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil, los operadores de servicios ciudadanos digitales o de identidad digital autorizados, o contra sus propias bases de datos (p.15).

Es claro que la entidad de control reconoce e incentiva la implementación de factores biométricos tales como el dactilar y facial, como herramientas de autenticación digital.

6.4.2. Usos de la biometría en servicios financieros

El constante avance tecnológico junto al aumento en las capacidades de almacenamiento y velocidad de procesamiento de datos, han generado que la tecnología biométrica se propague a diferentes entornos financieros:

Tarjetas de Pago Biométricas (huellas): mientras que los consumidores tienen un medio de pago conveniente y ágil gracias a las tarjetas contactless, al incluirle biometría se mantiene la seguridad sin necesidad de un PIN. Esto no solo promueve la confianza, sino que también ahorra tiempo (Fintechgración, 2018).

Reconocimiento facial en cajeros automáticos (rostro): ahora las personas no necesitan obligatoriamente tener su tarjeta para sacar plata del cajero automático. Hoy se han habilitado cajeros que al acercarse se genera un código legible por un celular y este último ayude a verificar el rostro de la persona dándole acceso a la cuenta. (Fintechgración, 2018).

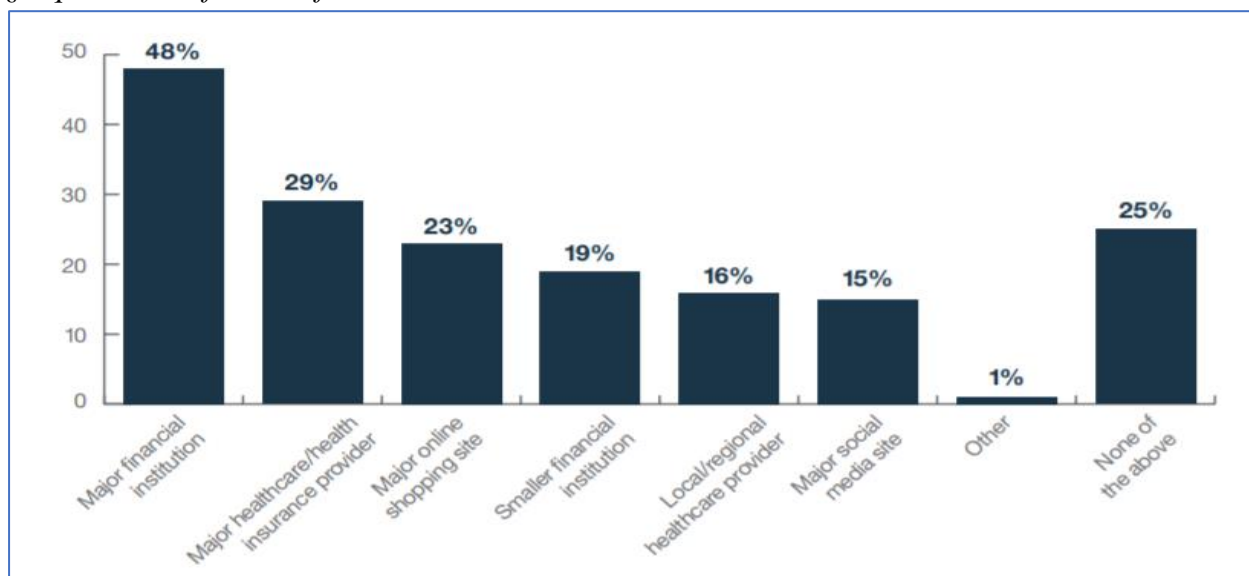
Identificación en llamadas telefónicas (voz): en el año 2014, el Banco Santander en México incorporó el reconocimiento de voz a sus canales telefónicos. Esto permitió que la identificación de sus usuarios tomara 30 segundos, bajando el promedio anterior de 72 segundos. De esta manera, la satisfacción de sus clientes aumentó y el banco obtuvo ahorros anuales de un millón de dólares. (Fintechgración, 2018).

Wearables para proteger tus bitcoins (pulso): Algunos wearables incorporan sensores para electrocardiograma. Así, la identificación creada por Nymi tiene la capacidad de ser usada para guardar los bitcoins de un usuario en una billetera móvil teniendo la llave privada sujeta a su particular ritmo cardíaco. El ID de Nymi aún está en pruebas de concepto y en pilotos de varias instituciones financieras. (Fintechgración, 2018).

Autenticación continua después del ingreso (conductual): BioCatch puede analizar más de 500 patrones de comportamiento diferentes durante una sesión bancaria (post-inicio de sesión) para determinar si el consumidor es realmente el usuario genuino y no un impostor humano/robot. Cada perfil de sus usuarios se basa en los 20 parámetros más exclusivos de ellos (como temblor de manos, coordinación mano-ojo, y demás) (Fintechgración, 2018,p.2).

Figura 8.

¿A quién le confías tu información biométrica?



Nota: Obtenido de IBM Security (2018, p.2)

En el informe “Biometría, smartphones y servicios financieros” (Fintechgración, 2018), calcularon generar los siguientes impactos para el 2020 en la industria de la biometría para los servicios financieros:

- La biometría sería el método predominante de identificación
- 622 millones de descargas de aplicaciones móviles bancarias habilitadas con biometría
- Mas de 3.000 millones de cliente utilizaran la biometría para la seguridad de sus pagos. En 2015 solo se hicieron 350 millones.
- Protegerá USD\$5,6 billones de pagos

“Estamos entrando en una nueva era de seguridad digital en la cual las personas no usarán contraseñas, sino que ellas mismas serán la contraseña” (Fintechgración, 2018,p.2).

6.4.3. Implementación de biometría en Fintech colombianas

Sin duda la tecnología es el generador del crecimiento sostenido del sector Fintech donde la seguridad se vuelve una garantía para el relacionamiento con clientes. Las siguientes empresas así lo han entendido y con ello, las soluciones de seguridad biométrica han sido el eje fundamental de su estrategia para una interacción con personas de manera ágil y sencilla.

Biocredit: es una plataforma que conecta a las personas que necesitan satisfacer sus necesidades de crédito, con las diferentes ofertas de crédito de múltiples entidades en el mercado. Utiliza sistemas de reconocimiento facial para evitar el fraude por suplantación de identidad, y también sistemas de aprendizaje automático (Machine Learning) para la calificación del riesgo crediticio de las personas, lo que ayuda a que encuentren de forma sencilla la entidad más adecuada para cubrir sus necesidades crediticias. (Colombia Fintech, 2019b). Oscar Gutiérrez en Colombia Fintech (2019b) experto en el tema de tecnología financiera afirma que, la biometría viene creciendo en el mundo de la mano de los avances tecnológicos, aplicaciones de transporte que pide a sus conductores una foto para la creación de la cuenta o como WeChat en China donde también es obligatoria una foto (p.2).

Nequi: Surge como un proyecto corporativo de Bancolombia, donde “estábamos viendo que la situación del mercado, la relación de la banca con los jóvenes, las oportunidades de nuevas tecnologías nos estaban llevando a reconsiderar bastantes aspectos del negocio financiero y la oferta” (Vásquez, 2019, p.1). Nequi permite sacar una cuenta de ahorros en cinco minutos y se origina completamente a través del celular. Utilizan biometría en el reconocimiento facial, menciona, en este sentido Vásquez (2019), argumenta que fueron la primera solución en Colombia en incorporar biometría en el proceso. Esta tecnología sirve para autenticación y para

conocimiento del cliente, facilitando los que permitan identificar al cliente cuando están interactuando con nosotros desde el celular (p.1).

Juancho te presta: Es una Fintech con sede en Medellín que ofrece créditos digitales compitiendo con bancos y cooperativas. Es una plataforma que permite solicitar un crédito hasta por dos veces los ingresos mensuales de empleados, pensionados, estudiantes e independientes en menos de 20 minutos, y obtener el dinero en cuenta hasta 24 horas hábiles. Utilizan tecnología de punta como la verificación biométrica a distancia a través de videollamada (Colombia Fintech, 2019c,p.1). Los sistemas biométricos por videollamada son extensiones de la biometría facial que utiliza adicionalmente la grabación por video de todo el proceso de captura de rostro.

6.4.4. Fraude y operaciones monetarias y no monetarias

Con una visión integrada del cliente, los prestamistas pueden ofrecer una experiencia al usuario que supera las expectativas, al mismo tiempo que mantiene a los suplantadores al margen y a los consumidores seguros.

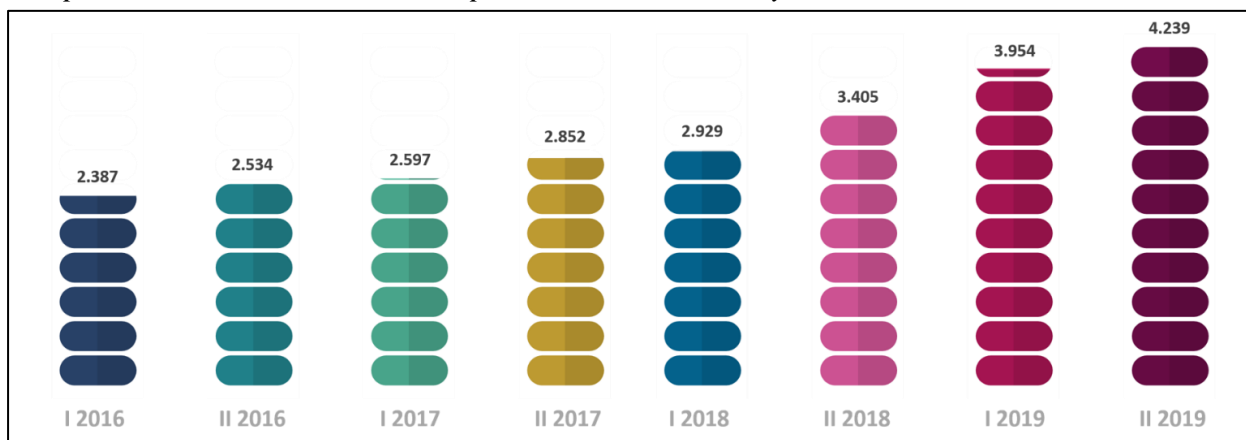
De acuerdo con los resultados de Forrester Consulting (2019a), “se estima que el fraude impacta en un 2,4% los ingresos de las empresas de servicios financieros, lo que significa un costo de miles de millones de dólares al año” (p.3)

La situación en Colombia no es ajena a dichas cifras y más aún cuando el riesgo de la suplantación se hace mucho más latente en la medida que viene incrementando el número de operaciones (monetarias y no monetarias – ver Figura 9) en canales digitales (ver Figura 10). De acuerdo con las cifras del informe operativo de la Superintendencia Financiera de Colombia,

(2019) para el segundo semestre del 2019, el 44,83% de las operaciones fueron realizadas por Telefonía Móvil y el 19,5% fue por internet; canales no presenciales susceptibles a la delincuencia para cometer fraudes con la modalidad de suplantación de identidad.

Figura 9.

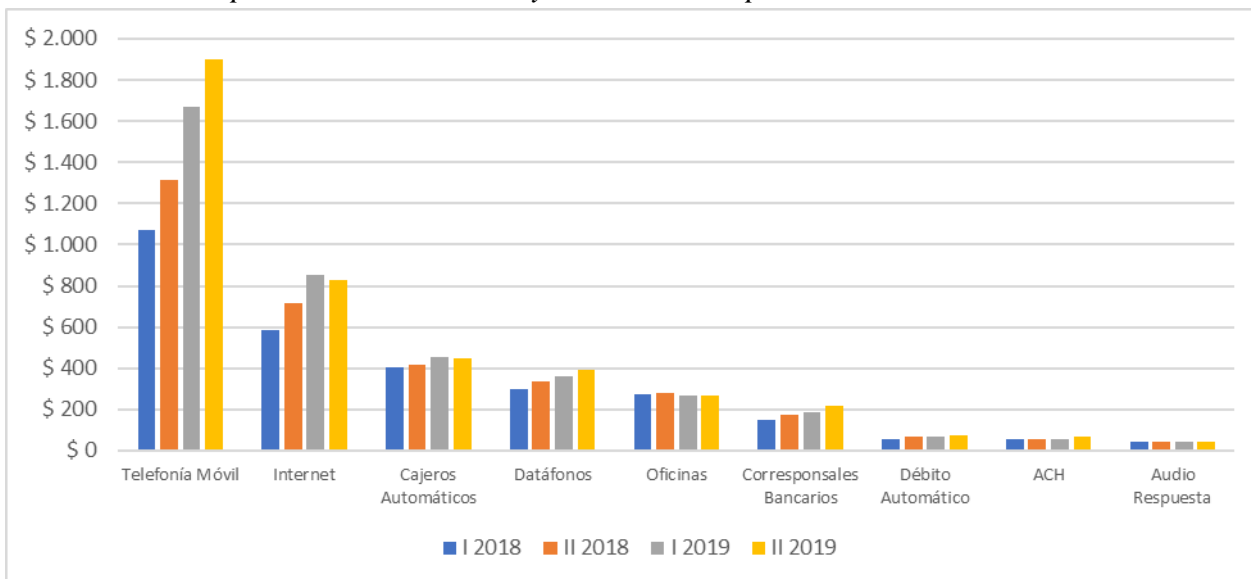
Comparativo semestral número de operaciones monetarias y no monetarias



Nota: Cifras en millones de pesos. Obtenido de Superintendencia Financiera de Colombia (2019, p.13)

Figura 10.

Crecimiento de Operaciones monetarias y no monetarias por Canal



Nota: Cifras expresadas en millones de pesos. Elaboración propia a partir de Superintendencia Financiera de Colombia (2019, p.13).

Tabla 6.
Operaciones monetarias y no monetarias por Canal.

Canal	I 2018	II 2018	I 2019	II 2019	% II 2019
Telefonía Móvil	1.069.171.094	1.313.332.511	1.667.229.014	1.900.429.093	44,83%
Internet	582.546.069	718.654.424	851.922.003	826.520.850	19,50%
Cajeros Automáticos	402.381.662	416.586.121	452.028.751	450.569.019	10,63%
Datáfonos	298.382.117	337.876.477	362.795.179	390.857.055	9,22%
Oficinas	273.483.370	277.058.841	269.032.677	266.814.536	6,29%
Corresponsales Bancarios	150.192.998	174.971.437	185.499.176	219.801.052	5,18%
Débito Automático	56.310.026	66.049.382	67.062.301	76.331.779	1,80%
ACH	54.263.219	57.823.800	56.365.735	65.557.078	1,55%
Audio Respuesta	43.253.114	43.143.985	43.057.749	42.343.530	1,00%
Total	2.929.983.669	3.405.496.978	3.954.992.585	4.239.223.992	100%

Nota: Cifras expresadas en millones de pesos. Elaboración propia a partir de Superintendencia Financiera de Colombia (2019, p.13).

Ahora el reto de todas las empresas de servicios financieros, entre ellas las Fintech, es que deben asegurar sus procesos digitales (*onboarding*, autenticaciones, autorización de transacciones, entre otras) y así garantizar que la validación de identidad sea más exhaustiva, de fácil uso y rápida, sin perjudicar la experiencia al cliente (que aumente el riesgo de deserción) y que evite que los delincuentes cometan algún tipo de fraude.

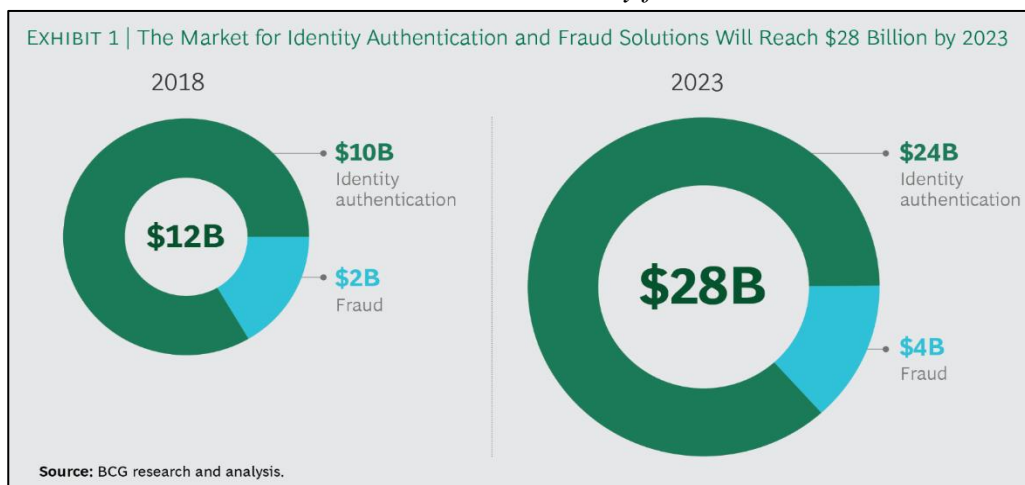
En una encuesta realizada por Transunion (2018) en Colombia, Canadá, Brasil, Sudáfrica y Estados Unidos, se encontró que: 1) Menos de la mitad (47%) de los consumidores colombianos sabían que podrían ser rechazados para un crédito o préstamo por sospecha de fraude, a pesar de nunca haber estado involucrados en dicha actividad. 2) Siete de cada diez consumidores en Colombia (67%) considerarían dejar de hacer negocios con una institución financiera que los rechace a la hora de solicitar un crédito, cualquiera que sea el motivo del rechazo y 3) Dos tercios de los consumidores colombianos (63%) consideran que la calidad de los servicios utilizados por las entidades para prevenir fraudes relacionados con tarjetas de crédito y otras cuentas es más importante ahora que hace un año (p.23).

Por lo anterior, “estos resultados indican que las empresas de servicios financieros deben seguir trabajando para enfrentar el desafío de suplantación y a la vez, evitar señalar injustamente a algún consumidor bueno como sospechosos de fraude” (Transunion, 2018, p.22).

A medida que la cantidad de dispositivos y operaciones se incrementan y a su vez se vuelven más digitales, se espera que el mercado para la autenticación de identidad y las soluciones para prevención del fraude también aumente. En cuanto al mercado de garantizar que la persona que inicia una transacción digital es quien dicen ser, se estima supere de USD 12 mil millones en 2018 a USD 28 mil millones en 2023 (Boston Consulting Group, 2019).

Figura 11.

El mercado de soluciones de autenticación de identidad y fraude

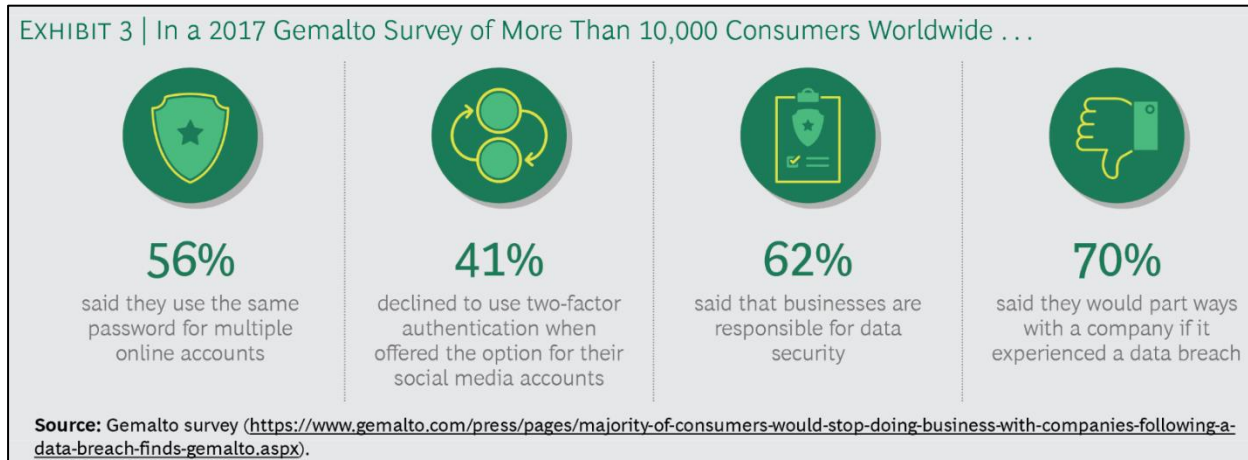


Nota: Obtenido de Boston Consulting Group (2019,p.12)

En la encuesta realizada por Gemalto (2017) a más de 10.000 consumidores; el 56% dijeron que usan la contraseña para múltiples cuentas en línea; el 41% se negó a utilizar autenticación de dos factores para sus redes sociales, cuentas bancarias, entre otras; el 62% señalaron que las empresas son responsables de la seguridad de los datos, y el 70% dijeron que se terminarían todo tipo de relación con una compañía si experimentó una violación de datos.

Figura 12.

Encuesta Gemalto a más de 10.000 consumidores en todo el mundo



Nota: Obtenido de Gemalto (2017,p.11)

Pero a medida que las tecnologías evolucionan y existe aumento de transacciones digitales, se identifica que los datos de las personas tienen relevancia para realizar pruebas de identidad a través de patrones biométricos como la huella, rostro, voz, iris; análisis de direcciones IP, ID de dispositivo, datos de geolocalización e incluso, análisis de comportamiento (forma de teclear, entre otras).

Importante destacar que las pruebas de identidad (individualizado o en conjunto) automatizan los esquemas de KYC sin fricción en el proceso de autenticación porque no requieren esfuerzo significativo por parte del usuario, “mirar a una cámara para un escaneo facial es mucho más fácil que recordar el nombre de tu maestra de matemáticas de séptimo grado” (Boston Consulting Group, 2019,p.3).

7. Metodología

La presente investigación es de tipo exploratoria y descriptiva (Collis & Hussey, 2009). El objetivo de la investigación descriptiva logra “buscar los rasgos más importantes y sus características frente al problema en cuestión” (Correa & Murillo, 2015). El método utilizado procura encontrar información sobre un problema que ha sido poco explorado dándonos una visión general aproximada respecto a una determinada realidad.

Tomando en consideración las ideas expuestas previamente, se parte de un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), un método que de acuerdo con lo que plantean Hernández Sampieri et al (2014) “consiste en la integración sistemática de datos de naturaleza cualitativa y cuantitativa, esto con la idea de obtener un panorama más amplio e integral del problema de investigación” (p. 56). Collis & Hussey (2019) también se refieren a los métodos mixtos de investigación, y señalan que la integración de información cualitativa y cuantitativa permite responder preguntas que de forma aislada ninguno de estos modelos podría resolver.

De esta manera, la investigación se realizó en dos etapas: en la primera se orientó, por un lado, en recolectar información en fuentes secundarias en lo relacionado con los procesos y procedimientos que debe seguir un solicitante/deudor al momento de un otorgamiento de crédito, profundizando en los métodos utilizados para asegurar su identidad durante todo el ciclo de originación. Por otro lado, se buscó descubrir el comportamiento, actitud y percepción de los encargados del otorgamiento de crédito de las Fintech entrevistados, frente a los beneficios que podría obtenerse al involucrar sistemas de reconocimiento facial en su proceso.

En la segunda etapa se cuantificaron y midieron las percepciones y opiniones acerca de los impactos obtenidos con la inclusión de sistemas de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito, utilizando el instrumento de encuesta mencionado más adelante.

Para aplicar este diseño se utilizaron dos instrumentos para cada una de las etapas (cualitativa y cuantitativa) que a continuación se detallan.

7.1.Etapa de Investigación Cualitativa

En la etapa cualitativa se utiliza la entrevista estructurada siguiendo el guion de preguntas abiertas que le permite al investigador descubrir el proceso que debe seguir un solicitante/deudor al momento de un otorgamiento de crédito. El instrumento se aplicó a cuatro entrevistados, en la medida que la investigación a realizar estaba dirigido únicamente a aquellas entidades Fintech que otorgan crédito, consiguiendo así “información suficiente para lograr una saturación teórica de los datos sobre dicho proceso a descubrir” (Glaser & Strauss, 2017). El tiempo de promedio de aplicación fue de 60 minutos. Una condición obligatoria para estos entrevistados es que fueran los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech de Financiamiento Alternativo. Para ello, se construyó una guía de desarrollo (Anexo A) para enrutarse la entrevista en los siguientes aspectos: proceso de otorgamiento de crédito, detalle en el manejo de la identificación de solicitantes/deudores y percepciones del reconocimiento facial.

Estas entrevistas fueron grabadas para apoyar la construcción de la matriz de codificación abierta y fue fundamental al momento de entrar en detalle frente algunos aspectos relevantes a resaltar.

Para lograr un adecuado análisis de datos y procesamiento de la información, se usó el proceso de codificación abierta donde Creswell (1998) determina la creación de categorías a través de la segmentación de las palabras y dentro de cada categoría encontrar propiedades para así conformar palabras clave. A partir de la matriz de codificación abierta, se construyó un flujo

de proceso de otorgamiento de crédito en las Fintech, detallando las etapas de captura y validación de identidad de los solicitantes/deudores. Lo anterior, permitió entender los métodos de confirmación de identidad utilizados por esta industria, para mitigar el riesgo de suplantación de identidad. Esta información es crucial para la construcción de la encuesta en la medida que permitió profundizar en el proceso de otorgamiento de crédito y papel del reconocimiento facial en dicho proceso.

7.2.Etapa de Investigación Cuantitativa

En la etapa cuantitativa se utilizó el instrumento de encuesta, enfocado en evaluar y analizar los beneficios de los sistemas de reconocimiento facial frente a las siete características constructivas propuestas por el modelo DIPLOMA: *digital, innovación, precios, aprendizaje, apertura, modernidad y agilidad*.

En esta etapa se construyó una encuesta de 21 preguntas categorizadas en selección múltiple con múltiple o única opción de respuesta que generó de 21 a 51 variables, arrojando una cantidad considerable de información para analizar e identificar relaciones entre ellas. Para lograr interés y sinceridad en las respuestas del instrumento por parte de los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech, se optó por diseñarla de forma anónima evitando solicitar información personal del encuestado y de la organización. Es importante mencionar que al formato de respuesta se aplicó el método de escalamiento de Likert, que “consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios para medir la reacción del sujeto” (Hernández Sampieri, 2014). Los resultados del instrumento están medidos en valores ordinales calificativos desde lo desfavorable hasta lo favorable. La escala de Likert está conformada de 1 a 5 y permite incluir un punto neutral.

Con el objetivo de presentar la encuesta de un modo amigable y seguro para la recepción de la información, se utilizó la herramienta tecnológica. Con lo anterior, para el procesamiento de los datos, su conversión y generación de análisis estadísticos, se utilizó el software estadístico SPSS®⁹.

Para garantizar que el instrumento gozara de validez y confiabilidad, se sometió a los métodos de validez de los expertos (ver Anexos C y D) y al alfa de Cronbach, respectivamente. Para la validez, se consultaron tres expertos externos conocedores del sector Fintech y de la tecnología de reconocimiento facial. Los resultados fueron analizados a través del Coeficiente de Validez de Contenido [CVC]. Los encargados de validar el instrumento fueron Diego Felipe Zabaleta (Chief Technology Officer), Cristhian Fabian Murillo González (Business Developer) y Diego Pacheco Paramo (Chief Research Officer), pertenecientes a la compañía especializada en reconocimiento e identificación ReconoSer ID (www.reconoserid.com). Lo que se buscó con este método “es estudiar la exactitud del instrumento para hacer medidas significativas y adecuadas del constructo que se pretende medir” (Hernández Nieto, 2002).

Una vez aplicada la encuesta, se calculó el alfa de Cronbach para medir la confiabilidad de las escalas del instrumento a partir de las correlaciones entre las preguntas, es decir, “para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados” (Cortina, 1993).

Posterior a ello, se utilizó la estadística descriptiva para recopilar, organizar y analizar los resultados de las encuestas desde un punto de vista cuantitativo, describiendo a través de un conjunto de gráficos los resultados encontrados.

La hipótesis planteada en la investigación requiere validar la existencia o no de independencia entre la variable dependiente “importancia de reconocimiento facial” y cada

⁹ SPSS® (Statistical Software for Social Sciences): es el software estadístico que se utiliza para resolver problemas de negocios e investigación mediante pruebas de hipótesis, análisis geoespaciales y análisis predictivo.

variable independiente planteada a partir de las siete características constructivas del modelo DIPLOMA. Para ello se utilizó la prueba Chi-cuadrado, la cual se aplicó para contrastar “la hipótesis nula (H0) que establece que las dos variables no se asocian entre sí, y la hipótesis alternativa (H1) que afirma la dependencia entre dichas variables” (Sánchez Carrión, 1989, pág. 105).

7.3.Población y muestra

Para la aplicación del instrumento cuantitativo (encuesta) se tuvo en cuenta que el universo poblacional está representado por un total de 99 Fintech que se encuentran asociadas en Colombia Fintech. Para esta investigación el tamaño muestral está representado en las Fintech que otorgan crédito denominadas *Financiamiento Alternativo (38)* y *Finanzas Empresariales (12)*, para un total de Fintech objeto de estudio de 50.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

Figura 13.

Fórmula para determinación del tamaño de la muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{e^2 * (N-1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Nota: Elaboración propia

Donde:

n = El tamaño de la muestra objetivo

N = Tamaño de la población

Z = desviación del valor medio

e = Error máximo permitido.

p = Es la proporción que se espera encontrar. Como no se conoce se utiliza el 50%

Con una confianza del 95% y un margen de error del 7%, el tamaño de la muestra representativa corresponde a 40 empresas encuestadas a partir de la aplicación de los valores en la fórmula:

$$n = \frac{50 * 1,962^2 * 0,5 * (1-0,5)}{0,07^2 * (50 - 1) + 1,962^2 * 0,5 * (1-0,5)}$$

$$n = 40$$

7.4.Validez de instrumentos

De acuerdo con las etapas de investigación presentadas anteriormente, se aplicaron las herramientas de validez y confiabilidad para los instrumentos en dos etapas. En la primera etapa, se aplicó la prueba de validez de los expertos a los instrumentos de entrevista y encuesta para validar su concordancia. Utilizando las tablas de Coeficiente de Validez de Contenido planteadas por Hernández Nieto (2002) por cada uno de los expertos (ver Anexo C, D y E), se utilizan las variables $Sx1$ = sumatoria de los expertos, Mx = $Sx1$ / valor máximo de los jueces, $CVCi$ = coeficiente validez de contenido medido a partir de Mx /cantidad de expertos, Pei = probabilidad de error medido de (1/cantidad de expertos) potencia cantidad de expertos y $CVCtc$ = coeficiente validez de contenido total medido a partir de la diferencia entre $CVCi$ y Pei . Basados en los rangos de interpretación de Hernández Nieto (2002) para los coeficientes de validez de

contenido, esta investigación considera únicamente los CVC_{tc} entre 0,8 y 0,9 correspondientes a concordancias buenas o 0,9 en adelante correspondientes a concordancias superiores.

En la segunda etapa, se sometió el instrumento de encuesta a pruebas de confiabilidad utilizando el método de alfa de Cronbach.

7.4.1. Entrevista

En la Tabla 7 se encuentra los resultados de la evaluación de los expertos para el instrumento de entrevista.

Tabla 7.
Coefficiente de validez de contenido entrevista

Item	EXPERTOS			Sx1	Mx	CVC _i	P _{ei}	CVC _{tc}	CVC _{tc}
	Diego Pacheco	Diego Zabaleta	Cristhian Murillo						
Pregunta 1	20	18	18	56	2,8	0,93	0,037	0,90	0,90
Pregunta 2	16	14	15	45	2,25	0,75	0,037	0,71	-
Pregunta 3	19	18	19	56	2,8	0,93	0,037	0,90	0,90
Pregunta 4	23	16	20	59	2,95	0,98	0,037	0,95	0,95
Pregunta 5	20	18	19	57	2,85	0,95	0,037	0,91	0,91
Pregunta 6	19	19	16	54	2,7	0,90	0,037	0,86	0,86
Pregunta 7	18	19	20	57	2,85	0,95	0,037	0,91	0,91
Pregunta 8	20	18	19	57	2,85	0,95	0,037	0,91	0,91
Pregunta 9	20	17	20	57	2,85	0,95	0,037	0,91	0,91
Pregunta 10	17	18	17	52	2,6	0,87	0,037	0,83	0,83
TOTAL								0,88	0,90

Nota: Elaboración propia

Tal como se observa, la pregunta 2 que se encuentra entre 0,7 y 0,8 correspondiente a concordancia aceptable, no será tomada en cuenta al momento de realizar la encuesta a las Fintech. El resto de las preguntas mantuvieron concordancias entre buenas y superiores dando un total para el instrumento de 0,88 concordancia buena. Ahora bien, al eliminar la pregunta 2, el CVC_{tc} de todo el instrumento sube a 0,9 ubicándose como

concordancia superior. A partir de ahora podemos realizar las entrevistas sin considerar la pregunta 2.

7.4.2. Encuestas

En la Tabla 8 se encuentra los resultados de la evaluación de los expertos para el instrumento de encuesta.

Tabla 8.
Coficiente de validez de contenido encuesta

Item	EXPERTOS			Sx1	Mx	CVCi	Pei	CVCtc
	Diego Pacheco	Diego Zabaleta	Cristhian Murillo					
Pregunta 1	17	19	20	56	2,8	0,93	0,037	0,90
Pregunta 2	20	19	20	59	2,95	0,98	0,037	0,95
Pregunta 3	18	18	19	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 4	23	17	18	58	2,9	0,97	0,037	0,93
Pregunta 5	18	19	18	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 6	19	18	17	54	2,7	0,90	0,037	0,86
Pregunta 7	18	18	20	56	2,8	0,93	0,037	0,90
Pregunta 8	20	18	19	57	2,85	0,95	0,037	0,91
Pregunta 9	19	19	18	56	2,8	0,93	0,037	0,90
Pregunta 10	19	17	18	54	2,7	0,90	0,037	0,86
Pregunta 11	17	19	19	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 12	19	18	18	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 13	18	19	18	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 14	19	18	18	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 15	18	17	18	53	2,65	0,88	0,037	0,85
Pregunta 16	18	19	18	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 17	19	17	19	55	2,75	0,92	0,037	0,88
Pregunta 18	17	17	19	53	2,65	0,88	0,037	0,85
Pregunta 19	18	19	17	54	2,7	0,90	0,037	0,86
Pregunta 20	19	18	17	54	2,7	0,90	0,037	0,86
Pregunta 21	17	18	18	53	2,65	0,88	0,037	0,85
							TOTAL	0,88

Nota: Elaboración propia

Por lo anterior, todas las preguntas mantuvieron concordancias entre buenas y superiores dando un total para el instrumento de 0,88 concordancia buena. Con lo anterior podemos asegurar que las entrevistas se pueden realizar sin modificar ninguna de las preguntas planteadas.

Ahora bien, para inferir el grado de confiabilidad de dicha encuesta, se utilizó el alfa de Cronbach “a través de la correlación entre las respuestas del cuestionario mediante los análisis individuales de las respuestas concedidas por los encuestados” (Cortina, 1993).

Figura 14.

Fórmula para determinación de Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{(k - 1)} \times \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^k S_j^2}{S_T^2} \right]$$

Nota: Elaboración propia

Donde:

k = número de ítems

S^2 = varianza

S_T^2 = varianza total

Para tener un mejor entendimiento de la fórmula, se busca tener una consistencia en las respuestas de la encuesta logrando que la varianza total sea grande y el alfa (α) tienda a 1.

Para la aplicación de la fórmula y generación de resultados del instrumento (totales y detallados), se utilizó el software estadístico SPSS® dando los siguientes resultados a continuación:

Tabla 9.*Resumen de procesamiento de casos*

Casos	N	%
Válido	40	100
Excluido ¹⁰	0	0
Total	40	100

Nota: Elaboración propia

Tabla 10.*Estadística total de confiabilidad encuesta*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,83	32

Nota: Elaboración propia

Tabla 11.*Criterios de recomendación de confiabilidad estimada por α de Cronbach*

Grado de confiabilidad	Valor
Confiabilidad inválida	<0,5
Confiabilidad pobre	>0,5
Confiabilidad cuestionable	>0,6
Confiabilidad válida	>0,7
Confiabilidad buena	>0,8
Confiabilidad excelente	>0,9

Nota: Elaboración propia, a partir de (George & Mallery, 2003)

Para esta investigación se tomó el grado de confiabilidad superior a 0,8 correspondiente a buena o excelente basados en los criterios de (George & Mallery, 2003). Tal como se puede observar, el índice para el alfa de Cronbach de todo el instrumento fue de 0,83, denotando así que el grado de confiabilidad es bueno, teniendo cuantificaciones estables y consistentes para medir las características constructivas del modelo DIPLOMA relacionados con aspectos de seguridad en las Fintech para el otorgamiento de crédito.

¹⁰ La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

Para conocer la calidad de cada pregunta del instrumento, su relación con la puntuación total de la escala y el grado de confiabilidad, los resultados fueron presentados en la Tabla 12 a continuación calculando para cada pregunta, el índice de homogeneidad.

Tabla 12.
Estadísticas totales del elemento Alfa de Cronbach

PREGUNTAS	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	α de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Q3A – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito sea Digital	121,58	143,481	0,148	0,830
Q3B – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito sea Innovador	121,88	140,779	0,264	0,828
Q3C – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito sea de Precio razonable	122,03	137,153	0,383	0,824
Q3D – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito se Adapte a partir de los comentarios de los clientes	122,40	145,682	0,018	0,834
Q3E – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito cuente con elementos como Percepción, Confianza y Reputación	121,78	144,589	0,074	0,833
Q3F – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito este a la Vanguardia de lo que necesita el mercado	121,85	145,310	0,037	0,834
Q3G – Grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor que el otorgamiento de crédito sea Ágil en el proceso de otorgamiento de crédito	121,08	146,174	0,055	0,831
Q4 – Tiempo promedio de duración del proceso de otorgamiento de crédito desde el registro hasta la aprobación	123,18	133,174	0,210	0,841
Q5A – Grado de seguridad que tiene el método "Usuario - Clave" para una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito	122,48	139,743	0,248	0,828

Q5B – Grado de seguridad que tiene el método "OTP" para una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito	122,00	144,462	0,067	0,833
Q5C – Grado de seguridad que tiene el método "Preguntas Reto" para una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito	122,58	145,174	0,020	0,836
Q5D – Grado de seguridad que tiene el método "Autenticación Delegada" para una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito	122,58	147,276	-0,063	0,836
Q5E – Grado de seguridad que tiene el método "Llamada Telefónica" para una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito	122,95	143,485	0,114	0,832
Q6 – Actualmente su proceso de otorgamiento de crédito cuenta con sistemas de reconocimiento facial para la identificación de solicitantes/deudores	123,38	143,830	0,016	0,843
Q7A – Grado de Agilidad conseguido con sistemas de reconocimiento facial	121,98	133,204	0,607	0,817
Q7B – Grado de Usabilidad conseguido con sistemas de reconocimiento facial	122,13	132,010	0,753	0,814
Q7C – Grado de Seguridad conseguido con sistemas de reconocimiento facial	121,60	142,349	0,281	0,827
Q8A – Importancia de Agilidad que requiere el proceso de otorgamiento de crédito con reconocimiento facial	121,35	135,977	0,542	0,820
Q8B – Importancia de Usabilidad que requiere el proceso de otorgamiento de crédito con reconocimiento facial	121,40	136,400	0,512	0,821
Q8C – Importancia de Seguridad que requiere el proceso de otorgamiento de crédito con reconocimiento facial	121,23	140,999	0,442	0,825
Q9 – DIPLOMA - Digital - Sistema de Reconocimiento Facial permite desmaterializar flujos de trabajo	121,78	133,512	0,523	0,819
Q10 – DIPLOMA - Innovación - Sistema de Reconocimiento Facial permite transformar digitalmente	121,53	134,410	0,673	0,817
Q11 – DIPLOMA - Innovación - Sistema de Reconocimiento Facial permite competir con éxito en el mercado	121,65	133,156	0,664	0,816
Q12 – DIPLOMA - Precio - Sistema de Reconocimiento Facial permite mejorar calificaciones crediticias	122,80	135,292	0,399	0,823

Q13 – DIPLOMA - Precio - Sistema de Reconocimiento Facial permite reducir costos operativos	122,53	131,999	0,556	0,817
Q14 – DIPLOMA - Precio - Sistema de Reconocimiento Facial permite reducir costos que deben pagar los nuevos solicitantes	123,10	130,041	0,552	0,817
Q15 – DIPLOMA - Aprendizaje - Sistema de Reconocimiento Facial permite retroalimentar para la inclusión de reconocimiento facial	123,43	140,251	0,206	0,830
Q16 – DIPLOMA - Apertura - Sistema de Reconocimiento Facial permite reforzar la confianza	121,68	134,481	0,596	0,818
Q17 – DIPLOMA - Apertura - Sistema de Reconocimiento Facial permite fortalecer la reputación	121,80	133,908	0,604	0,817
Q18 – DIPLOMA - Modernidad - Sistema de Reconocimiento Facial permite considerar herramientas modernas y de vanguardia	121,40	138,144	0,650	0,821
Q19 – DIPLOMA - Agilidad - Sistema de Reconocimiento Facial permite agiliza el proceso de otorgamiento de crédito	121,75	134,910	0,562	0,819
Q20 – DIPLOMA - Agilidad - Sistema de Reconocimiento Facial permite proporciona una buena experiencia de usuario	121,98	128,128	0,812	0,809

Nota: Elaboración propia

De los resultados obtenidos de la Tabla 12, es importante observar el índice de homogeneidad que se encuentra relacionada en “Correlación total de elementos corregida” que indica la correlación lineal entre el ítem y la puntuación total en la escala (exceptuando la pregunta que se está evaluando). Para esta investigación no se considera, dentro del análisis los resultados posteriores, el arrojado en negativo (pregunta Q5D) a razón que dicha pregunta no mide lo mismo que el resto de las preguntas.

8. Resultados

De acuerdo con la metodología planteada se desarrollaron los resultados de la investigación para cada una de las etapas en tres etapas. En la primera etapa, el análisis de las entrevistas se realizó utilizando codificación abierta identificando categorías en las respuestas y propiedades para generar las palabras clave, logrando conocer etapas y estrategias actuales de mitigación de riesgo en la suplantación de identidad. Esto permitió construir el flujo de proceso de otorgamiento de crédito en las Fintech de Colombia. En la segunda etapa, el análisis descriptivo de los resultados generados de las encuestas. Finalmente, se aplicó la prueba estadística Chi-cuadrado para la comprobación de hipótesis al asociar la variable “importancia de reconocimiento facial” frente a cada variable de las siete características constructivas del modelo DIPLOMA.

8.1. Análisis de entrevistas

Una vez realizadas las entrevistas a las cuatro Fintech que otorgan crédito, se obtuvo los siguientes resultados esquematizados en las tablas de codificación abierta para cada entidad.

Tabla 13.
Codificación abierta Fintech 1

Fintech 1		
Cargo: CEO		
Categoría	Respuestas	Palabras Clave
Promoción	La persona se entera de nuestro servicio de financiación a través de estrategias de marketing digital.	- Marketing Digital
Canal Digital	La persona entra a nuestra página web y conoce los montos máximos de aprobación, tiempos y beneficios de nuestra Fintech.	- Web

Solicitud	La persona llega a la página de la Fintech, busca la calculadora, se define cuanto quiere financiar y a cuánto tiempo	- Valor - Plazo
	En la medida que existe confianza, el tiempo y el monto puede crecer.	- Confianza
Registro de Datos	En el registro, la persona deposita datos de información personal: Correo, nombre completo, numero de cedula y celular.	- Correo - Nombres completos - Numero cédula - Celular
	Se crea contraseña porque el correo sirve de usuario	- Usuario - Clave
Solicitud	La persona debe aceptar y firmar el termino de condiciones y autorización de uso datos personales. Con ello se puede reportar en centrales de riesgo, enviar mensajes de texto, correos electrónicos, chat, comunicar por teléfono (como se quiera comunicar la Fintech con el solicitante). Es vital la aprobación por tener la confirmación de entendimiento de gastos de mora, gastos de cobranza, costos del producto, entre otros.	- Termino de condiciones - Tratamiento datos personales
	Se envía OTP al correo y celular para firmar todos estos términos y condiciones y, uso de datos.	- OTP - Firma de condiciones de servicio
	La persona debe diligenciar 5 formularios para continuar	- Formularios
Captura de identidad	Se le solicita a la persona la captura la cedula de ciudadanía y fotografía tipo <i>selfie</i>	- Cédula - Foto - <i>selfie</i>
	El sistema coteja la existencia en la Registraduría Nacional. También valida la información biométrica y del documento.	- Registraduría Nacional - Información biométrica - Documento
Análisis de Riesgo	Envío de solicitud para analista financiero para validar en centrales de riesgo como capacidad de endeudamiento e historial de pago	- Capacidad de endeudamiento - Historial de pago
	El analista revisa inconvenientes o alertas de identidad que se hubiesen podido presentar	- Alertas
	El analista financiero procede a llamar al cliente para humanizar el proceso de crédito y revisar otras condiciones como la IP y el geoposicionamiento	- Llamada telefónica - IP - GPS
Respuesta de crédito	El dinero se envía a la cuenta bancaria o a un corresponsal bancario	- Transferencia cuenta bancaria - Corresponsal bancario

Nota: Elaboración propia con base en entrevista Fintech 1

Tabla 14.
Codificación abierta Fintech 2

Fintech 2		
Cargos: Gerente General / Cofundadora y Gerente Comercial / Innovación / Cofundador		
Categoría	Respuestas	Palabras Clave
Promoción	Un cliente nuevo debe acercarse a un comercio afiliado (físico) para comprar un celular y pedir un préstamo	- Comercio
Solicitud	El cliente selecciona el modelo del celular, el plazo y el valor a financiar	- Modelo de Celular - Plazo - Valor financiamiento
Captura de identidad	Se viene implementando el reconocimiento de identidad utilizando la cedula de ciudadanía y su propia foto	- Cédula - Foto
	Se utiliza preguntas reto como parte del proceso de identidad para reforzar el esquema de conocimiento de cliente.	- Preguntas reto
Análisis de Riesgo	Si la validación de identidad es positiva pasa al proceso de aprobación crediticia con los buros de crédito y firma digital	- Aprobación crediticia
	Para validar el <i>scoring</i> de crédito ¹¹ , se revisa el endeudamiento total que no sea más de 2 salarios mínimos y el nivel de ingresos. Con ello se calcula el disponible y confirmar si puede asumir la cuota.	- Endeudamiento disponible - Cuota
	Las tiendas con las que se trabaja, permiten entrenar a los vendedores para que de entrada se puedan generar filtros de seguridad como parte del proceso manual de validación de identidad	- Vendedor - Proceso manual
Respuesta de crédito	Entrega de equipo celular junto con software de seguridad para bloquear el dispositivo en caso de no pago	- Entrega de celular

Nota: Elaboración propia con base en entrevista Fintech 2

Tabla 15.
Codificación abierta Fintech 3

Fintech 3		
Cargo: Gerente de Riesgo		
Categoría	Respuestas	Palabras Clave
Promoción	Hay un trabajo de mercadeo para buscar solicitantes de crédito en la medida que no se cuenta con infraestructura física para atender al cliente	- Marketing Digital
Solicitud	El cliente ingresa la información de crédito y diligencia los formularios de la solicitud	- Información de crédito - Formularios

¹¹ Puntaje de riesgo a un potencial deudor

	Se mira que no existan robots para solicitudes de crédito, validaciones de IP, geoposicionamiento dentro de Colombia	- IP - GPS en Colombia - Robots
	Se solicita referencias personales de manera rápida y en segundos	- Referencias personales
Registro de Datos	Se captura registros básicos y se realiza verificaciones de correo electrónico	- Validación correo
	Centrales de riesgo ayudan en temas de seguridad y riesgo de crédito de la persona. Se confirma que la identificación del solicitante con la Registraduría Nacional, validar que la cuenta bancaria (ahorro, corriente) que existan y que no estén bloqueadas	- Registraduría Nacional - Cuenta Bancaria
Análisis de Riesgo	Se hacen validaciones adicionales de contraste con los bancos para asegurar que los recursos se pueden dispersar. Si el cliente no tiene cuenta bancaria o no le corresponde a su identificación, no se puede otorgar el crédito.	- Existencia cuenta bancaria
	Actualmente nuestro proceso no tiene biometría. No se ha contemplado biometría de huella, pero se esta en proceso de implementación de facial y la cédula.	- Sin Biometría - Implementar facial y cédula
	Nuestro proceso de originación entra a un proceso manual cuando algunas de las validaciones no corresponden. Un analista lo contacta y solicita información adicional de documentos (soporte empleo, certificación bancaria, cédula, entre otros). Generalmente son de identidad (información proporcionada no supera el umbral de seguridad)	- Llamada telefónica - Documentos Adicionales
Respuesta de crédito	El proceso aprueba o no de manera inmediata y desembolsa el dinero en la cuenta bancaria únicamente del cliente	- Transferencia a cuenta bancaria

Nota: Elaboración propia con base en entrevista Fintech 3

Tabla 16.

Codificación abierta Fintech 4

Fintech 4		
Cargo: Gerente de tecnología		
Categoría	Respuestas	Palabras Claves
Registro de Datos	Inicia cuando se registra en la aplicación web, ingresando sus datos personales como nombre, cedula correo y celular	- Web - Nombres - Cedula - Celular
Registro de Datos	El cliente recibe un OTP a través de SMS para iniciar el proceso	- OTP SMS

Solicitud	Una vez se confirma los datos personales, el sistema solicita información en formularios como ingresos, referencias, donde vive, donde trabaja, empleado/independiente, entre otros como parte del proceso de cumplimiento de requisitos para la solicitud.	- Formularios - Información personal
Captura de identidad	El proceso de crédito solicita al cliente la activación de su cámara para la captura de documento por ambas caras y posterior a ello debe mirar y sonreír. Este proceso genera un video.	- Documento ambas caras - Rostro y sonrisa - Video
Análisis de Riesgo	El sistema solicita preguntas de seguridad reto para confirmar la identidad de la persona	- Preguntas de seguridad reto
	Inicia el modelo de riesgo usando su historial crediticio e ingresos	- Historial de crédito - Ingresos
Respuesta de crédito	El proceso de otorgamiento finaliza con datos de cuenta bancaria, firma de documento y queda en pre-desembolso	- Cuenta bancaria - Firma documentos
Proceso manual	El proceso se apoya en validaciones manuales del área operativa quien maneja un <i>dashboard</i> de decisión para aprobar o no. Este proceso permite ver los videos tomados por parte de los clientes que normalmente toman 1 minuto.	- Validaciones manuales - Videos

Nota: Elaboración propia con base en entrevista Fintech 4

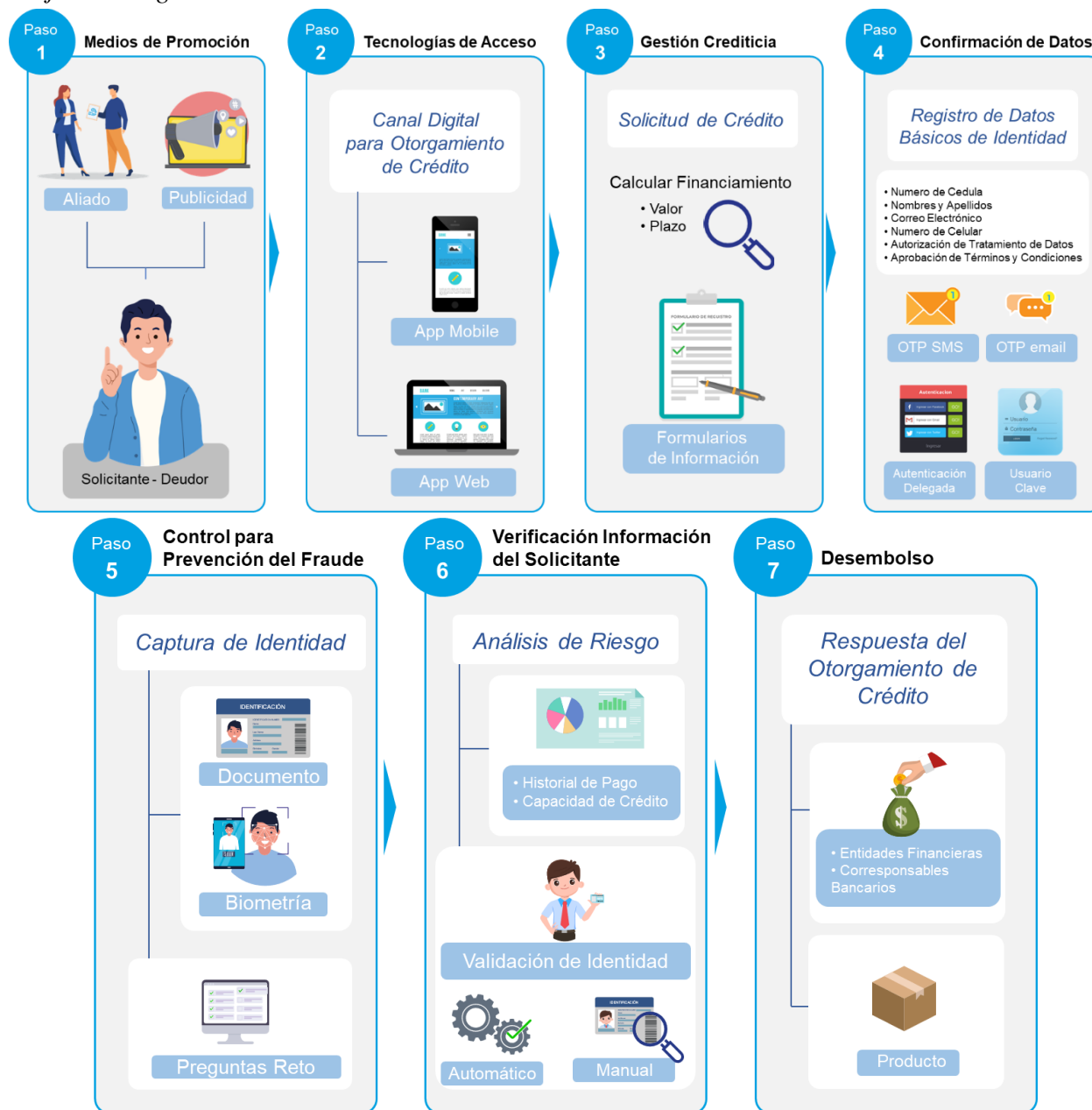
Con lo anterior, se pudo realizar un flujo de proceso basado en las categorías y palabras claves encontradas en cada una de las entrevistas, identificando las estrategias actuales de mitigación de riesgo para prevenir la suplantación de identidad como lo son: Usuario – Clave, OTP email/sms, Preguntas Reto, Autenticación Delegada y Llamada Telefónica. Con el descubrimiento de estas tecnologías se comprobó a través de las encuestas, el nivel de seguridad en el proceso de otorgamiento de crédito.

Adicionalmente, se logró entender el grado de importancia y el nivel de esfuerzo que realizan las Fintech en Colombia para validar la identidad como parte de la generación de confianza y credibilidad del solicitante/deudor en el proceso crediticio. Es necesario resaltar que estos procesos de identificación no solo llevan a comprobar si el solicitante/deudor es quien dice

ser, sino prevenir el *Default*¹² en sus compañías, contractibilidad de los clientes para seguimiento a posibles no pagadores o morosos, reporte adecuado a centrales de riesgo y, ofrecimiento de nuevos productos y servicios. Lo anterior, se esquematiza en la Figura 15:

Figura 15.

Flujo de otorgamiento de crédito en las Fintech de Colombia



Nota: Elaboración propia con base en entrevistas a Fintech de otorgamiento de crédito

¹² Cuando un deudor no cumple con sus obligaciones contractuales

En la Tabla 17 se detalla algunas características relevantes en cada paso del proceso obtenidas mediante el análisis de la información:

Tabla 17.

Características adicionales del proceso de otorgamiento de crédito

Paso 1: Medios de promoción	<ul style="list-style-type: none"> - Los aliados son compañías comerciales que ofrecen algún tipo de producto o servicio que requiere financiación por parte del cliente. - Los medios digitales son también muy usados por las Fintech para ofrecer otorgamiento de crédito.
Paso 2: Tecnologías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> - El canal de acceso más utilizados es página web en la medida que no requieren instalación de ningún tipo de software adicional que requiera almacenamiento en el teléfono móvil o PC. - La aplicación móvil se encuentra en mayor medida en Fintech que otorgan créditos a través de aliados.
Paso 3: Gestión Crediticia	<ul style="list-style-type: none"> - La cantidad de formularios y solicitud de datos varían dependiendo de la Fintech y/o el monto de crédito. Se encontró que en algunas ocasiones el paso 4 va antes del paso 3. - Como parte de la información adicional solicitada (personas naturales o jurídicas) corresponde a fecha nacimiento, fecha expedición de la cédula, genero, dirección, barrio, ciudad, referencia personal, laboral, empresarial y familia, ocupación, empresa, teléfono empresa. Algunas entidades piden recibos públicos, carta laboral, certificado de ingresos, certificado de tradición y libertad, RUT - Se encuentra que algunos controles desde el inicio de la solicitud es garantizar la confiabilidad de la IP, ubicación geográfica y prevenir la robotización.
Paso 4: Confirmación de Datos	<ul style="list-style-type: none"> - La solicitud de datos básico es clave en la medida que es información suficiente para aplicar validaciones instantáneas y tener en sobre aviso a la Fintech sobre qué tipo de solicitante/deudor que está accediendo a la plataforma. Al encontrarse alguna restricción, diferentes Fintech optan por cancelar el proceso de otorgamiento de crédito de inmediato, otras en su lugar permiten continuar para recopilar aún más datos en caso de presentarlo ante alguna entidad judicial o policial.
Paso 5: Control para Prevención de Fraude	<ul style="list-style-type: none"> - De descubre que algunas Fintech ya cuentan con sistemas de biometría facial, otras en proceso de implementación (ya tomaron la decisión, pero no está en ambiente productivo) y otras en evaluación (están revisión de costo/beneficio)
Paso 6: Verificación información del Solicitante	<ul style="list-style-type: none"> - Se logro descubrir que, a mayor monto de solicitud de crédito, más estrictas son las condiciones de <i>scoring</i> de crédito. - En los procesos automáticos de validación de identidad se descubre que contrastar la <i>selfie</i> vs la foto de la cedula, lectura de código de barras y lectura de OCR del documento y, consulta de información biográfica contra Registraduría Nacional, son de las técnicas más usadas cuando una Fintech implementa reconocimiento facial. - En los procesos manuales de validación de identidad se descubre intervención humana que asegura cualquier factor de riesgo que de forma automática no se puede mitigar. Con reconocimiento facial se logra analizar condiciones de salud y de entorno para análisis de riesgo del solicitante/deudor. - Suministra controles para contactabilidad de cobro y suficiente evidencia para reporte ante centrales de riesgo
Paso 7: Desembolso	<ul style="list-style-type: none"> - Parte de los controles frecuentes es que el dinero se entregue a cuentas de entidades financieras a nombre del solicitante. Esto no asegura 100% el riesgo de suplantación, pero si ayuda a mitigarlo.

Nota: Elaboración propia con base en entrevistas a Fintech de otorgamiento de crédito

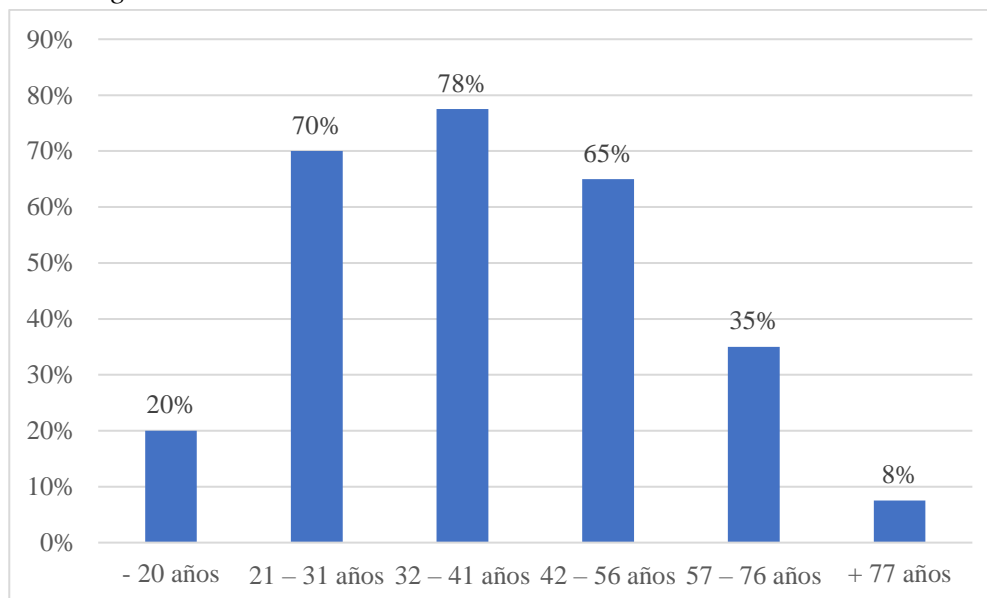
8.2. Análisis descriptivo de las variables

Se utilizó la estadística descriptiva para recopilar, organizar y analizar los resultados de las encuestas desde un punto de vista cuantitativo, describiendo el comportamiento y la tendencia de los datos a través de un conjunto de gráficos. Es de resaltar que el total de la muestra fue de 40 empresas pertenecientes a las Fintech en Colombia que otorgan crédito, obteniendo así los siguientes resultados:

8.2.1. Rango de edad

Figura 16.

Edad objetivo de otorgamiento de crédito



Nota: Elaboración propia

El rango de edad del público objetivo al cual más se dirigen las Fintech está entre los 21 y 56 años, lo cual es también la edad productiva en Colombia según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], donde dice que dicha edad se encuentra entre los 25 y los 54

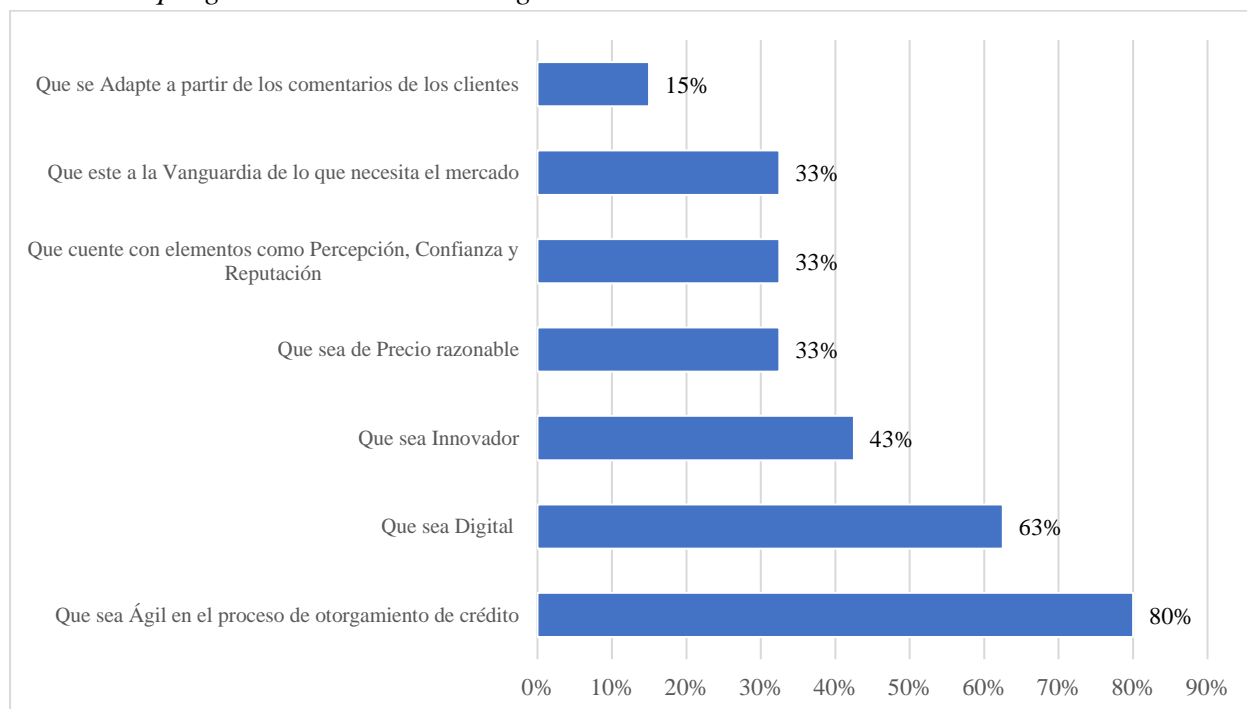
años (Mercado laboral, 2021, pág. 10). Cabe destacar que, de acuerdo con la gráfica, la mayor proporción (78%) de oferta de otorgamiento de crédito en las Fintech de Colombia se encuentra hacia la población entre los 32 y 41 años.

Posterior a ello, se descubrió el grado de importancia que tiene cada una de las características constructivas del modelo DIPLOMA en el proceso de otorgamiento de crédito:

8.2.2. Elementos que generan valor

Figura 17.

Elementos que generan valor en el otorgamiento de crédito



Nota: Elaboración propia

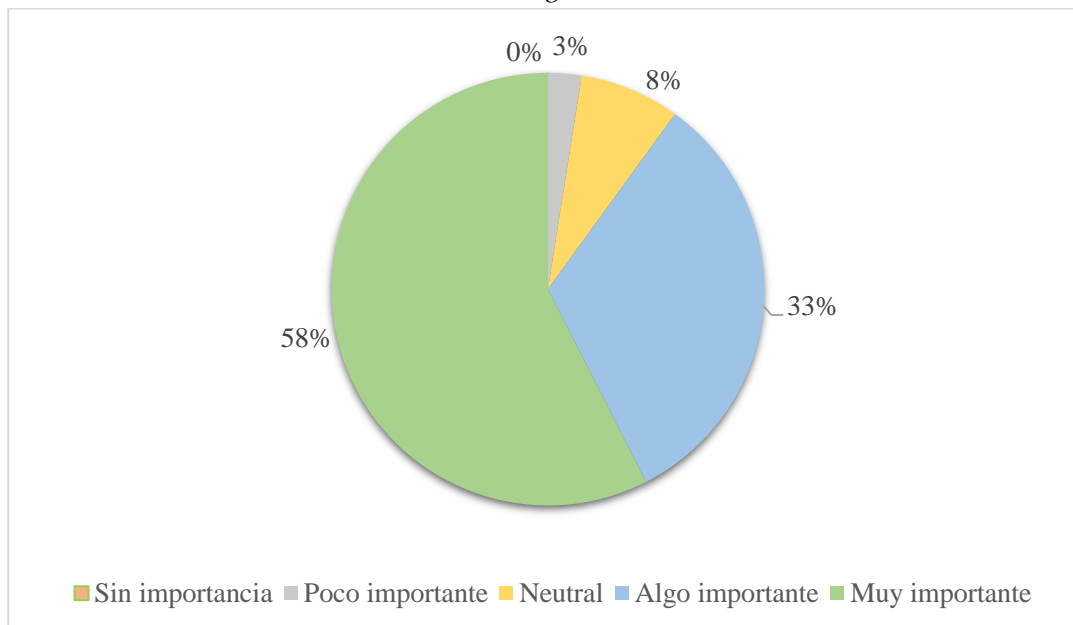
Se puede evidenciar en la Figura 17 que los elementos que más generan valor en el proceso de otorgamiento de crédito en las Fintech son la “digitalidad” con un 21% y la “agilidad del proceso” con 27%. Esto puede ser comprensible al brindar créditos de manera virtual y en un corto

periodo de tiempo puesto que son unas de las mayores ofertas de valor para los solicitantes/deudores. Un punto interesante se observa en la variable “Que se Adapte a partir de los comentarios de los clientes”, la cual tuvo apenas un 5%, lo que puede generar varias incógnitas, llevando a pensar que los clientes no comentan su experiencia al tomar el servicio, no les interesa o son las empresas que no ven interés en esto.

Enfocándose en los dos elementos que más genera valor anteriormente nombrados, se puede observar lo siguiente:

Figura 18.

Importancia de la característica constructiva Digital

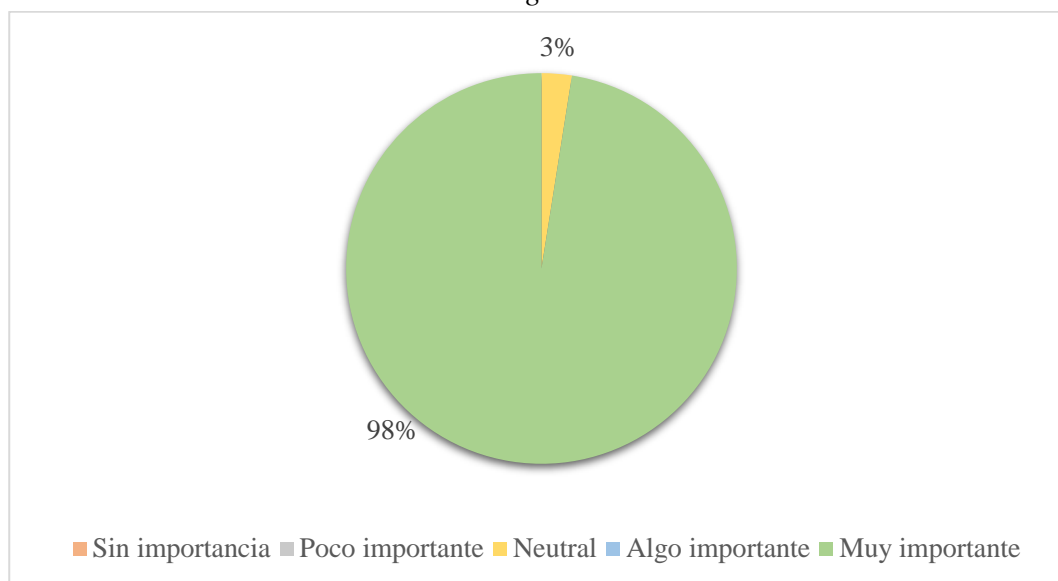


Nota: Elaboración propia

En el caso del grado de importancia de la característica constructiva Digital, el 58% calificó el elemento como muy importante y el 33% como importante; si se suman estas frecuencias, se puede decir que el 91% lo consideró como importante.

Figura 19.

Importancia de la característica constructiva Agilidad

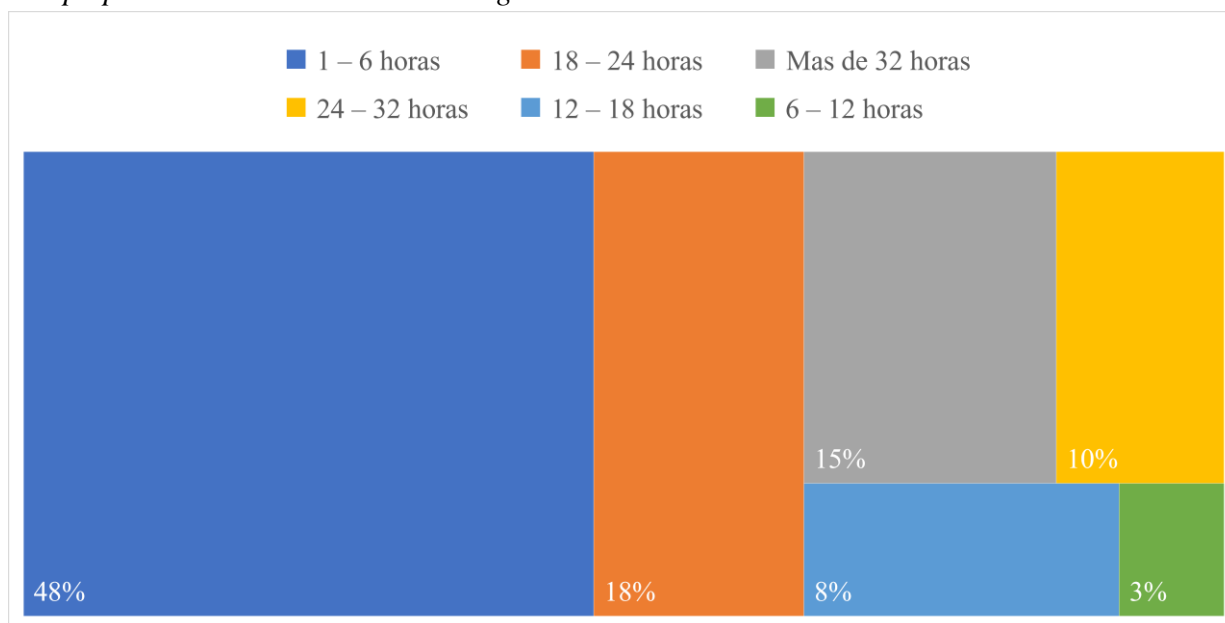


Nota: Elaboración propia

En este caso, el 98% considera muy importante la característica constructiva de Agilidad para el otorgamiento del crédito, lo cual muestra que, para las Fintech, el brindar velocidad al proceso de otorgamiento de crédito, es fundamental, aunque esto también puede representar un reto de seguridad.

8.2.3. Tiempo promedio de duración del otorgamiento de crédito

Con base en lo anterior, se encontró que el rango de tiempo que tardan las Fintech en el otorgamiento de crédito, desde el registro del solicitante/deudor hasta la aprobación del desembolso, fue el siguiente:

Figura 20.*Tiempo promedio de duración del otorgamiento de crédito*

Nota: Elaboración propia

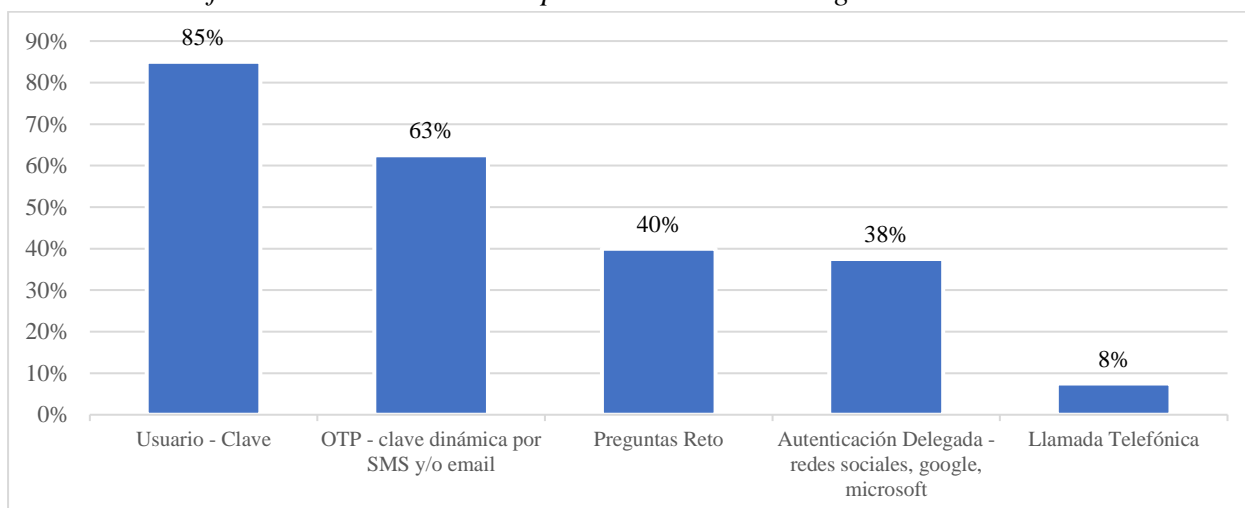
Sin contar con tiempos de inscripción y transferencia interbancaria, los rangos de tiempo con mayor frecuencia de la encuesta están entre 1-6 horas con un 48% y 18-24 horas con 18%; el caso del intervalo con menor frecuencia 6-12 horas es de un 3%; esto da a entender que el tiempo de proceso de crédito o es muy rápido (inferior a 6 horas), o duran más de 18 horas. Esto podría estar relacionado con el monto el requerido por el solicitante/deudor.

8.2.4. Métodos de confirmación de identidad

Respecto a las entrevistas, se analizaron los métodos de confirmación de identidad utilizadas en el proceso de otorgamiento de crédito, evidenciando lo siguiente:

Figura 21.

Métodos de confirmación de identidad implementados en el otorgamiento de crédito



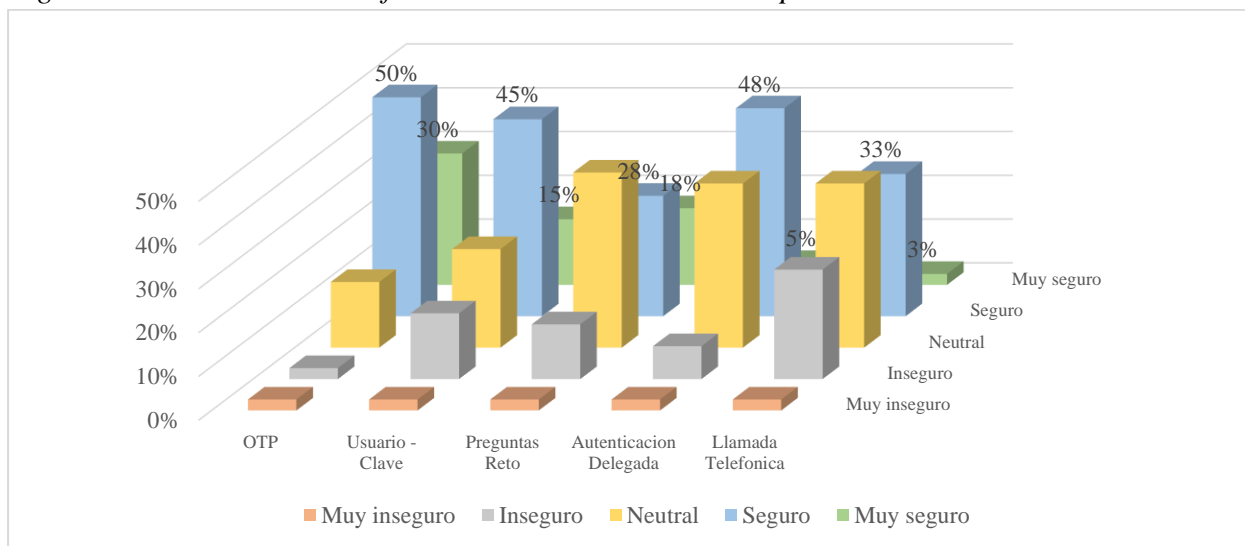
Nota: Elaboración propia

Los tres métodos de confirmación de identidad más utilizados son Usuario – Clave con un 85%, OTP - clave dinámica por SMS y/o email con un 63%, y Preguntas Reto con un 40%.

Analizando la seguridad percibida en los métodos de confirmación de identidad más utilizadas por las Fintech, se encuentra:

Figura 22.

Seguridad en métodos de confirmación de identidad usados por las Fintech



Nota: Elaboración propia

Enfatizando sobre la seguridad de los dos métodos de confirmación de identidad más utilizados presentados anteriormente en la Figura 21, se observa que Usuario - Clave, el 45% lo considera seguro y solo un 15% muy seguro, lo cual muestra que, aunque se prefiere respecto a los otros métodos, las Fintech no ven completamente seguro este método.

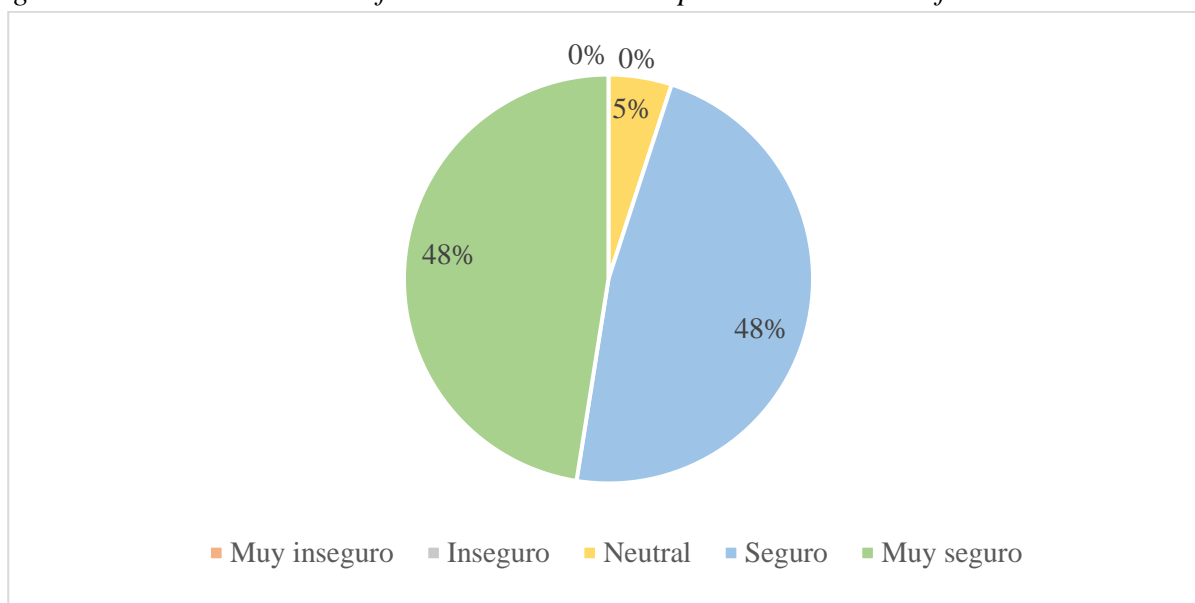
En el método de confirmación por identidad por *OTP* - clave dinámica por SMS y/o email, el 50% lo considera seguro y el 30% muy seguro, lo que demuestra que respecto al método Usuario - Clave, las Fintech sienten mayor seguridad al momento del otorgamiento de crédito.

Lo anterior plantea que, aunque consideran seguros los dos métodos de identificación presentados anteriormente (Figura 22 y 23), las Fintech no reconocen alguno de ellos como muy seguro en un porcentaje alto.

8.2.5. Método de confirmación de identidad por reconocimiento facial

Figura 23.

Seguridad en el método de confirmación de identidad por reconocimiento facial

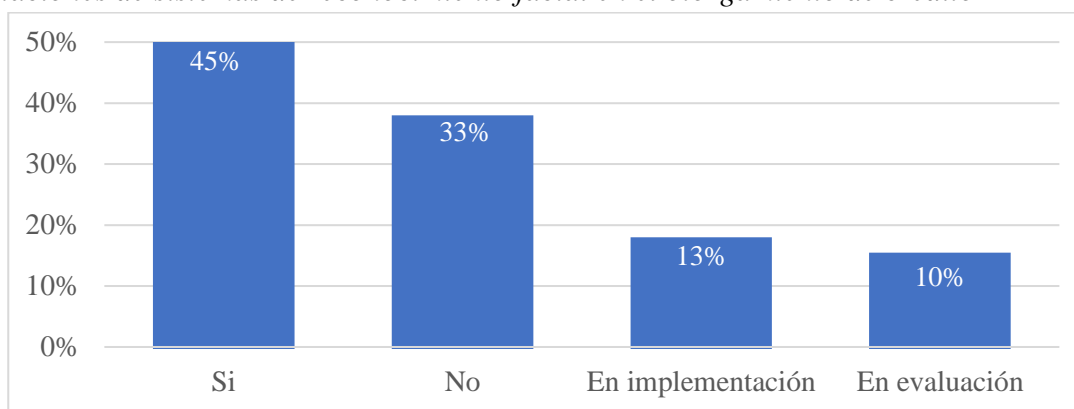


Nota: Elaboración propia

Para los sistemas de reconocimiento facial, el 48% lo consideran muy seguro y 48% como seguro, dando bastante relevancia, en términos de seguridad, a este método de identificación frente a los anteriores. Con base en lo anterior, al preguntar si tienen implementado sistemas de reconocimiento facial para la identificación del solicitante/deudor, se obtuvo lo siguiente:

Figura 24.

Implementaciones de sistemas de reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito



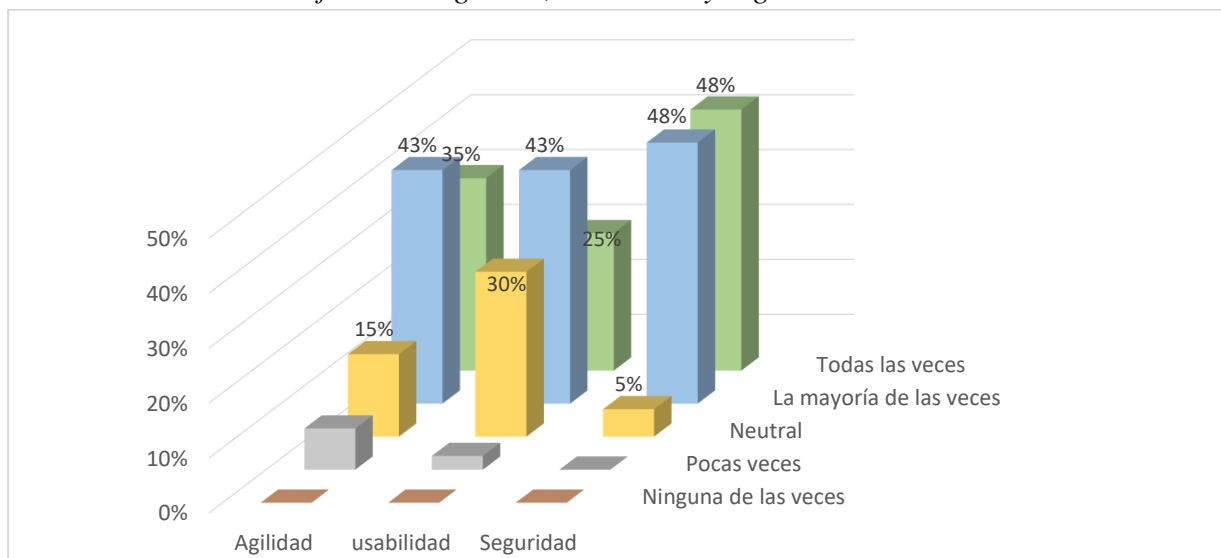
Nota: Elaboración propia

El 45% de las Fintech encuestadas respondieron que sí cuentan con sistemas de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito. Ahora bien, si se considera a las Fintech que están en proceso de evaluación e implementación de este sistema, el 68% está contemplando el uso de la tecnología. Un punto importante es que solo el 45% de las Fintech verdaderamente lo tienen implementado y el 55% restante no cuentan con dicha implementación.

Al preguntar sobre la percepción del sistema de reconocimiento facial respecto a la agilidad, usabilidad y seguridad, se obtuvo lo siguiente:

Figura 25.

Percepción del reconocimiento facial en agilidad, usabilidad y seguridad



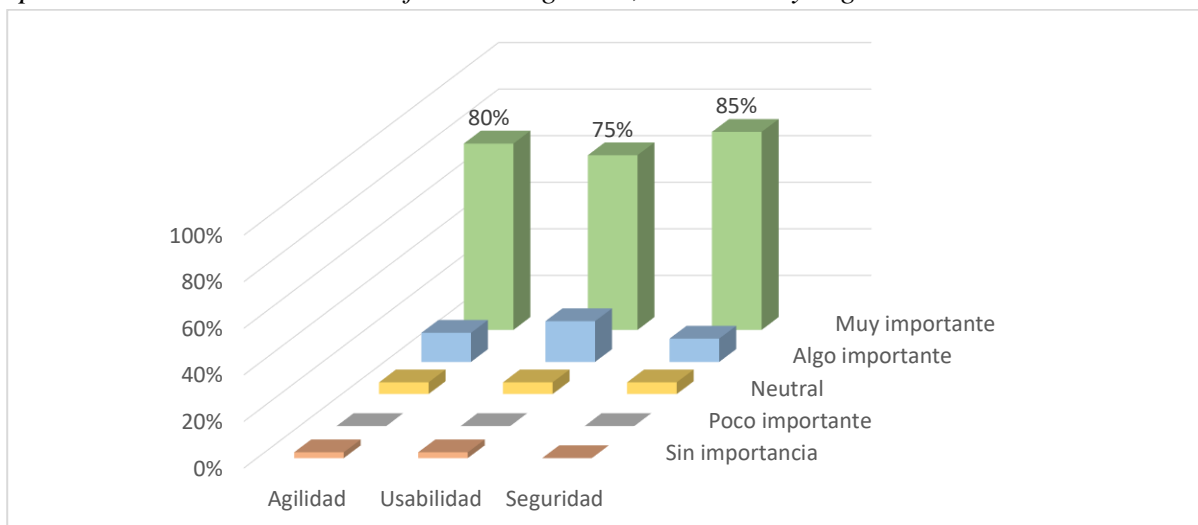
Nota: Elaboración propia

Al revisar si los sistemas de reconocimiento facial brindan características de agilidad, usabilidad y seguridad, se resalta la variable Seguridad, que en las clasificaciones “La mayoría de las veces” y “Todas las veces”, poseen la misma frecuencia (48%). Lo anterior lleva a suponer que las Fintech ven este método de identificación como algo seguro con posible mejora en usabilidad y agilidad. Las frecuencias en las clasificaciones “Ninguna de las veces”, “Pocas veces” y “Neutral”, suman 33% y 28% del total, respectivamente.

Al indagar sobre la importancia que tiene el reconocimiento facial en características como la agilidad, usabilidad y seguridad en el proceso de otorgamiento de crédito, las Fintech respondieron:

Figura 26.

Importancia del reconocimiento facial en agilidad, usabilidad y seguridad



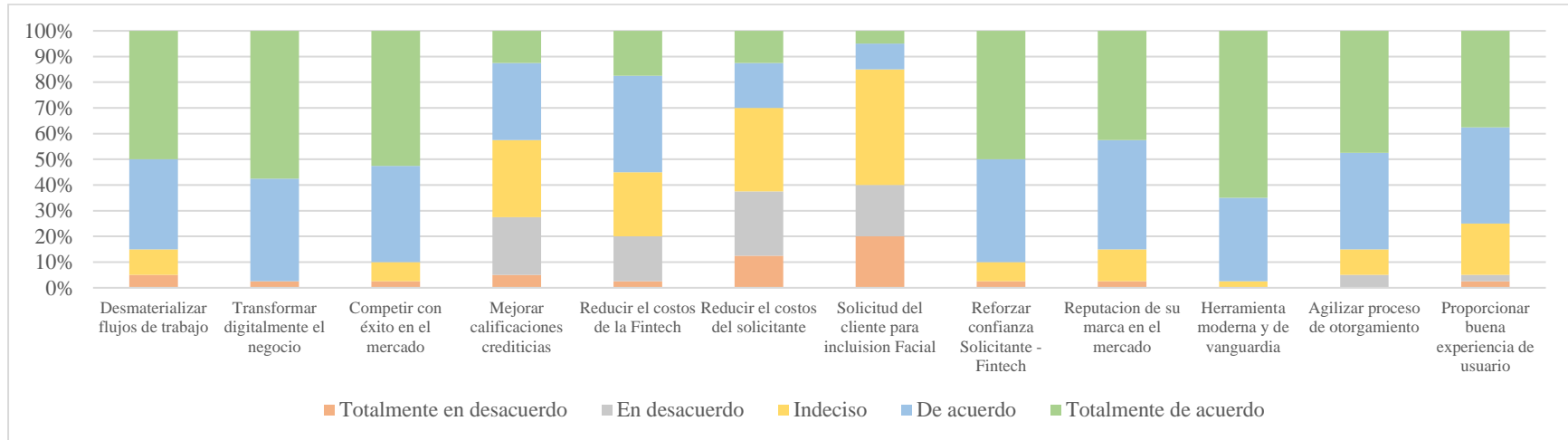
Nota: Elaboración propia

Tal como se visualiza, las Fintech consideran muy importante las características de Agilidad en un 80%, Usabilidad en un 75% y Seguridad en un 85%, prevaleciendo la Seguridad como lo más relevante. Esto permite establecer que el reconocimiento facial debe suplir esta característica para que sea de gran interés por parte de las Fintech al implementar esta tecnología en el proceso de otorgamiento de crédito.

Lo anterior muestra que se debe comprobar el grado de asociación o independencia que tendría la variable “Percepción del reconocimiento facial en seguridad” (Figura 26) frente a la variable “Importancia del reconocimiento facial en seguridad” (Figura 27). De allí se determinará si el reconocimiento facial generaría beneficio o no, en el proceso de otorgamiento de crédito.

Figura 27.

Percepción del reconocimiento facial en la generación de valor



Nota: Elaboración propia

En esta gráfica se muestra como los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech perciben el valor que proporciona el uso de sistemas reconocimiento facial en su negocio. Se destaca que la “Transformación digital del negocio” y “Herramienta moderna y de vanguardia” corresponden a un 98% de las clasificaciones “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”. Así mismo, “Desmaterializar flujos de trabajo”, “Competir con éxito en el mercado”, “Reforzar confianza entre solicitante – Fintech”, “Reputación de marca en el mercado” y “Agilizar proceso de otorgamiento” se encuentran dentro del 85% o superior, para las clasificaciones “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”. Para las clasificaciones “Mejorar calificaciones crediticias”, “Reducir el costo de las Fintech”, “Reducir costos del solicitante” y “Solicitud del cliente para inclusión biometría facial” se encontró que las calificaciones son muy dispersas sin poder llegar a una interpretación adecuada y precisa.

8.3. Prueba de hipótesis

A continuación, se realizó la prueba estadística de Chi-cuadrado para contrastar la hipótesis nula (H_0) donde se establece que la importancia de seguridad no se relaciona con la percepción de seguridad ni con cada una de las siete características constructivas del modelo DIPLOMA al contar con sistemas de reconocimiento facial y la hipótesis alternativa (H_1) que afirma la dependencia entre dichas variables.

Tabla 18.
Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0)	Hipótesis alternativa (H_1)
No existe asociación entre las variables	Existe asociación entre las variables

Nota: Elaboración propia

Para los resultados, la prueba estadística se aplicó a cada una de las variables independientes con relación a la variable dependiente “Importancia de seguridad”, corroborando los valores del p-valor frente a los valores de significancia de rechazo de la hipótesis nula (H_0) como: ***1%, **5% y *10%. A continuación, se presentan de manera sintetizada los valores obtenidos para cada una de las variables:

Tabla 19.
Prueba de chi-cuadrado a todas las variables

Variable frente a Sistemas de Reconocimiento Facial	Chi-Cuadrado	gl	P-valor	Cumple H_0	Conclusión
Proporcionar Seguridad	14,551	4	0,006	Rechaza H_0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Digital - Desmaterializar flujos de trabajo	14,252	6	0,027	Rechaza H_0 **	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 95%

DIPLOMA - Innovación - Transformar digitalmente	22,655	4	0,000	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Innovación - Competir con éxito en el mercado	23,081	6	0,0008	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Precio - Mejorar calificaciones crediticias	4,608	8	0,799	Acepta H0	No hay asociación con la importancia de seguridad
DIPLOMA - Precio - Reducir costos operativos	22,165	8	0,0046	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Precio - Reducir costos que deben pagar los nuevos solicitantes	8,683	8	0,370	Acepta H0	No hay asociación con la importancia de seguridad
DIPLOMA - Aprendizaje – Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial	4,142	8	0,844	Acepta H0	No hay asociación con la importancia de seguridad
DIPLOMA - Apertura - Reforzar la confianza	25,895	6	0,000	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Apertura - Fortalecer la reputación	26,436	6	0,000	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Modernidad - Herramientas modernas y de vanguardia	24,457	4	0,000	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Agilidad - Agilizar el proceso de otorgamiento de crédito	17,490	6	0,008	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%
DIPLOMA - Agilidad - Proporcionar una buena experiencia de usuario	24,412	8	0,002	Rechaza H0 ***	Hay asociación con la importancia de seguridad en un nivel de confianza del 99%

Nota: Elaboración propia

Proporcionar Seguridad

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Proporciona Seguridad’ que ofrece el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,006, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Proporcionar Seguridad’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

- H1: Existe relación entre la variable ‘Proporcionar Seguridad’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Desmaterializar Flujos de Trabajo – característica constructiva Digital - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 95% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Desmaterializar flujos de trabajo’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,027, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Desmaterializar flujos de trabajo’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Desmaterializar flujos de trabajo’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Transformar Digitalmente – característica constructiva Innovación - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Transformar digitalmente’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,0001, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Transformar digitalmente’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Transformar digitalmente’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Competir con Éxito en el Mercado – característica constructiva Innovación - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Competir con éxito en el mercado’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,0008, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Competir con éxito en el mercado’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Competir con éxito en el mercado’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Mejorar Calificaciones Crediticias – característica constructiva Precio - DIPLOMA

No es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Mejorar calificaciones crediticias’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,799, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Mejorar calificaciones crediticias’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Mejorar calificaciones crediticias’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Reducir Costos Operativos – característica constructiva Precio - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Reducir costos operativos’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor del 0,0046, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Reducir costos operativos’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Reducir costos operativos’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Reducir Costos que deben Pagar los Solicitantes – característica constructiva Precio - DIPLOMA

No es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Reducir costos que deben pagar los solicitantes’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,37, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Reducir costos que deben pagar los nuevos ‘ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Reducir costos que deben pagar los solicitantes’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Retroalimentación del Solicitante para Inclusión de Reconocimiento Facial – característica constructiva Aprendizaje - DIPLOMA

No es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial’ en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor de 0,844, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Reforzar la Confianza – característica constructiva Apertura - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Reforzar la confianza’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor del 0,0002, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Reforzar la confianza’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Reforzar la confianza’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Fortalecer la Reputación – característica constructiva Apertura - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Fortalecer la reputación’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor del 0,0001, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Fortalecer la reputación’ y la variable ‘Importancia de Seguridad
- H1: Existe relación entre la variable ‘Fortalecer la reputación’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Herramientas Modernas y de Vanguardia – característica constructiva Modernidad - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Herramientas modernas y de vanguardia’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor del 0,00006, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Herramientas modernas y de vanguardia’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Herramientas modernas y de vanguardia’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

**Agilizar el Proceso de Otorgamiento de Crédito – característica constructiva Agilidad -
DIPLOMA**

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Agilizar el proceso de otorgamiento de crédito’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor del 0,008, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable ‘Agilizar el proceso de otorgamiento de crédito’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Agilizar el proceso de otorgamiento de crédito’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

**Proporcionar una Buena Experiencia de Usuario – característica constructiva Agilidad -
DIPLOMA**

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que la ‘Importancia de Seguridad’ se encuentra asociado con ‘Proporcionar una buena experiencia de usuario’ que proporciona el reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito de las Fintech en Colombia. Con un p-valor del 0,002, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa

- H0: No existe relación entre la variable ‘Proporcionar una buena experiencia de usuario’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’
- H1: Existe relación entre la variable ‘Proporcionar una buena experiencia de usuario’ y la variable ‘Importancia de Seguridad’

Basado en las entrevistas y en el análisis descriptivo, se buscó determinar la existencia de asociación entre cada una de las variables independientes y las variables dependientes ‘Implementación de reconocimiento facial’ y, los métodos de identificación más utilizados y seguros considerados por las Fintech como ‘Implementación OTP’ e ‘Implementación Usuario – Clave’.

Así mismo se utilizó prueba estadística de Chi-cuadrado para contrastar la hipótesis nula (H0) donde establece que; la implementación del reconocimiento facial/OTP/Usuario – Clave no se relaciona con la percepción de seguridad y ni con cada una de las siete características constructivas del modelo DIPLOMA, y la hipótesis alternativa (H1) que afirma la dependencia entre dichas variables.

Para los resultados, la prueba estadística se aplicó a cada una de las variables independientes con relación a las variables dependientes “implementación del reconocimiento facial/OTP/Usuario – Clave”, corroborando los valores del p-valor frente a los valores de significancia de rechazo de la hipótesis nula (H0) como: ***1%, **5% y *10%. A continuación, se presentan de manera sintetizada los valores obtenidos para cada una de las variables:

Tabla 20.

Prueba de chi-cuadrado a variables de implementación RF, OTP y Usuario - Clave

Variable frente a Sistemas de Reconocimiento Facial	Conclusión Implementación RF	Conclusión Implementación OTP	Conclusión Implementación Usuario Clave
Proporcionar Seguridad	Acepta H0 p-valor: 0,938 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H0 p-valor: 0,328 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,321 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Digital - Desmaterializar flujos de trabajo	Acepta H0 p-valor: 0,611 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H0 p-valor: 0,629 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,612 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave

DIPLOMA - Innovación - Transformar digitalmente	Acepta H0 p-valor: 0,637 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H0 p-valor: 0,836 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,419 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Innovación - Competir con éxito en el mercado	Acepta H0 p-valor: 0,695 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H0 p-valor: 0,799 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,597 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Precio - Mejorar calificaciones crediticias	Rechaza H0 *** p-valor: 0,009 Hay asociación con la implementación del reconocimiento facial con nivel de significancia del 99%	Acepta H0 p-valor: 0,371 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,983 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Precio - Reducir costos operativos	Rechaza H0 * p-valor: 0,087 Hay asociación con la implementación del reconocimiento facial con nivel de significancia del 90%	Acepta H0 p-valor: 0,982 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,282 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Precio - Reducir costos que deben pagar los nuevos solicitantes	Acepta H0 p-valor: 0,166 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H0 p-valor: 0,622 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,46 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Aprendizaje – Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial	Rechaza H0 ** p-valor: 0,042 Hay asociación con la implementación del reconocimiento facial con nivel de significancia del 95%	Acepta H0 p-valor: 0,344 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,364 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Apertura - Reforzar la confianza	Acepta H0 p-valor: 0,766 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Rechaza H0 * p-valor: 0,049 Hay asociación con la implementación de OTP con nivel de significancia del 90%	Acepta H0 p-valor: 0,131 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Apertura - Fortalecer la reputación	Acepta H0 p-valor: 0,705 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Rechaza H0 ** p-valor: 0,023 Hay asociación con la implementación de OTP con nivel de significancia del 95%	Acepta H0 p-valor: 0,289 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Modernidad - Herramientas modernas y de vanguardia	Acepta H0 p-valor: 0,259 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H0 p-valor: 0,581 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H0 p-valor: 0,215 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave

DIPLOMA - Agilidad - Agilizar el proceso de otorgamiento de crédito	Acepta H ₀ p-valor: 0,517 No hay asociación con la implementación del reconocimiento facial	Acepta H ₀ p-valor: 0,714 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H ₀ p-valor: 0,219 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave
DIPLOMA - Agilidad - Proporcionar una buena experiencia de usuario	Rechaza H ₀ ** p-valor: 0,039 Hay asociación con la implementación del reconocimiento facial con nivel de significancia del 95%	Acepta H ₀ p-valor: 0,493 No hay asociación con la implementación de OTP	Acepta H ₀ p-valor: 0,115 No hay asociación con la implementación de Usuario – Clave

Nota: Elaboración propia

Mejorar Calificaciones Crediticias - característica constructiva Precio - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 99% es posible afirmar que ‘Mejorar calificaciones crediticias’ se encuentra asociado con ‘Implementar reconocimiento facial’. Con un p-valor del 0,009, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H₀: No existe relación entre la variable ‘Mejorar calificaciones crediticias’ y la variable ‘Implementar reconocimiento facial’
- H₁: Existe relación entre la variable ‘Mejorar calificaciones crediticias’ y la variable ‘Implementar reconocimiento facial’

Reducir Costos Operativos - característica constructiva Precio - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 90% es posible afirmar que ‘Reducir costos operativos’ se encuentra asociado con ‘Implementar reconocimiento facial’. Con un p-valor del 0,087, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H₀: No existe relación entre la variable ‘Reducir costos operativos’ y la variable ‘Implementar reconocimiento facial’
- H₁: Existe relación entre la variable ‘Reducir costos operativos’ y la variable ‘Implementar reconocimiento facial’

Retroalimentación del Solicitante para la Inclusión de Reconocimiento Facial - característica constructiva Aprendizaje - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 95% es posible afirmar que 'Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial' se encuentra asociado con 'Implementar reconocimiento facial'. Con un p-valor del 0,042, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable 'Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial' y la variable 'Implementar reconocimiento facial'
- H1: Existe relación entre la variable 'Retroalimentación del solicitante para la inclusión de reconocimiento facial' y la variable 'Implementar reconocimiento facial'

Proporcionar Buena Experiencia de Usuario - característica constructiva Agilidad - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 95% es posible afirmar que 'Proporcionar una buena experiencia de usuario' se encuentra asociado con 'Implementar reconocimiento facial'. Con un p-valor del 0,039, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable 'Proporcionar una buena experiencia de usuario' y la variable 'Implementar reconocimiento facial'
- H1: Existe relación entre la variable 'Proporcionar una buena experiencia de usuario' y la variable 'Implementar reconocimiento facial'

Reforzar la Confianza con reconocimiento facial - característica constructiva Apertura - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 90% es posible afirmar que 'Reforzar la confianza con reconocimiento facial' se encuentra asociado con 'Implementar OTP'. Con un p-valor del 0,049, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable 'Reforzar la confianza con reconocimiento facial' y la variable 'Implementar OTP'
- H1: Existe relación entre la variable 'Reforzar la confianza con reconocimiento facial' y la variable 'Implementar OTP'

Fortalecer la Reputación con reconocimiento facial - característica constructiva Apertura - DIPLOMA

Con un nivel de confianza del 95% es posible afirmar que 'Fortalecer la reputación con reconocimiento facial' se encuentra asociado con 'Implementar OTP'. Con un p-valor del 0,023, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- H0: No existe relación entre la variable 'Fortalecer la reputación con reconocimiento facial' y la variable 'Implementar OTP'
- H1: Existe relación entre la variable 'Fortalecer la reputación con reconocimiento facial' y la variable 'Implementar OTP'

9. Conclusiones

Conforme a lo expuesto en el presente documento y, considerando los resultados obtenidos en relación con las entrevistas y las encuestas, se concluye que el control que proporciona los sistemas de reconocimiento facial frente a los riesgos de suplantación de identidad, son una ventaja percibida para los encargados del otorgamiento de crédito en las Fintech en Colombia. De los aspectos de seguridad adicionales por la cual se implementa esta tecnología, está en el análisis de riesgos inherentes al solicitante/deudor (condiciones de salud y de entorno), la contactabilidad para procesos de cobranza y la suficiente evidencia a partir de su rostro como elemento probatorio para reportar en centrales de riesgo en caso de incumplimiento de pago. Así mismo, a través de los análisis descriptivos, se permitió establecer que el reconocimiento facial brinda mayor seguridad (Figura 23) consiguiendo un 96% entre las categorías “Muy seguro” y “Seguro” y con ello, mejor recepción entre los encargados del otorgamiento de crédito respecto a su aporte en la seguridad frente a otros métodos de identificación analizados (Figura 22).

Cabe resaltar que las Fintech en Colombia son una industria que va dirigida hacia lo digital y agilidad como parte de su oferta de valor hacia los solicitantes/deudores (Figura 17, 18 y 19). Y es justamente de allí que el incorporar cualquier tipo de tecnología debe considerar estas características para continuar manteniendo una oferta diferenciadora al mercado dentro de la industria financiera tecnológica. En esta investigación se comprueba que la inclusión de sistemas de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito apunta al cumplimiento de dichas características incluyendo un elemento esencial como la seguridad.

Adicionalmente, se evidencia una relación positiva para la consecución de múltiples beneficios percibidos como son: desmaterializar flujos de trabajo, transformar digitalmente procesos de negocio, competir con éxito en el mercado, reducir costos operativos, reforzar confianza con los clientes, fortalecer la reputación de la marca, conseguir modernidad y vanguardia, agilizar el proceso de otorgamiento y proporciona una buena experiencia de usuario. Con lo anterior, se puede afirmar que el reconocimiento facial es una tecnología que genera valor en la industria Fintech para el otorgamiento de crédito, consiguiendo un cumplimiento de 9 variables de 12 abordadas, para un total de 75% de los beneficios esperados de esta tecnología frente a las características constructivas del modelo DIPLOMA. Estos hallazgos también son muy bien explicados desde las investigaciones que se realizan de estos sistemas en línea con la importancia de seguridad que esperan las Fintech.

Como parte del análisis de variables relacionadas, se concluye que: mejorar las calificaciones crediticias, reducir los costos operativos, la retroalimentación del solicitante para la inclusión de esta tecnología y el proporcionar una buena experiencia de usuario; son beneficios que tienen asociación a Fintech que ya cuentan con esta tecnología implementada en el proceso de otorgamiento de crédito. Así mismo, reforzar la confianza y fortalecer la reputación, mantiene asociación con Fintech que tienen implementado OTP y consideran que esta tecnología puede generar aún beneficios mayores.

10. Recomendaciones

Las Fintech en Colombia son cada vez más exigentes al momento de incorporar sistemas de reconocimiento facial, en la medida que, al implementar controles en el proceso de otorgamiento de crédito, implica afectar en cierto grado la experiencia de usuario. Por lo anterior, una evolución constante de esta tecnología que garantice una menor fricción con los solicitantes/deudores, será la clave para una adopción masiva en la industria Fintech.

Frente al futuro de las TIC¹³ en Colombia donde, la conectividad y el uso de los dispositivos móviles como principal medio de conexión a internet ha incrementado, se recomienda generar futuras líneas de investigación en las Fintech relacionadas al uso de video identificación, mecanismos para compartir información personal, opiniones y emociones y, el uso de esquemas de autenticación digital donde la reglamentación del gobierno colombiano se orienta a la verificación de atributos digitales de las personas (no solo sus atributos biométricos).

Finalmente, los más recientes acontecimientos en Colombia frente al nuevo formato de la cédula de ciudadanía, llamada cédula digital, trae consigo características de identificación como lo son el reconocimiento facial. En esta vía, la Registraduría Nacional del Estado Civil está orientando sus esfuerzos en adoptar características biométricas adicionales como es el uso del rostro, atributo complementario a la huella dactilar. Por lo anterior, este será un método de autenticación utilizado próximamente por los colombianos para comprobar su identidad en trámites y solicitudes con entidades públicas y privadas; un esquema que las Fintech deberían poner especial atención para ir en línea a las tendencias tecnológicas y a las definiciones del gobierno colombiano.

¹³ Tecnologías de la información y la comunicación

Referencias

- Actum. (2020). *Huella digital, los problemas más comunes*. <https://www.actum.es/preguntas-frecuentes/huella-digital-los-problemas-mas-comunes>. Recuperado el 17 de Abril de 2020
- Albornoz,E., Martínez,C., & Toledo,C. (2020). Reconocimiento facial para On-Boarding Digital. *Simposio - Jornadas de Vinculación Universidad-Industrial - Argentina*, 1-4. https://sinc.unl.edu.ar/sinc-publications/2020/AMT20/sinc_AMT20.pdf.
- Amalia, F. (2016). The fintech book: The financial technology handbook for investors, entrepreneurs and visionaries. *Journal of Indonesian Economy and Business: JIEB*, 31 (3), 2-6.
- Bayón,H. (2018). *El Fintech: Herramienta a disposición de las Pymes [Tesis de grado]*. Universidad de Cantabria, Facultad en Administración y Dirección de Empresas. Santander (España). <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14987/BAYONRUEDAUGO.pdf>: Universidad de Cantabria. Recuperado el 21 de Agosto de 2020
- Bledsoe, W. (1968). Semiautomatic Facial Recognition. *Technical Report SRI Project 6693*.
- Bolaños, L. (2020). *En el mercado de las fintech, Colombia está en el podio de América Latina*. <https://www.colombiafintech.co/novedades/en-el-mercado-de-las-fintechs-colombia-esta-en-el-podio-de-america-latina#:~:text=DEL%20GREMIO-,En%20el%20mercado%20de%20las%20Fintechs%2C%20Colombia%20est%C3%A1%20en%20el,pa%C3%ADs%20cuenta%20con%20124%20empresim>. Recuperado el 11 de Julio de 2020, de <https://www.larepublica.co/especiales/cuarta-revolucion-industrial/en-el-mercado-de-las-fintech-colombia-esta-en-el-podio-de-america-latina-2834124>
- Bollinger, B., & Yao, S. (2018). Risk transfer versus cost reduction on two-sided microfinance platforms. *Quantitative Marketing and Economics*, 16(3), 251-287.
- Boratyńska, K. (2019). Impact of Digital Transformation on Value Creation in Fintech Services : An Innovative Approach. *Journal of Promotion Management*, 25(5), 631-639.

- Boston Consulting Group. (2019). *A Great Digital Identity Solution Is One You Can't See*.
<https://www.bcg.com/publications/2019/digital-identity-solution-one-you-cannot-see.aspx>.
- Bostrøm Jørgensen, T. (2019). *Smart Cities World*.
<https://www.smartcitiesworld.net/opinions/opinions/we-need-digital-identity-to-unlock-the-potential-of-smart-cities>. Recuperado el 23 de September de 2019
- Canal RCN. (2019). *Cada día son más los casos de robos de identidad*.
<https://www.canalrcn.com/el-desayuno/variedades/suplantacion-de-identidad-que-es-y-que-hacer-si-ha-sido-victima-7752>. Recuperado el 23 de Septiembre de 2019
- Castro,R. (2016). *Sistema de control de acceso al personal de la Lavadora de Jeans Fashion mediante reconocimiento facial*. Ambato - Ecuador : Universidad Técnica de Ambató.
- CCB. (2018). *Cámara de Comercio de Bogotá. Guía para conocer una Fintech*.
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/22788/Guia%20para%20conocer%20una%20fintech%2015-01-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ceballos,A., Bautista,F., Mesa,L., Argáez,C ., Durán,A., Miranda,F., Acevedo,R., Prada,W., Ruiz,J., & Santos,H. (2019). *Informe de las Tendencias del Cibercrimen Colombia en (2019 - 2020)*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de
<https://www.ccit.org.co/estudios/tendencias-del-cibercrimen-en-colombia-2019-2020/>
- Chajin,R. (2019). *FinTech en Colombia: Perspectivas de crecimiento y principales efectos en la economía [Tesis de grado]*. Recuperado el 17 de Agosto de 2020
- Chavarrea,G., & Chiluisa,A. (2013). *Construcción e implementación de un control electrónico mediante un sensor de huellas dactilares para el control de ingreso y salida del personal autorizado al cuarto de equipos de computación ubicado en el Instituto de Estudios del Petróleo-Quito*. Quito - Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Collis, J., & Hussey, R. (2009). *Research Methodology*.
- Colombia Fintech. (2019a). *Con 50 empresas asociadas Colombia Fintech se consolida como el gremio de la tecnología e innovación financiera del país*.
<https://www.colombiafintech.co/novedades/con-50-empresas-asociadas-colombia-fintech-se-consolida-como-el-gremio-de-la-tecnologia-e-innovacion-financiera-del-pais>.
Recuperado el 6 de Febrero de 2020

- Colombia Fintech. (2019b). *Biocredit le apuesta a la seguridad cibernética y soluciones digitales*. <https://www.colombiafintech.co/novedades/las-fintech-le-apuestan-a-la-seguridad-cibernetica-y-soluciones-digitales>. Recuperado el 15 de Abril de 2020
- Colombia Fintech. (2020). *Acerca de Colombia Fintech*.
<https://www.colombiafintech.co/nosotros>.
- Correa, J., & Murillo, J. (2015). *Escritura e investigación académica*. Bogotá: El CESA - Colegio de Estudios Superiores de Administración.
- Cortina, J. (1993). *What is coefficient alpha?* J Appl Psychol.
- Creswell, J. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing Among Five Traditions*. Thousand Oaks.
- Cuya, M. (2017). La disrupción de las startups Fintech en el mundo financiero. *Revista de la Universidad Católica del Perú*, 1-12.
[http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/70687/La_disrupci%
%b3n_de_las_startups_FinTech_en_el_mundo_financiero.pdf?sequence=1&isAllowed=
y](http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/70687/La_disrupci%c3%b3n_de_las_startups_FinTech_en_el_mundo_financiero.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Datta, A. (2001). *Advances in Fingerprint Technology*. USA.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). *Mercado laboral*. Bogotá. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Departamento de Justicia de los Estados Unidos. (2015). *Oficina de Programas de Justicia. El libro de referencia de las huellas dactilares*.
<https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/249575.pdf>.
- Dhar, V., & Stein, M. (2017). Plataformas y estrategia FinTech. *Communications of the ACM*, <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3132726>.
- Diario El Espectador. (2019). *Se multiplican quejas por suplantación de identidad con operadores de telecomunicaciones*. <https://www.elespectador.com/noticias/economia/se-multiplican-quejas-por-suplantacion-de-identidad-con-operadores-de-telecomunicaciones/>. Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <https://www.elespectador.com/economia/se-multiplican-quejas-por-suplantacion-de-identidad-con-operadores-de-telecomunicaciones-articulo-870246>

Diario El Tiempo. (2015a). *Cae la mujer de las 'mil caras' en Bogotá.*

<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15736555#:~:text=Llevaba%2014%20c%C3%A9dulas%20falsas%20cuando%20fue%20capturada%20por%20las%20autoridades.&text=12%20de%20mayo%202015%20%202006,se%20identificaba%20para%20cometer%20estafas.> Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <http://www.eltiempo.com/bogota/capturan-a-estafadora-con-cedulas-falsas/15736555>

Diario El Tiempo. (2018). *No se deje meter cuento para pensión antes de tiempo.*

<https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/trampas-para-estafar-a-los-afiliados-de-colpensiones-192132>. Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/trampas-para-estafar-a-los-afiliados-de-colpensiones-192132>

Diario Portafolio. (2019). *Transformación digital hace a las empresas un 26% más rentables.*

<https://www.portafolio.co/negocios/empresas/transformacion-digital-hace-a-las-empresas-un-26-mas-rentables-526064#:~:text=Portafolio-,Transformaci%C3%B3n%20digital%20hace%20a%20las%20empresas%20un%2026%20%20m%C3%A1s%20rentables,probando%20e%20implementand.> Recuperado el 21 de Abril de 2020, de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/transformacion-digital-hace-a-las-empresas-un-26-mas-rentables-526064>

Didenko, A. (2017). *Regulating FinTech: Lessons from Africa.* San Diego .

Escallón,A., & Barrera,J. (2019). *Vías para contrarrestar la exclusión financiera en Colombia y los efectos de este cambio en el desarrollo económico [Tesis de grado].* Bogotá: CESA - Colegio de estudios Superiores de Administración. Recuperado el 22 de Agosto de 2020, de <http://hdl.handle.net/10726/2233>

Fintechgración. (2018). *Biometría, smartphones y servicios financieros.*

<https://www.fintechgracion.com/2018/07/biometria-smartphones-y-servicios-financieros/>. Recuperado el 15 de Abril de 2020

Fonseca,V. (2021). *En 2020 las quejas por protección de datos subieron 27% y la SIC, emitió 76 sanciones.* Bogotá. Recuperado el 03 de Marzo de 2021, de

<https://www.asuntoslegales.com.co/actualidad/en-2020-las-quejas-por-proteccion-de-datos-subieron-27-y-la-sic-emitio-76-sanciones-3120123>

- Forrester Consulting. (2019a). *Encuentre el equilibrio adecuado entre combatir el fraude y la experiencia del cliente: cuatro hallazgos*. <https://www.transunion.co/blog/mitigacion-del-fraude/balance-correcto>. Recuperado el 15 de Enero de 2020
- Furche,C., Maddeira,C., Marcel,M .,& Mendel,C. (2017). Fintech y la banca central en la encrucijada. *Estudios Públicos*, 11 (14), 39-78.
- Gai,K., Qui,M., & Sun,X. (2018). Una encuesta sobre FinTech. *Revista de Aplicaciones Informáticas y de Red*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1084804517303247>.
- Gemalto. (2017). *Majority of consumers would stop doing business with companies following a data breach*. <https://www.gemalto.com/press/pages/majority-of-consumers-would-stop-doing-business-with-companies-following-a-data-breach-finds-gemalto.aspx>. Recuperado el 21 de February de 2020
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4th ed. ed., Vol. 11.0 update). Boston: Allyn & Bacon.
- Giudici, P. (2018). Financial data science. *Statistics & Probability Letters*, 136, 160-164.
- Glaser, B., & Strauss, A. (2017). *The discovery of grounded theory estrategias for qualitative research*.
- González,M., & Miranda,D. (2019). *Análisis de riesgos asociados al microcrédito al incursionar en la banca digital - Caso Banco W - Colombia [Tesis de grado]*. Cali - Colombia: Universidad EAFIT.
- Hernández Nieto, R. (2002). *Contributions to Statistical Analysis*. Bogotá, Venezuela: Universidad de los Andes.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. CDMX: McGrawHill.
- Herrera, D. & Vadillo. S. (2018). *Sandbox regulatório na América Latina e Caribe para o ecossistema FinTech e o sistema financeiro*. Brasil: Banco Interamericano de Desarrollo .
- Homeland Security. (2020). *Biometría*. <https://www.dhs.gov/biometrics>.
- Jay, V. (2000). The Extraordinary Career of Dr Purkinje. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 7(11), , 662-663.
- Lee, H., & Gaensslen, R. (2001). *Advances in Fingerprint Technology*. Texas.

- Leong, C., Tan, B., Xiao, X., Tan, F., & Sun, Y. (2017). Nurturing a FinTech ecosystem: The case of a youth microloan startup in China . *International Journal of Information Management*, 37(2), 92-97.
- Ley 1273. (2009). *Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información* . Congreso de la República de Colombia .
- Ley 1753. (2015). *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país*. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.
- Liu,J., Li,X., & Wang,S. (2020). ¿Qué hemos aprendido de 10 años de investigación fintech? un análisis cuantitativo. *Pronóstico tecnológico y cambio social* , 155, 12-19.
- Madrazo, P. (2019). *Fintech en el Mundo, La Revolución Digital ha Llegado a México*. Mexico:..
- Milian, E. Z., Spinola, M., & De Carvalho, M. (2019). Fintechs: A literature review and research agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(11), 5-19. doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100833.
- Novoa, P. (24 de noviembre de 2019). Caso de investigación : "Deuda ajena". *¿Funcionarios de la Registraduría serían cómplices de suplantación de identidad?* (A. Barrera, Entrevistador) Colombia. Recuperado el Diciembre 20 de 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=ILy0wBw6WEU>
- Noya, E. (2016). *¿Es el Fintech el mayor desafío que afronta la banca?* 4-5. <https://www.harvard-deusto.com/es-el-fintech-el-mayor-desafio-que-afronta-la-banca>.
- Ocampo, M. (2017). Fintech: Tecnología Financiera. *Foro Consultivo, Científico y Tecnológico* , 1-4.
- Pedroza, R. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de biometría facial para la búsqueda e identificación de personas desaparecidas en Colombia*. Cartagena de Indias (Colombia): Universidad de Cartagena.
- Perez, N., & Agudelo, J. (2012). *Técnicas de biometría basadas en patrones faciales del ser humano*. Pereira (Colombia): Universidad Tecnológica de Pereira.
- Policia Nacional . (2020). *Centro Cibernético Policial. Informe Cibercrimen*. Bogotá.

- Registraduría Nacional del Estado Civil. (2014). *¿Qué es un Sistema Biométrico?*
<https://www.registraduria.gov.co/Que-es-un-sistema-biometrico,22150.html>.
- Registraduría Nacional del Estado Civil. (30 de Noviembre de 2020). *Comunicado de Prensa*.
 Obtenido de <https://www.registraduria.gov.co/Con-nuestra-nueva-cedula-digital-estrenaremos-el-sistema-de-identificacion-mas.html>
- Reinoso, E. (2020). *Así fue como me suplantarón en un banco*.
<https://www.eltiempo.com/bogota/bogota-historia-de-periodista-al-que-suplantaron-en-un-banco-530198>. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de Así fue como me suplantarón en un banco
- Resolución 5633 . (2016). *Por la cual se reglamentan las condiciones y el procedimiento para el acceso a las bases de datos de la información que produce y administra la Registraduría Nacional del Estado Civil*. Bogotá: Registraduría Nacional del Estado Civil. Obtenido de https://www.registraduria.gov.co/IMG/pdf/RESOLUCION_5633.pdf
- Rincón, E. (2019). *Transformaciones en el Comercio Electrónico*. Bogotá: Universidad del Rosario. Recuperado el 21 de Febrero de 2020
- Riskinanto, A., Kelana, B., & Hilmawan, D. (2017). The Moderation Effect of Age on Adopting E-Payment Technology. *Procedia Computer Science 124 (2017) 536–543*, 2(11), 536–543.
- Rodriguez, J. (2004). *Fingerprints and Crime. The American historical review*. Texas.
- Ryu, H. (2018). ¿Qué hace que los usuarios deseen o duden en usar Fintech?: el efecto moderador del tipo de usuario. *Sistema de Datos y Gestión Industrial*, <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IMDS-07-2017-0325/full/html>.
- Safitri, T. (2020). The Development of Fintech in Indonesia. *In 1st Borobudur International Symposium on Humanities, Economics and Social Sciences*.
- Saksonova, S., & Kuzmina, I. (2017). Fintech as financial innovation—The possibilities and problems of implementation. *European Research Studies Journal*, 20(3A), 961.
- Saldarriaga, J. (2020). *La responsabilidad de las Fintechs. Esto es lo que deben tener en cuenta las Fintechs de financiamiento alternativo*.
<https://www.colombiafintech.co/novedades/la-responsabilidad-de-las-fintechs>. Obtenido de <https://www.colombiafintech.co/novedades/la-responsabilidad-de-las-fintechs>

- Sánchez Carrión, J. (1989). *Análisis de tablas de contingencia*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológica.
- Sarango, M., & Mainato, M. (2014). *Análisis comparativo de técnicas de reconocimiento de rostros basado en modelos y en imagen usando un módulo de inteligencia artificial en Matlab. Caso práctico: Departamento Climagen de la Clínica Moderna de la ciudad de Riobamba*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Secretaría Distrital de Gobierno. (2017). *Instrucciones para la creación, actualización o modificación de terceros*. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá: Gerencia de TIC. Recuperado el 3 de Agosto de 2020, de <http://gaia.gobiernobogota.gov.co/sites/default/files/sig/instructivo/gdi-tic-in002.pdf>
- SIC. (2019). *Suoperintendencia de Industria y Comercio*. <https://www.sic.gov.co/Quejas-por-suplantacion-de-identidad-ante-la-Superindustria-crecieron-122>.
- SIC. (2019). *Superintendencia de Industria y Comercio. Quejas por suplantación de identidad ante la Superindustria crecieron 122%*. <https://www.sic.gov.co/Quejas-por-suplantacion-de-identidad-ante-la-Superindustria-crecieron-122>. Recuperado el 4 de Marzo de 2020
- Silva, P. (Septiembre de 2019a). *El papel de las startups Fintech de pago móvil en el sector financiero y nuevas prácticas en seguridad [Tesis de grado]*. Madrid - España, España: Universidad Politécnica de Madrid. http://oa.upm.es/56694/1/TFG_PABLO_MARTIN_SILVA.pdf. Recuperado el 22 de Agosto de 2020, de http://oa.upm.es/56694/1/TFG_PABLO_MARTIN_SILVA.pdf
- Silva, J. (2019b). *Caracterización de posibles usuarios de Fintech en la ciudad de Bogotá [Tesis de grado]*. Bogotá: Universidad El Bosque. https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2493/Silva_Ardila_Jenny_Paola_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Recuperado el 25 de Agosto de 2020, de <http://hdl.handle.net/20.500.12495/2493>
- Singapurwoko, A. (2019). Do Financial Technology Startups Disrupt Business and Performance of Financial Institutions in Indonesia? *International Journal of Business & Management Science*, 9(1), 67-81.
- Statista. (2021). *Datos estadísticos*. <https://es.statista.com/>.

- Superintendencia Financiera de Colombia. (2016). *Reglas relativas a la gestión del riesgo crediticio*. Bogotá. Recuperado el 13 de Agosto de 2020, de <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/normativa/normativa-general/circular-basica-contable-y-financiera-circular-externa--de---15466>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2019). *Requerimientos mínimos de seguridad y calidad para la realización de operaciones y acceso e información al consumidor financiero y uso de factores biométricos - Circulares Externas 2019*. https://www.superfinanciera.gov.co/descargas/institucional/pubFile1041475/ance029_19.zip.
- Transunion. (2018). *Instituciones financieras deben tener cuidado para no asociar incorrectamente a consumidores como fraudulentos*. Bogotá. Recuperado el 16 de Marzo de 2020, de <https://www.transunion.co/resources/transunion-co/doc/insights/press-release/PR-IDVision-Investigacion-fraude-credito.pdf>
- Turchi, P. (2018). *The Digital Transformation Pyramid: A Business driven Approach for Corporate Initiatives*. <https://www.thedigitaltransformationpeople.com/channels/the-case-for-digital-transformation/digital-transformation-pyramid-business-driven-approach-corporate-initiatives/>. Recuperado el 13 de Mayo de 2020
- Turk, M., & Pentlands, A. (1991). Eigenfaces for Recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3(1), 71-86.
- Vasiljeva, T., & Lukanova, K. (2016). "Commercial Banks and Fintech Companies in the Digital Transformation: Challenges for the Future". *Journal of Business Management*, 11(9),25-33.
- Vásquez, A. (20 de Octubre de 2019). Sobre la banca digital Nequi. (Iupana, Entrevistador) Colombia. Recuperado el 15 de Abril de 2020, de https://iupana.com/escuchar_post/andres-vasquez-bancolombia-sobre-la-banca-digital-nequi/#.Wt9o2T-CKwg.twitter
- Vega,A.,& Mora,G. (2019). *Fintech, influencia de los riesgos financieros en los procesos de colocación de créditos en colombia*. Documento de Grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Contaduría Pública, Bogotá. Recuperado el 13 de Agosto de 2020,

de <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10982/1/2019-Fintech-Riesgo-Colombia-.pdf>

Velázquez ,I.,& Hernández,R. (2020). México fintech. innovación financiera en productos de seguros (INSURTECH). *Revista contribuciones a la economía* , 7(11),1-21.

<https://www.eumed.net/rev/ce/2020/2/innovacion-financiera-seguros.pdf>. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de <https://www.eumed.net/rev/ce/2020/2/innovacion-financiera-seguros.pdf>

Weill, P., & Woerner, S. (2017). *Is Your Company Ready for a Digital Future?* Boston: MIT Sloan Management Review. Recuperado el 22 de Abril de 2020, de

https://sloanreview.mit.edu/article/is-your-company-ready-for-a-digital-future/?article=is-your-company-ready-for-a-digital-future&post_type=article

Anexos

Anexo A. Entrevista a profundidad dirigida a Fintech asociadas en Colombia

Segmento de Fintech a Investigar: Representado por Fintech en Colombia que otorgan crédito:
Financiamiento Alternativo y Finanzas Empresariales

Informar a la participante sobre el proceso

- Presentación y agradecimiento
- Delimitación del tiempo
- Notificación de grabación de la sesión
- Recalcar la confidencialidad
- Reafirmar la importancia de su espontaneidad / no hay respuestas buenas ni malas

Introducción

Deseo me puedas suministrar algunos datos:

- Nombre Completo
- Nombre de la Fintech
- Cargo en la Fintech

Proceso de otorgamiento de crédito

1. Describa los pasos que debe seguir un solicitante/deudor al momento de un otorgamiento de crédito
2. ¿Cuáles son los procedimientos que utiliza la organización para evaluar una solicitud de otorgamiento de crédito?

Profundizar en el manejo de la identificación de solicitantes/deudores

3. ¿Cuáles son los requisitos de información personal (en detalle) que se le exigen al solicitante/deudor?

4. ¿Cuáles son los pasos utilizados por la organización para verificar los datos del solicitante/deudor?
5. ¿Qué mecanismos tecnológicos y/o manuales utiliza la organización para verificar la identidad del solicitante/deudor?
6. ¿Cuáles son criterios de aceptación/rechazo de una solicitud de otorgamiento de crédito al momento de evaluar la identidad del solicitante/deudor?
7. ¿Cuál es el procedimiento que debe realizar el solicitante/deudor al no cumplir con los criterios de aceptación de su identidad?

Enfoques del Reconocimiento Facial

8. ¿Cuál es su opinión sobre los sistemas de reconocimiento facial?
9. ¿Ha implementado un sistema de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito?
 - a. Si: ¿Cuál ha sido su experiencia?
 - b. No: ¿Qué razones lo llevarían a implementar un sistema de reconocimiento facial?
10. ¿Cuáles consideran que son los beneficios de un sistema de reconocimiento facial para el otorgamiento de crédito?
11. ¿Qué características considera que debería tener un sistema de reconocimiento facial para que cumpla con las necesidades de su organización?

Anexo B. Encuesta a Fintech - Reconocimiento Facial en Otorgamiento de Crédito

Segmento de Fintech a Investigar: Representado por Fintech en Colombia que otorgan crédito:
Financiamiento Alternativo y Finanzas Empresariales

Introducción

La siguiente encuesta es de carácter académico y tiene como objetivo la investigación sobre la experiencia y/o percepción de las Fintech frente a los métodos de confirmación de identidad, profundizando el uso del reconocimiento facial en el otorgamiento de crédito.

Los resultados son totalmente anónimos y forman parte de la investigación para una tesis del MBA del Colegio de Estudios Superiores de Administración - CESA.

La duración aproximada de la encuesta es de máximo 4 minutos, muchas gracias por el tiempo.

Contexto Fintech

1. ¿A cuál(es) de los siguientes grupos de edad de solicitantes/deudores está dirigido su proceso de otorgamiento de crédito? (*múltiple respuesta*)

– 20 años	21 – 31 años	32 – 42 años	42 – 56 años	57 – 76 años	+ 77 años
-----------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------

2. ¿Cuál(es) de los siguientes elementos considera que su proceso de otorgamiento de crédito genera valor para el solicitante/deudor? (*múltiple respuesta*)

- a. Que sea Digital
- b. Que sea Innovador
- c. Que sea de Precio razonable
- d. Que se Adapte a partir de los comentarios de los clientes
- e. Que cuente con elementos como Percepción, Confianza y Reputación
- f. Que este a la Vanguardia de lo que necesita el mercado
- g. Que sea Ágil en el proceso de otorgamiento de crédito

3. De los anteriores elementos de valor, ¿Cómo califica el grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor? (*única respuesta*)

- a. Que sea Digital

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

- b. Que sea Innovador

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

c. Que sea de Precio razonable

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

d. Que se Adapte a partir de los comentarios de los clientes

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

e. Que cuente con elementos como Percepción, Confianza y Reputación

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

f. Que este a la Vanguardia de lo que necesita el mercado

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

g. Que sea Ágil en el proceso de otorgamiento de crédito

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

4. ¿Cuál es el tiempo promedio de duración del proceso de otorgamiento de crédito desde el registro hasta la aprobación del desembolso del dinero? sin contar con tiempos de inscripción y transferencia interbancaria (*única respuesta*)

1 – 6 horas	6 – 12 horas	12 – 18 horas	18 – 24 horas	24 – 32 horas	+ 32 horas
-------------	--------------	---------------	---------------	---------------	------------

5. ¿Cuál(es) de los siguientes métodos de confirmación de identidad se encuentran implementados actualmente en su proceso de otorgamiento de crédito? (*múltiple respuesta*)

- Usuario – Clave
- OTP - clave dinámica por SMS y/o email
- Preguntas Reto
- Autenticación Delegada - redes sociales, google, Microsoft
- Llamada Telefónica
- Otro. Especifique _____

6. De los siguientes métodos de confirmación de identidad que se presentan, ¿Cómo califica su uso en una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito?

(única respuesta)

- a. Usuario – Clave

1	2	3	4	5
Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro

- b. OTP - clave dinámica por SMS y/o email

1	2	3	4	5
Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro

- c. Preguntas Reto

1	2	3	4	5
Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro

- d. Autenticación Delegada - redes sociales, google, Microsoft

1	2	3	4	5
Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro

- e. Llamada Telefónica

1	2	3	4	5
Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro

- f. Otro diligenciado

1	2	3	4	5
Muy inseguro	Inseguro	Neutral	Seguro	Muy seguro

7. ¿Actualmente su proceso de otorgamiento de crédito cuenta con sistemas de reconocimiento facial para la identificación del solicitante/deudor? (única respuesta)

- a. Si

- b. No

- i. En implementación
- ii. En evaluación
- iii. No se piensa incorporar

8. ¿Considera que la incorporación de sistemas de reconocimiento facial en su proceso del otorgamiento de crédito puede desmaterializar flujos de trabajo que actualmente se manejan de forma manual/asistida? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

9. ¿Considera que las siguientes características se obtienen con el uso de sistemas de reconocimiento facial para el proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

a. Agilidad – velocidad

1	2	3	4	5
Ninguna de las veces	Pocas veces	Neutral	La mayoría de las veces	Todas las veces

b. Usabilidad - experiencia de usuario

1	2	3	4	5
Ninguna de las veces	Pocas veces	Neutral	La mayoría de las veces	Todas las veces

c. Seguridad - radicación del fraude

1	2	3	4	5
Ninguna de las veces	Pocas veces	Neutral	La mayoría de las veces	Todas las veces

10. ¿Cómo califica las siguientes características a partir del uso de sistemas de reconocimiento facial en su proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

a. Agilidad – velocidad

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

b. Usabilidad - experiencia de usuario

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

c. Seguridad - radicación del fraude

1	2	3	4	5
Sin importancia	Poco importante	Neutral	Algo importante	Muy importante

11. ¿Considera que los sistemas de reconocimiento facial ayuda/ayudaría a transformar digitalmente su proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

12. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial le ayuda/ayudaría a competir con éxito en el mercado? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

13. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial permite/permitiría que los nuevos solicitantes reciban mejores calificaciones crediticias en el proceso de otorgamiento?

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

14. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial reduce/reduciría sus costos operativos actuales del proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

15. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial reduce/reduciría los costos que deben pagar los nuevos solicitantes en el proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

16. ¿Con qué frecuencia recibe retroalimentación de los solicitantes/deudores para la inclusión de sistemas de reconocimiento facial para el proceso de otorgamiento de crédito?

1	2	3	4	5
Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy frecuentemente

17. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial refuerza/reforzaría la confianza entre el solicitante/deudor y su organización? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

18. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial fortalece/fortalecería la reputación de su marca en el mercado? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

19. ¿Considera que los sistemas de reconocimiento facial son herramientas modernas y de vanguardia? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

20. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial puede agilizar/agilizaría su proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

21. ¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial proporciona/proporcionaría una buena experiencia de usuario en su proceso de otorgamiento de crédito? (*única respuesta*)

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Anexo C. Instrumento de validación

Categorías	Indicadores	Ponderación
Precisión. El Ítem está redactado con claridad y se entiende con facilidad.	- No presenta mucha claridad.	1
	- Requiere modificaciones.	2
	- Precisión muy regular.	3
	- El ítem una modificación muy precisa para clarificar la idea.	4
	- El ítem está bien redactad. Hay concordancia lógica de semántica y sintaxis.	5
Suficiencia. Los ítems que conforman una misma dimensión son aptos para su evaluación.	- Los ítems no son adecuados para evaluar la dimensión.	1
	- Los ítems se vinculan con algunos elementos de la dimensión, pero no hay una correspondencia general.	2
	- La cantidad de ítems mide estrictamente lo necesario	3
	- Se debe aumentar el número de algunos ítems para evaluar con mayor amplitud la dimensión.	4
	- La cantidad de ítems no son suficientes para medir las dimensiones.	5
Reciprocidad. Los ítems tienen una vinculación coherente con la dimensión e indicador que se desea medir.	- No una relación lógica y coherente entre el ítem y la dimensión que se mide.	1
	- El ítem tiene una vinculación adyacente con la dimensión.	2
	- La conexión entre el ítem y la dimensión medida es regular	3
	- La conexión entre el ítem y la dimensión medida es equilibrada.	4
	- Hay una correspondencia total entre el ítem y la dimensión que se mide.	5
Relevancia. La inclusión del ítem es importante para obtener datos que sustenten el estudio.	- El ítem puede suprimirse sin afectar la dimensión medida.	1
	- El ítem es importante, pero existe otro ítem que de manera indirecta hace la misma medición.	2
	- El ítem aporta datos de forma regular	3
	- El ítem aporta datos importantes.	4
	- El ítem es relevante para el estudio y debe mantenerse.	5

Anexo D. Validación entrevista a profundidad a Fintech en Colombia

ESCALA DE VALORES						
1 = Inaceptable 2 = Deficiente 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Excelente						
Preguntas	Categoría	EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
Describa los pasos que debe seguir un solicitante/deudor al momento de un otorgamiento de crédito	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Qué procedimientos utiliza la organización para evaluar una solicitud de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuáles son los requisitos de información personal (en detalle) que se le exigen al solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuáles son los pasos utilizados por la organización para verificar los datos del solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Qué mecanismos tecnológicos y/o manuales utiliza la organización para verificar la identidad del solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuáles son criterios de aceptación/rechazo de una solicitud de otorgamiento de crédito al momento de evaluar la identidad del solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuál es su opinión sobre los sistemas de reconocimiento facial?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Ha implementado un sistema de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuáles consideran que son los beneficios de un sistema de reconocimiento facial para el otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Qué características considera que debería tener un sistema de reconocimiento facial para que cumpla con las necesidades de su organización?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					

Anexo E. Validación encuesta a Fintech - Reconocimiento Facial en Otorgamiento de Crédito

ESCALA DE VALORES						
		1 = Inaceptable	2 = Deficiente	3 = Regular	4 = Bueno	5 = Excelente
		EVALUACIÓN				
Preguntas	Categoría	1	2	3	4	5
¿A cuál(es) de los siguientes grupos de edad de solicitantes/deudores está dirigido su proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuál(es) de los siguientes elementos considera que su proceso de otorgamiento de crédito genera valor para el solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
De los anteriores elementos de valor, ¿Cómo califica el grado de importancia que tiene para el solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuál es el tiempo promedio de duración del proceso de otorgamiento de crédito desde el registro hasta la aprobación del desembolso del dinero? sin contar con tiempos de inscripción y transferencia interbancaria	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cuál(es) de los siguientes métodos de confirmación de identidad se encuentran implementados actualmente en su proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
De los siguientes métodos de confirmación de identidad que se presentan, ¿Cómo califica su uso en una estrategia de mitigación del riesgo en el proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Actualmente su proceso de otorgamiento de crédito cuenta con sistemas de reconocimiento facial para la identificación del solicitante/deudor?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Considera que la incorporación de sistemas de reconocimiento facial en su proceso del otorgamiento de crédito puede desmaterializar flujos de trabajo que actualmente se manejan de forma manual/asistida?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Considera que los siguientes beneficios se obtienen con el uso de sistemas de reconocimiento facial para el proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Cómo califica los siguientes beneficios a partir del uso de sistemas de reconocimiento facial en su proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión					
	Suficiencia					
	Reciprocidad					
	Relevancia					
¿Considera que los sistemas de reconocimiento facial ayuda/ayudaría a	Precisión					
	Suficiencia					

transformar digitalmente su proceso de otorgamiento de crédito?	Reciprocidad
	Relevancia
	Precisión
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial le ayuda/ayudaría a competir con éxito en el mercado?	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial permite/permitiría que los nuevos solicitantes reciban mejores calificaciones crediticias en el proceso de otorgamiento?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial reduce/reduciría sus costos operativos actuales del proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial reduce/reduciría los costos que deben pagar los nuevos solicitantes en el proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Con qué frecuencia recibe retroalimentación de los solicitantes/deudores para la inclusión de sistemas de reconocimiento facial en el proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial refuerza/reforzaría la confianza entre el solicitante/deudor y su organización?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial fortalece/fortalecería la reputación de su marca en el mercado?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que los sistemas de reconocimiento facial son herramientas modernas y de vanguardia?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial puede agilizar/agilizaría su proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia
¿Considera que el uso de sistemas de reconocimiento facial proporciona/proporcionaría una buena experiencia de usuario en su proceso de otorgamiento de crédito?	Precisión
	Suficiencia
	Reciprocidad
	Relevancia