



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
(INGENIERÍA DE SISTEMAS) – (PLANEACIÓN)

EL FIN DE LOS BILLETES Y MONEDAS,
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS: EL CASO DE MÉXICO

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:

ING. EDUARDO TORRES ZÚÑIGA

TUTOR PRINCIPAL:

DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. José Jesús Acosta Flores
Secretario: Dr. Gabriel Sánchez Guerrero
Vocal: Dr. Javier Suárez Rocha
1^{er}. Suplente: M. en I. Francis Soler Anguiano
2^{do}. Suplente: Dr. Tomás Bautista Godínez

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TUTOR DE TESIS:

DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA

FIRMA

*A mi hijo Jonathan Eduardo,
bienvenido a la fiesta.*

*A mi esposa Miriam Nohemí,
a pesar de todo.*

Agradecimientos

A mi familia, por su apoyo incondicional y siempre estar presentes.

A mi amada U.N.A.M., por brindarme la oportunidad de concretar otra etapa de mi formación académica.

A mi tutor, Dr. Javier Suárez Rocha, por su paciencia e invaluable apoyo para lograr este proyecto.

A mis sinodales, Dr. José Jesús Acosta Flores, Dr. Gabriel Sánchez Guerrero, M. en I. Francis Soler Anguiano, Dr. Tomás Bautista Godínez, por aceptar ser parte de este trabajo.

A Banxico, que me ha permitido desarrollarme profesional y personalmente.

Índice de contenido. **página**

Resumen	7
Abstract	7
Introducción.....	8

**CAPÍTULO I
FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

1.1 Breve historia de los medios de pago, del trueque a las criptomonedas.....	10
1.1.1 El trueque: el intercambio de la doble coincidencia	10
1.1.2 La moneda metálica	12
1.1.3 La invención del papel moneda: el nacimiento del billete	13
1.1.4 El dinero en la era digital	17
1.2 La formulación de la problemática	23
1.2.1 Hacia la definición del problema por resolver	23
1.2.2 El problema concreto por resolver	27
1.3 La propuesta de solución	28
1.4 Estado del arte	29
1.5 Supuestos.....	32
1.6 Objetivos.....	33
1.6.1 Objetivo general	33
1.6.2 Objetivos específicos	33
1.7 Conclusiones	33

**CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA**

2.1 El enfoque de sistemas	35
2.2 La problemática vista como un sistema	36
2.3 Prospectiva y los estudios del futuro	38
2.4 Escenarios, una herramienta para diseñar el futuro	42
2.4.1 Construcción de escenarios: técnicas y herramientas.....	46
2.4.2 Selección de la metodología a emplear	53
2.5 Conclusiones	68

CAPÍTULO III CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

3.1 Ubicación del sistema.....	70
3.2 Conclusiones sobre la situación actual	85
3.3 Selección de las variables clave	86
3.4 Pronósticos.....	87
3.5 Técnica Delphi.....	95
3.6 Matriz de impactos cruzados probabilísticos	98
3.7 Construcción de Escenarios.....	103
3.7.1 Escenarios con base en pronósticos.....	103
3.7.2 Escenarios con base en consulta a expertos.....	104
3.7.3 Escenarios mixtos	108
3.8 Conclusiones	110

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones del proyecto de investigación	111
4.2 Líneas de investigación a seguir	113
Referencias	114
Anexo 1	119
Anexo 2	128
Anexo 3.....	129
Anexo 4.....	135

Índice de ilustraciones.

página

Figura 1. Evolución histórica de los medios de pago.....	11
Figura 2. Lydian electrum trite, 610-600 A.C.	12
Figura 3. Monedas antiguas China, 700 A.C.	13
Figura 4. Moneda China, 680 D.C.	13
Figura 5. Billete Chino antiguo fabricado en piel	14
Figura 6. Nota emitida en privado por siete Chelines.....	15
Figura 7. Billete americano de dos dólares	16
Figura 8. Tarjeta Diners Club® 1951	18
Figura 9. Inicios del cobro con tarjeta de crédito	19
Figura 10. Tarjetas de crédito con banda magnética	19
Figura 11. Pago móvil con NFC.....	21
Figura 12. Billetera electrónica	21
Figura 13. Pago con código QR.....	22
Figura 14. Pago con reconocimiento facial.....	22
Figura 15. Bitcoin	22
Figura 16. Medios de pago a nivel mundial	24
Figura 17. Uso de medios digitales a nivel mundial en 2019	25
Figura 18. Principales barreras de la banca móvil por generación etaria	26
Figura 19. Mapa bibliométrico de coautoría entre países	30
Figura 20. Mapa de redes de coocurrencia entre palabras clave	31
Figura 21. Definición del problema desde el enfoque de sistemas	37
Figura 22. Visión holística del futuro.....	37
Figura 23. Cono de escenarios.....	39
Figura 24. Definiciones de escenarios a lo largo del tiempo	42
Figura 25. Tipos de escenarios.....	44
Figura 26. Componentes básicos de un escenario	45
Figura 27. Construcción de escenarios con base en el método MICMAC	47
Figura 28. Proceso de construcción de escenarios de Jouvenel	49
Figura 29. Enfoque norteamericano para la construcción de escenarios	50
Figura 30. Proceso de desarrollo de escenarios de Shoemaker.....	51
Figura 31. Enfoque Nórdico de planificación de escenarios	52
Figura 32. Metodología de escenarios a emplear	53

Índice de ilustraciones (continuación).	página
Figura 33. Modelos matemáticos de pronósticos más utilizados	56
Figura 34. Método de pronósticos de brown	58
Figura 35. Generación de tendencias y pronósticos	58
Figura 36. Método Delphi.....	60
Figura 37. Smic-Prob-Expert, hipótesis.	61
Figura 38. Smic-Prob-Expert, grupo de expertos.	62
Figura 39. Smic-Prob-Expert, probabilidades simples.	62
Figura 40. Smic-Prob-Expert, matriz de probabilidad condicional si realización.....	63
Figura 41. Smic-Prob-Expert, matriz de probabilidad condicional no realización.	63
Figura 42. Smic-Prob-Expert, probabilidades de los escenarios.....	64
Figura 43. Smic-Prob-Expert, cálculo escenarios por grupo de expertos.	65
Figura 44. Smic-Prob-Expert, matriz de probabilidades de los escenarios.....	66
Figura 45. Smic-Prob-Expert, escenarios más probables.	66
Figura 46. Smic-Prob-Expert, histograma de probabilidades.	67
Figura 47. Ubicación geográfica del objeto de estudio.....	70
Figura 48. Uso de efectivo en México.	71
Figura 49. Ciclo del dinero en efectivo.	72
Figura 50. Esquema conceptual de la problemática	73
Figura 51. Crecimiento histórico de la población mexicana	74
Figura 52. Producto Interno Bruto de México de 2009 a 2019.....	77
Figura 53. PIB Per Cápita México 1935-2018 en dólares constantes	77
Figura 54. Bancos públicos y privados en México.....	79
Figura 55. Número de cajeros automáticos por entidad federativa.....	80
Figura 56. Dinero circulante en México 2008-2020.....	81
Figura 57. Estimación del valor monetario del comercio electrónico en México.....	81
Figura 58. Millones de transacciones SPEI 2011-2020.....	82
Figura 59. Población de México con acceso a internet.	83
Figura 60. Dispositivos y conexión a internet en México.....	83
Figura 61. Flujo de pago usando CoDi®.	85
Figura 62. Pronóstico de billetes y monedas en circulación al 2035 (valor nominal).....	88
Figura 63. Pronóstico de sucursales bancarias en México al 2035.	88
Figura 64. Pronóstico de cajeros automáticos en México al 2035.	89
Figura 65. Pronóstico de terminales punto de venta en México al 2035.....	90
Figura 66. Pronóstico de transacciones en terminales punto de venta en México al 2035.	91

Índice de ilustraciones (continuación).

página

Figura 67. Pronóstico de tarjetas de crédito vigentes en México al 2035.	92
Figura 68. Pronóstico de tarjetas de débito vigentes en México al 2035.	92
Figura 69. Pronóstico de porcentaje de la población con acceso a internet en México al 2035.....	93
Figura 70. Crecimiento histórico del Producto Interno Bruto de México 2015-2021.....	94
Figura 71. Pronóstico de crecimiento de la población en México al 2035.	95
Figura 72. Histograma de probabilidades de los escenarios.....	101
Figura 73. Histograma de sensibilidad de las dependencias.	102
Figura 74. Histograma de sensibilidad de las influencias.....	102
Figura 75. Eventos, probabilidades y relaciones.....	106

Índice de tablas	página
Tabla 1. Ventas de los gigantes tecnológicos en 2019 (millones de dólares)	20
Tabla 2. Artículos de investigación relacionados con el objeto de estudio.	29
Tabla 3. Comparación entre previsión y prospectiva.	41
Tabla 4. Herramientas empleadas en la construcción de escenarios.	46
Tabla 5. Población económicamente activa primer trimestre 2020.	75
Tabla 6. Índice de Desarrollo Humano 2019.	76
Tabla 7. Uso de efectivo en México, 2018.	78
Tabla 8. Panel de expertos.	96
Tabla 9. Probabilidad de ocurrencia por experto.	97
Tabla 10. Smic-Prob-Expert, matriz de impactos cruzados probabilísticos.	98
Tabla 11. Resultado del grado de conocimiento de los expertos sobre el tema de estudio	118
Tabla 12. Patrón de factores para el cálculo del coeficiente de argumentación (ka)	119
Tabla 13. Resultados de evaluación de expertos.	126

Resumen.

El objetivo de esta investigación es la construcción de escenarios para la reducción del uso de billetes y monedas en México, así como investigar los factores que frenan o aceleran la transición hacia una sociedad sin uso de efectivo. Con base en el contexto de México en aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales, se aplica la metodología de generación de escenarios plausibles.

Se propone que el auge de las plataformas de pagos digitales públicas y privadas, así como el acceso de la población al uso de teléfonos inteligentes, contribuirán a reducir el uso de billetes y monedas como medio de pago en un 50% en México, en los próximos 10 años. El alcance de este trabajo de investigación no es determinar qué medio de pago (dinero físico o electrónico) es mejor, sino dilucidar el estado futuro de cada uno de estos como elemento para la toma de decisiones de sociedad y gobierno ante el cambio tecnológico que estamos viviendo. Se plantea la necesidad de realizar investigaciones futuras de políticas públicas y económicas para facilitar la transición hacia una sociedad sin uso de efectivo de la población no bancarizada, así como brindar seguridad y confianza a los usuarios de los medios de pago digitales.

Palabras clave: Billetes y monedas, construcción de escenarios, pagos electrónicos, sociedades sin uso de efectivo.

Abstract.

The purpose of this research is the construction of scenarios for reducing the use of bills and coins in Mexico, as well as investigating the factors that slow down or accelerate the transition to a society without the use of cash. Based on Mexico's context in political, economic, social, technological and environmental aspects is applied the methodology for generating plausible scenarios.

It is proposed that the rise of public and private digital payment platforms, the population's access to the use of smartphones, will help reduce the use of bills and coins as a means of payment by X% in Mexico, in the next 10 years. This research work does not pretend to determine which means of payment (physical or electronic money) is better, but to elucidate the future state of each of these, as an element for the decision-making of society and government in the face of the technological change we are experiencing.

The need for future research on public and economic policies is raised to facilitate the transition to a society if the use of cash from the unbanked population, as well as providing security and trust to users of digital payment methods.

Keywords: Banknotes and coins, systems approach, electronic money, scenarios, simulation.

Introducción.

Los billetes y monedas (respaldados por los bancos centrales de cada país) que utilizamos en nuestra vida cotidiana para intercambiarlos por bienes o servicios, es el medio de pago más ampliamente utilizado en el mundo, el 85% de los pagos a nivel mundial se realizan en efectivo ([Banco Internacional de Pagos, 2015](#)). Sin embargo, hoy en día cada vez más personas utilizan medios de pago electrónicos. Suecia ha logrado eliminar en un 95% los billetes y monedas de su sistema de pagos ([Arvidsson, N., 2018](#)), en un futuro cercano, ¿los billetes y monedas podrían desaparecer?

Alrededor del mundo, se ha iniciado un gran debate respecto de los beneficios y las desventajas de transitar hacia un sistema de pagos completamente electrónico, los que están a favor argumentan que esto permitirá reducir los costos de las empresas por concepto de personal y dispositivos de seguridad para el resguardo del efectivo, el combate al delito de lavado de dinero, narcotráfico y financiamiento al terrorismo debido al anonimato que da a quien los posee y utiliza, así como robos y asaltos a comercios y personas ([Kenneth, R. 2016](#)).

Uno de los factores que ha puesto en duda la subsistencia del efectivo es el avance tecnológico y el desarrollo de aplicaciones móviles que permiten realizar pagos de manera sencilla y segura desde nuestros teléfonos celulares, y por otra parte el surgimiento de las criptomonedas durante la primera década del siglo XXI, la más emblemática de ellas es el denominado “bitcoin”, una moneda virtual (que ha alcanzado un valor en el mercado de 8,097.38 dólares¹) que permite intercambios totalmente seguros y de manera muy simple en todo el mundo ([Satoshi, N., 1998](#)) y que pretende dar transparencia a todas las transacciones, aunque actualmente es una moneda que no está legalmente regulada por los bancos centrales de los gobiernos.

Los opositores al dinero electrónico señalan las vulnerabilidades en la seguridad informática en la banca electrónica, el fraude y la pérdida de los datos financieros de los usuarios hacen inviable pensar en la desaparición del dinero en efectivo, así como un ataque al libre albedrío de las personas a decidir qué medio de pago se ajusta mejor a sus necesidades ([Brett, S. 2013](#)).

Las criptomonedas o monedas virtuales no son la única alternativa para sustituir a la moneda oficial de las naciones, durante las crisis económicas en los países latinoamericanos como México y Argentina, que ocasionaron una devaluación de su moneda y dejaron en bancarrota a muchas personas, surgieron “monedas alternativas”, una especie de “vale-billete” que fue utilizado para realizar intercambios en tianguis, algunas han desaparecido, pero otras se han mantenido vigentes.

¹ Consultado el 24/05/2019.

La impresión de billetes y la acuñación de monedas metálicas no sólo se ven afectadas por las políticas públicas en un intento por combatir la corrupción y la desigualdad económica, el cuidado y la protección al ambiente es otro factor en contra que puede asestarles un duro golpe a su permanencia ya que para su manufactura se requiere grandes cantidades de agua, papel, plástico, así como la extracción y transformación de metales y se generan grandes cantidades de residuos peligrosos.

Los billetes y monedas, ¿podrán sobrevivir al cambio tecnológico?, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de un mundo sin efectivo? ¿cómo planear el futuro de un mundo sin dinero en efectivo? ¿México debe considerar la eliminación del efectivo como una oportunidad o una amenaza?

El objetivo general del presente trabajo de investigación es la construcción de escenarios para México con una proyección al año 2030, considerando su contexto ambiental, económico, legal, político, social y tecnológico, para determinar qué factores pueden influir para acelerar o frenar la eliminación del efectivo.

El objetivo específico fue determinar qué acciones debe tomar en cuenta el Estado Mexicano, para maximizar los beneficios y reducir riesgos para afrontar el cambio hacia un mundo sin dinero en efectivo, tanto en el medio interno como en el exterior, para mantener su competitividad con los países latinoamericanos, europeos o del pacífico asiático.

El presente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos, de acuerdo con lo siguiente:

Capítulo I. En este capítulo se describe la evolución de los medios de pago que se han empleado a lo largo de la historia, cuáles han sido los problemas y ventajas que han ocasionado estos cambios, se define y se delimita el problema por resolver en la transición hacia la desaparición de los billetes y monedas.

Capítulo II. Se construye el marco teórico basado en la teoría general de sistemas, la planeación prospectiva y la construcción de escenarios, que sirven de base para plantear la propuesta de solución para el caso específico de México.

Capítulo III. A partir del marco teórico, se desarrolla la construcción de escenarios, enfocado a la planeación del futuro de los billetes y monedas frente a los medios de pago digitales, advertir las amenazas y maximizar las oportunidades.

Capítulo IV. Se presentan las conclusiones generales y específicas de este trabajo de investigación, validando el cumplimiento de los objetivos de este trabajo, así como las futuras líneas de investigación a seguir.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

En este capítulo se describen los antecedentes históricos de los sistemas de pagos, del trueque a las criptomonedas, así como una revisión de los países europeos y asiáticos que han emprendido la desmonetización de sus sistemas de pagos; se analiza la situación de México, las ventajas y los retos que esto conlleva; se establece el problema concreto por resolver, la propuesta de solución del investigador, así como otras alternativas de solución.

1.1. Breve historia de los medios de pago, del trueque a las criptomonedas.

1.1.1 El trueque: el intercambio de la doble coincidencia.

La historia de los billetes y monedas está ligada a la historia de la humanidad, ver Figura 1.

Durante la era paleolítica (150,000 – 10,000 A.C.) y la era mesolítica (10,000 – 6,000 A.C.) el hombre nómada debía producir sus propios bienes de consumo, dedicado principalmente a la caza de animales y a la recolección de frutos, no existía indicios de comercio.

En la era neolítica (8000 A.C.) aparecen los primeros indicios de la agricultura, la cual permitió que el hombre pasara de nómada a establecerse en sitios determinados. Fue la agricultura la que permitió al hombre acumular excedentes de alimentos que no eran consumidos por los productores surgiendo así el un comercio incipiente mediante el “truque”, en el cual prevalece el intercambio de mercancías debido a que un hombre no puede producir todos los artículos que consume ([Duran, 2013](#)).

Cualquier bien podía ser intercambiado mediante el trueque, sin embargo pronto se fueron seleccionando aquellos artículos que podían ser fácilmente almacenados y transportados o que eran más duraderos que otros ([Glyn, D, 2002](#)). La sal y el ganado fueron dos de las mercancías más ampliamente utilizadas como medio de pago, aunque no las únicas, en América, los aztecas que conocían el cacao lo utilizaban como moneda ya que lo consideraban un alimento de gran valor ([Fernandez, S. & Fernndez, Y., 2016](#)),

Desde una perspectiva social más amplia, el truque es un intercambio no monetario ([González, M. & Bergesio, L., 2016](#)), por lo cual, ha trascendido hasta nuestros días, ya que la necesidad de una doble coincidencia, es decir, el deseo de ambas partes del intercambio por adquirir el bien o servicio ofrecido es una de las mayores desventajas del trueque.

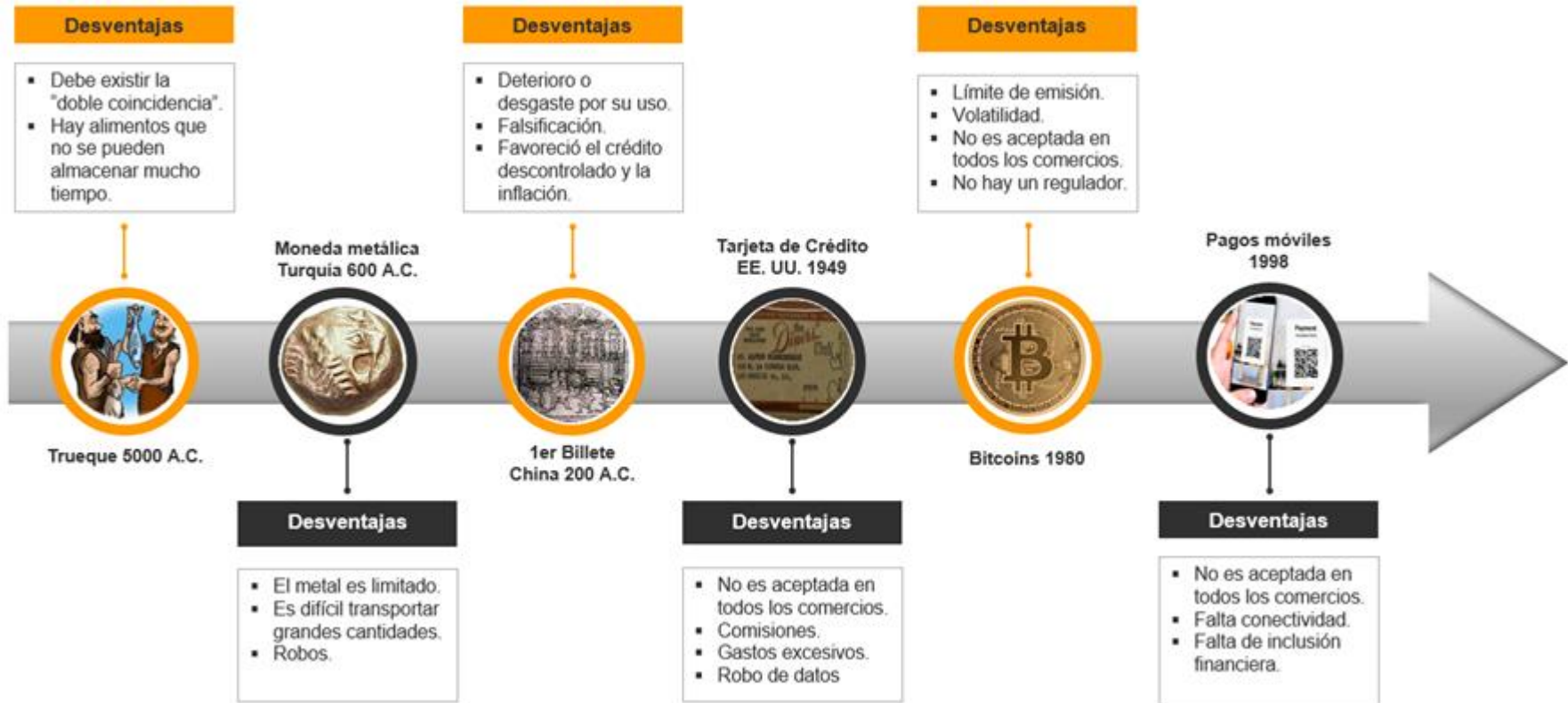


Figura 1. Evolución histórica de los medios de pago.
 Fuente: Elaboración propia.

1.1.2 La moneda metálica.

La búsqueda de estándares en el valor de las mercancías que eran intercambiadas, el crecimiento demográfico y la intensificación del trabajo en la agricultura y la ganadería, fueron algunos de los factores que propiciaron el desarrollo de la minería y con ella las mercancías de intercambio fueron sustituidas por piezas de metal.

Se cree, que la primera moneda metálica surgió en el año 610 A.C., creada por el rey Alyattes en Sardis, Lydia, Asia Menor (hoy Turquía), acuñada con una aleación de oro y plata y que contenía la imagen de un león como se muestra en la Figura 2, símbolo de la autoridad real (Bresson, A., 2006).



Figura 2. Lydian electrum trite, 610-600 A.C.

Fuente: World's Oldest Coin - First Coins (ancients.info)²

El Lydian marca un cambio de paradigma en el comercio de las mercancías, ya que asigna el precio a cada uno de los bienes y servicios en una unidad de medida común, que permite realizar de manera ágil su intercambio. Al mismo tiempo es un símbolo cultural y de soberanía de una nación, al ser emitido por la autoridad gubernamental con su sello o marca, rasgos que han acompañado a las monedas hasta nuestros días.

En China aparecieron objetos metálicos como medio de intercambio comercial en forma de cuchillo o espada como se muestra en las Figuras 3 y 4. Hacia el año 200 A.C. en China, la moneda en forma de espada desapareció, pero el círculo al final del mango permaneció con el hueco en medio, como dijeron los chinos, el dinero que dé la vuelta al mundo debe ser redondo (Lord Avebury, 1903), al igual que el “Lydian”, esta moneda muestra símbolos grabados sobre su superficie, quizá como elemento de autenticación o como distintivo de la identidad cultural.

² Recuperado de <https://rq.ancients.info/lion/article.html>, consultado el 3/08/2020.



Figura 3. Monedas antiguas, China 700 A.C.



Figura 4. Moneda China, 680 D.C.

Fuente: Moneda China Dinero Antigo Fotos e Imágenes de stock - Alamy³

Las piezas de metal resultaron más fáciles de transportar, se identificaban a simple vista y podían dividirse para realizar pagos en fracciones; el oro, la plata y el cobre son los metales que generalmente han sido usados como monedas.

Así como un individuo no es capaz de producir todo lo que consume, y necesita intercambiar bienes o servicios con otros individuos, las naciones no cuentan con todos los recursos y materias primas para satisfacer las necesidades internas de sus pueblos, por lo que surgió el intercambio entre naciones o comercio internacional.

El dinero metálico sin duda ha sido uno de los grandes inventos del hombre, durante mucho tiempo ha sido la medida estándar de poder y riqueza, para (William M. Gouge, 1883) el dinero metálico permitió al hombre acumular riqueza e intercambiarla por los bienes y servicios que requiere en las cantidades y tiempo en que los requiere, así como acumular aquellos excedentes sin que estos se vieran afectados por las inclemencias del tiempo y su valor tampoco se vería disminuido.

Aun cuando las monedas acuñadas en metales preciosos como el oro y la plata, o en metales de cuño corriente como aleaciones de cobre y hierro fueron muy aceptadas en el comercio por brindar confianza a los usuarios respecto a su valor, estos metales son limitados en la naturaleza, así como la dificultad para transportarlas debido a su peso, surgió la idea del papel moneda.

1.1.3 La invención del papel moneda: el nacimiento de los billetes.

La idea de los billetes en papel surgió en China durante el siglo VII como respuesta a la necesidad de reducir la acuñación de monedas por la escasez de cobre (Mendoza, D., 2009), así surgió la moneda

³ <https://www.alamy.es/imagenes/moneda-china-dinero-antiguo.html>

fiduciaria⁴, fue impresa en pieles curtidas de los gamos sagrados de su Palacio Real, lo cual resultaría en el precursor del papel moneda que surgiría en el año 800 D.C. durante el imperio de la dinastía Thang, se estimaba que la vida útil de estos billetes era de 3 años y su valor nominal era de 1.000 sapeques (moneda de cobre).



Figura 5. Billeto Chino antiguo fabricado en piel.

Fuente: Primeros billetes impresos en China | numismaticodigital.com⁵

Este billete tuvo una vida muy corta ya que su uso excesivo hizo que la sociedad brindara demasiados créditos y no pudo pagarlos, es decir, experimentaron un proceso de inflación que condujo a una crisis económica, teniendo el estado que hacerse cargo de dicha deuda, quien limitó su uso (Cobo, R., 2014).

En sus inicios, los billetes fueron impresos por los bancos y empresas privadas como promesa de pago, los cuales garantizaban al poseedor reclamar la cantidad que en ellos se especificaba. Originalmente se escribían a mano y posteriormente fueron parcialmente impresos para ser llenados a mano al momento de emitirlos, como el que se muestra en la siguiente imagen.

⁴ (Economipedia, 2019) El dinero fiduciario no se basa en el valor de metales preciosos si no en la creencia de que ese dinero tiene valor.

⁵ <https://www.numismaticodigital.com/noticia/2407/articulos-notafilia/primeros-billetes-impresos-en-china.html>



Figura 6. Nota emitida en privado por siete Chelines
Fuente: International Bank Note Society (2018)

Con el tiempo los billetes y monedas dieron paso al concepto de “dinero”, término que proviene del latín “denarius⁶” que significa moneda corriente, la cual tiene tres características principales que debe cumplir (Torres, J., 2004):

1. Medio general de cambio. Facilita el intercambio ágil de bienes y servicios.
2. Reserva de valor. El valor de los productos en el mercado no siempre es igual, por lo cual los usuarios pueden acumular dinero hasta alcanzar el valor del producto que deseen adquirir.
3. Medida de valor. Permite fijarle valor a toda la gama de productos disponibles en el mercado.

Por otra parte, para facilitar el uso del dinero como medio de pago debe ser aceptable, portátil, divisible y difícil de falsificar (Viales, R., 2008). No debió ser fácil desprenderse de la seguridad de las monedas metálicas acuñadas en oro y plata por trozos de papel que bien podía deteriorarse, extraviarse o ser falsificados y perder todo su dinero, pero también representaba ciertas ventajas pues con un solo papel podría trasladarse una gran cantidad de dinero sin el inconveniente del peso de las monedas metálicas.

Mientras que China quedó decepcionada del papel moneda y recurrió nuevamente a la acuñación de monedas de plata, la Europa del siglo XV, gracias a la invención de la imprenta, empezó a emitir cada vez más billetes en papel (Glyn, D, 2002).

Los Bancos Centrales asumieron el monopolio de la emisión de billetes y monedas, de acuerdo con las leyes de cada país, los billetes y monedas que emiten se denominan moneda de curso legal, lo cual quiere

⁶ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española.

decir que son válidos para realizar pagos de deudas del sector público y entre particulares, un billete pasa por tres fases.

1. Los billetes se convierten en moneda de curso legal al momento de su emisión.
2. Una vez que son reemplazados por una nueva serie de billetes, pierden su curso legal, aunque generalmente pueden ser canjeados en bancos por billetes de curso legal.
3. Se desmonetizan, es decir, pierden completamente su valor ya que no se pueden intercambiar en cualquier lugar, esto sucede después de muchos años de que fueron emitidos o cuando ocurre una guerra civil.

El papel moneda, se convirtió no solo en un medio de pago, sino en un instrumento político a través del cual el gobierno de una nación puede influir en su economía, y al mismo tiempo plasmar su historia y sus símbolos nacionales, un ejemplo de ello es el billete de 2 dolares, el cual en su anverso tiene la imagen de la firma de independencia de EE.UU. como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 7. Billeto americano de dos dólares.

Fuente: International Bank Note Society (2018)

Para facilitar las transacciones de pago de bienes y servicios, los Bancos Centrales ponen en circulación billetes y monedas metálicas de diferentes denominaciones bajo el principio de la ley del mínimo esfuerzo, con lo cual se busca que un usuario utilice la menor cantidad de billetes y monedas en una transacción, un ejemplo es la actual familia de billetes de EE.UU., que consta de 7 billetes de diferentes denominaciones (USD \$1, USD \$2, USD \$5, USD \$10, USD \$20, USD \$50 y USD \$100).

La confianza que los usuarios depositan en sus billetes y monedas para su uso cotidiano en las transacciones comerciales que realizan, está estrechamente vinculada con el sentido de pertenencia de la riqueza depositada en ellos. Es decir, el sentimiento de que los billetes y monedas mantendrán el valor en ellos impreso, los cuales pueden ser canjeados en el momento que así lo deseen por bienes y servicios de cualquier tipo, ya que su aceptación en establecimiento mercantiles es casi universal.

1.1.4 El dinero en la era digital.

A finales de la década de los 1950's, con el auge de la automatización y el creciente desarrollo de la informática, surgió la visión futurista de una "sociedad sin efectivo" ([Bátiz-Lozano, B, Haigh, T. & Stearns, D, 2013](#)), la cual se ha mantenido a lo largo de seis décadas con un solo objetivo, eliminar las transacciones en efectivo reemplazándolas por pagos electrónicos.

Durante mucho tiempo, concebir una sociedad sin dinero parecía más una utopía sacada de una novela de ciencia ficción que una posibilidad real, sin embargo, un grupo de expertos en diferentes campos encabezados por Robert V. Head (experto en tecnologías informáticas en tiempo real), George Michell (miembro de la Junta de Gobernadores de la Reserva Federal) y John Diebold (pionero en automatización) convencieron a la Asociación Americana de Banqueros de comenzar a investigar la posibilidad de hacer realidad esta visión.

Las tarjetas de crédito son un intento por eliminar el uso de efectivo, para ([Sienkiewicz, 2001](#)), las tarjetas como medio de pago surgieron a principios de los años 1900, aunque no como las conocemos actualmente, un ejemplo de ello son las tarjetas que emitieron las compañías petroleras en forma de "cortesía" para los propietarios de automóviles y no eran de plástico sino impresas en papel. Pronto se sumaron otros comercios a la emisión de tarjetas de pago para atraer la fidelidad de sus clientes, sin embargo sólo eran aceptadas en los comercios afiliados al emisor y si una persona viajaba a otra ciudad donde no fueran aceptadas ya no le resultaban útiles.

La idea de la tarjeta de crédito moderna suele atribuirse a Frank X. McNamara (líder de la "Hamilton Credit Corporation") quien al terminar de cenar en un restaurante de Nueva York, con dos de sus amigos, se disponía a pagar la cuenta y se dio cuenta para su sorpresa que había olvidado su billetera, por lo que tuvo que llamar a su esposa para que le llevara algo de dinero, pasando una gran vergüenza.

A partir de este hecho, McNamara fundó la organización conocida como "Diners Club®" con el objetivo de poder asistir a restaurantes y pagar sin efectivo a través del uso de una tarjeta. En tan solo un año la Diners Club® creció a 10,000 miembros y para finales de la década de 1950's ya era utilizada por un millón de miembros y la tarjeta de cartón se convirtió en plástico ([Diners Club International, 2019⁷](#)).

⁷ <https://www.dinersclub.com/about-us/history>



Figura 8. Tarjeta Diners Club® 1951.

Fuente: Diners Club – El Redondelito (<https://elredondelito.es/tag/diners-club/>)

Al introducir esta tarjeta, se constituyó un sistema de pagos de “circuito cerrado” (Sienkiewicz, 2001), en el cual participan tres actores al momento de realizar las transacciones, el consumidor, el comerciante y el emisor de la tarjeta; el emisor de la tarjeta interactúa con los otros dos actores al momento de autorizar el crédito al consumidor, luego al liquidar el pago con el comerciante y recibir nuevamente el pago del crédito por parte del consumidor.

El éxito en el uso de las tarjetas de crédito en Estados Unidos de América dio paso al desarrollo de corporaciones que vieron en este mercado una gran oportunidad de negocio, fue así como en 1966 Bank of America estableció la Corporación de Servicios de BankAmerica que emitió la BankAmericard como franquicia a los bancos de todo el país, en lo que más tarde se conocería como Visa. De manera paralela, otros bancos formaron la Asociación de Tarjetas Interbancarias, que luego cambió a MasterCard, para competir contra BankAmericard (Sienkiewicz, 2001).

Con esto se dio paso a un sistema de pagos de “circuito abierto” en el que participan cuatro actores al momento de realizar una transacción, el tarjetahabiente que realiza el pago, el banco emisor de la tarjeta, el comercio receptor del pago y el banco del comerciante, denominado banco adquiriente, éste último cobra al comercio afiliado un porcentaje del valor de la transacción; el banco adquiriente a su vez transfiere la mayor parte de ese porcentaje al banco emisor de la tarjeta.

Las tarjetas de crédito transformaron radicalmente el comportamiento de la micro y macroeconomía, en EE.UU. cuando las instituciones financieras presionaron para desregular su uso en la década de 1980's y le abrieron la llave al crédito, los consumidores de bajos ingresos empezaron a hacer uso cada vez más frecuente de sus tarjetas de crédito, no sólo como un medio de pago para adquirir bienes y servicios como en el pasado lo fueron el trueque o los billetes y monedas, sino como un medio de financiamiento para cubrir necesidades básicas que sus recursos insuficientes no les permitían y mantener cierto nivel de vida a costa de adquirir deudas que en algunos casos se volvieron impagables, negocio rentable para las compañías de crédito que cobran altas tasas de interés sobre el capital (Scott, 2007).

La era del “dinero de plástico” que inicio McNamara en los años 1950’s se convirtió en una industria multimillonaria gracias a las compañías VISA (Visa International Service Association) y Mastercard que para la década de 1990’s se habían expandido a nivel mundial y tenían presencia en más de 170 países, habían emitido 380 millones de tarjetas y contaban con 8 millones de establecimientos afiliados (Carnet, 1990).

En un principio las tarjetas que emitieron VISA y Mastercard servían para marcar mecánicamente los datos del consumidor en un pagaré, como se muestra en la Figura 9, con el desarrollo tecnológico y el uso cada vez más extendido de las computadoras y el internet, las tarjetas se convirtieron en llaves de entrada a terminales electrónicas como se ilustra en la Figura 10, dando paso así a la banca electrónica (e-banking).



Figura 9. Inicios del cobro con tarjeta de crédito.



Figura 10. Tarjetas de crédito con banda magnética

Fuente: <http://carve850.com.uy/2015/12/08/las-terminales-de-cobro-pos-incluiran-un-boton-de-emergencia-policial/>

El uso de la banca electrónica creció rápidamente, para 1999, el 85% de los hogares estadounidenses realizaron una o más transferencias electrónicas de fondos en sus cuentas, esto fue posible gracias al desarrollo tecnológico y la inversión que realizaron los Bancos para modernizar los servicios que ofrecía a sus clientes, entre ellos la instalación de cajeros automáticos (ATM’s por sus siglas en inglés), depósitos en sucursales bancarias, transferencias electrónicas de fondos, banca telefónica, banca en línea en la cual se pueden realizar pagos de facturas e impuestos, adicionalmente el Departamento del Tesoro impulsó una iniciativa para depositar los recursos económicos de los beneficiarios del seguro social directamente a sus cuentas bancarias con lo cual la banca electrónica dejó de ser sólo para unos cuantos “expertos en tecnología” (Kolodinsky, J., Hogarth, M. J., & Shue, F. Jeffrey., 2000).

En el año de 1998 surgió PayPal, empresa que se creó a partir de la fusión de dos empresas, X.com y Confinity, la primera de ellas fundada por Elon Musk, para ofrecer a sus clientes servicios de pago a través de internet de manera segura a cambio de cobrar una comisión, lo único que se requiere es ingresar a su página web y crear una cuenta con un correo electrónico y una contraseña (www.paypal.com, 2020).

Actualmente PayPal es la empresa más importante en pagos en línea con más de 153 millones de cuentas en todo el mundo (Ibáñez, 2018) y es un medio de pago alternativo al uso de efectivo, impulsando el comercio electrónico en más de 190 países donde tiene presencia.

Por otra parte, los teléfonos inteligentes que rápidamente se convirtieron en parte esencial de nuestra vida cotidiana, vinieron a darle un nuevo impulso al comercio y los pagos electrónico, ya que los usuarios pueden buscar información miles de productos, comparar precios, buscar promociones y descuentos, acceder a la información de su cuenta bancaria, así como realizar pagos o compras en tan solo unos minutos desde sus dispositivos móviles (celulares, tabletas, laptops, etc.).

Con base en las estimaciones de (Nielse, 2016), los teléfonos inteligentes han logrado causar impacto en 2 mil millones de personas que no cuentan con algún servicio bancario alrededor del mundo, tales como: informarse acerca de los productos que desean comprar (52%), comparar precios en tiempo real (53%) y buscar ofertas y promociones (44%) y tomar mejores decisiones de compra (42%). En un estudio realizado por (Shum, 2020), se calcula que la población mundial es de 7.75 mil millones de personas, de los cuales 5.19 mil millones de personas cuentan con un dispositivo móvil (67% de la población mundial) y de éstos últimos, 4.54 mil millones de personas cuentan con acceso a internet (59% de la población mundial).

Otro dato importante que revela este estudio es que el 66% de las aplicaciones de teléfonos móviles más usadas son para realizar compras, mientras que el 35% de las aplicaciones más populares son de bancos o relacionadas con finanzas. El uso masivo de los dispositivos móviles y el acceso a internet, han cambiado el paradigma del 'ecommerce' o comercio electrónico y ahora las personas pueden realizar compras desde sus dispositivos móviles, esto se ve reflejado en las ventas que obtuvieron en 2019 en las principales empresas de venta por internet: eBay, Amazon y Alibaba, las cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Ventas de los gigantes tecnológicos en 2019 (millones de dólares).

	eBay ⁸	Amazon ⁹	Alibaba ¹⁰
Ventas totales	1,786	11,588	54,780

Lo anterior ha sido posible gracias al constante desarrollo de tecnologías y aplicaciones para teléfonos celulares, como son:

⁸ <https://www.economiahoy.mx/telecomunicacion-tecnologia-mx/noticias/10325591/01/20/EBay-gana-1786-millones-de-dolares-en-2019-un-294-menos.html>

⁹ [https://www.elindependiente.com/economia/2020/01/31/amazon-gana-un-15-mas-en-2019-hasta-un-record-de-10-482-millones/#:~:text=La%20facturaci%C3%B3n%20de%20Amazon%20en,\(67.596%20millones%20de%20euros\)](https://www.elindependiente.com/economia/2020/01/31/amazon-gana-un-15-mas-en-2019-hasta-un-record-de-10-482-millones/#:~:text=La%20facturaci%C3%B3n%20de%20Amazon%20en,(67.596%20millones%20de%20euros))

¹⁰ [http://spanish.xinhuanet.com/2019-05/16/c_138061512.htm#:~:text=HANGZHOU%2C%2015%20may%20\(Xinhua\),\(54.780%20millones%20de%20d%C3%B3lares\)](http://spanish.xinhuanet.com/2019-05/16/c_138061512.htm#:~:text=HANGZHOU%2C%2015%20may%20(Xinhua),(54.780%20millones%20de%20d%C3%B3lares))

- a) Carteras electrónicas o e-wallet, son aplicaciones de Software que permiten almacenar dinero digitalmente, así como credenciales de pago y más, generalmente se vinculan a las cuentas bancarias de los usuarios y pueden permitir retiros en cajeros, transferencias entre cuentas y hacia otras cuentas, realizar pagos en internet entre otras más (Rao,2015).
- b) Comunicación de Campo Cercano, NFC por sus siglas en inglés, cuyo funcionamiento se basa en la creación de un campo electromagnético en el que, mediante inducción, se genera un intercambio de información entre ambos dispositivos con tan solo acercarlos, a menos de 15 centímetros de distancia (Andrés, 2017).
- c) Códigos de respuesta rápida o QR, es un código de barras diseñados con un patrón enmarcado en un recuadro con fondo blanco, para ser leídos por teléfonos inteligentes a través de cámaras de alta resolución que almacenan caracteres alfanuméricos, direcciones URL u otros datos (Surekha, Rubesh & Indu, 2015).
- d) Reconocimiento facial, a través de análisis biométrico, por medio del cual se hace un reconocimiento del rostro de una persona con la información de una base de datos existente, esta tecnología tiene múltiples aplicaciones y se ha implementado para realizar pagos en línea con el objetivo de hacer más seguras las transacciones y eliminar el robo de efectivo, de tarjetas de débito o crédito o incluso ayudar a los usuarios a salvaguardar los códigos de seguridad de sus tarjetas (Gondkar, Mala & Saurab, 2018).



Figura 11. Pago móvil con NFC.

Fuente: Dreamstime¹¹



Figura 12. Billetera electrónica.

Fuente: The Economic Times¹²

¹¹ <https://es.dreamstime.com/tecnolog%C3%ADa-del-router-de-wifi-la-red-local-mesa-el-ordenador-port%C3%A1til-y-los-artilugios-m%C3%B3viles-est%C3%A1n-conectados-con-usando-image112034556>

¹² <https://economictimes.indiatimes.com/wealth/spend/how-to-manage-e-wallets/articleshow/56152571.cms?from=mdr>



Figura 13. Pago con código QR.

Fuente: +Finanzas¹³



Figura 14. Pago con reconocimiento facial.

Fuente: TEKCRISPY¹⁴

A las innovaciones tecnológicas antes descritas, se suman las monedas digitales o “criptomonedas”, surgidas a principios de los años 1980’s como una solución a un problema informático, son “firmas digitales” (Nakamoto, S., 2009) y se caracterizan por ser un medio de pago que se transfiere entre un vendedor y un comprador sin la intervención de una institución financiera como un banco (Dwyer, Gerald P., 2014).

Para (Yemark, David, 2014), los bitcoins no cumplen con los criterios que utilizan los economistas para describir una moneda, ya que actualmente pocos vendedores alrededor del mundo los aceptan como forma de pago (y en ocasiones a través de intermediarios que los respalden con monedas o divisas más confiables), esto dificulta que se puedan usar como referencia para establecer precios al consumidor y finalmente son poco confiables como depósito de valor a futuro, debido a que no se pueden depositar en un banco los usuarios deben contar con una “cartera digital”.

Las dudas sobre el uso colectivo de Bitcoins no solo son del tipo económico, también ha despertado temor entre los políticos, ya que su uso no está regulado por los bancos centrales de los países y las transacciones que se realizan con esta criptomoneda mantiene en el anonimato de los usuarios, por lo cual se cree que puede usarse para operaciones de “lavado de dinero y el crimen, además hay preocupación sobre la protección del consumidor y la posible evasión de impuestos” (Scott, B., 2016).



Figura 15. Bitcoin

Fuente: Coin report¹⁵

¹³ <https://masfinanzas.com.pe/pagos-digitales/nueva-solucion-de-pagos-de-codigo-qr-impulsada-por-visa-direct-llega-a-peru/>

¹⁴ <https://www.tekcrispy.com/2018/01/28/mastercard-reconocimiento-facial-transacciones/>

¹⁵ <https://www.coin-report.net/esp/la-moneda-bitcoin/>

1.2 Formulación de la problemática.

1.2.1 Hacia la definición del problema por resolver.

Como hemos visto, los medios de pago, del trueque a las criptomonedas han evolucionado en respuesta a cambios tecnológicos y sociales, pero ¿qué medio de pago es el más usado actualmente y por qué?

En la Figura 16 se muestra un mapa del porcentaje de uso de los distintos medios de pago en el mundo, resalta el caso de África, en donde después de más de dos mil años el 99% de las transacciones aún se realizan en efectivo, así como el caso contrario, los países de América del Norte, en donde el uso de efectivo se ha reducido al 48% de todas las transacciones que se realizan, debido al uso de tarjetas de débito o crédito como medio alternativo de pago.

Este panorama muestra que el uso de efectivo sigue siendo el medio de pago más ampliamente utilizado, en promedio a nivel mundial, el 85% de los pagos se realizan con billetes y monedas, seguido de las tarjetas de débito/crédito, en tercer lugar, las transferencias electrónicas y por último el uso de cheques.

Existen varias razones, por las cuales el uso de billetes y monedas sigue siendo el medio de pago preferido por las personas: (1) tienes el dinero de forma inmediata, (2) no genera comisiones por su uso, (3) es aceptado en la mayoría de los establecimientos comerciales, (4) no existe la infraestructura para realizar pagos electrónicos en zonas rurales, (5) mantiene la privacidad de lo que se compra.

Sin embargo, también existen grandes desventajas con el uso de dinero en efectivo, que han sido anticipadas por más de un especialista, entre ellas, el anonimato que brinda a quien lo da y a quien lo recibe, y no se pueden rastrear dichas operaciones para saber su procedencia o destino, para (Rogoff, 2015), esta característica del efectivo “ayuda a los usuarios a evitar las leyes, regulaciones e impuestos”, entre las actividades ilícitas que pudieran financiarse con efectivo encontramos el terrorismo, el narcotráfico, lavado de dinero y comercio informal, las cuales no son necesariamente excluyentes.

Ante esta situación, la solución que han propuesto algunos economistas es la “desmonetización” o eliminación de billetes y monedas del mundo, reemplazándolos por medios de pago en su mayoría electrónicos. Esta idea revolucionaria, que lleva más de cinco décadas en el imaginario de los futuristas, es causa de debate entre abogados, políticos, así como académicos y miembros de la sociedad civil que defienden el uso de efectivo contra quienes apuestan por eliminarlo.

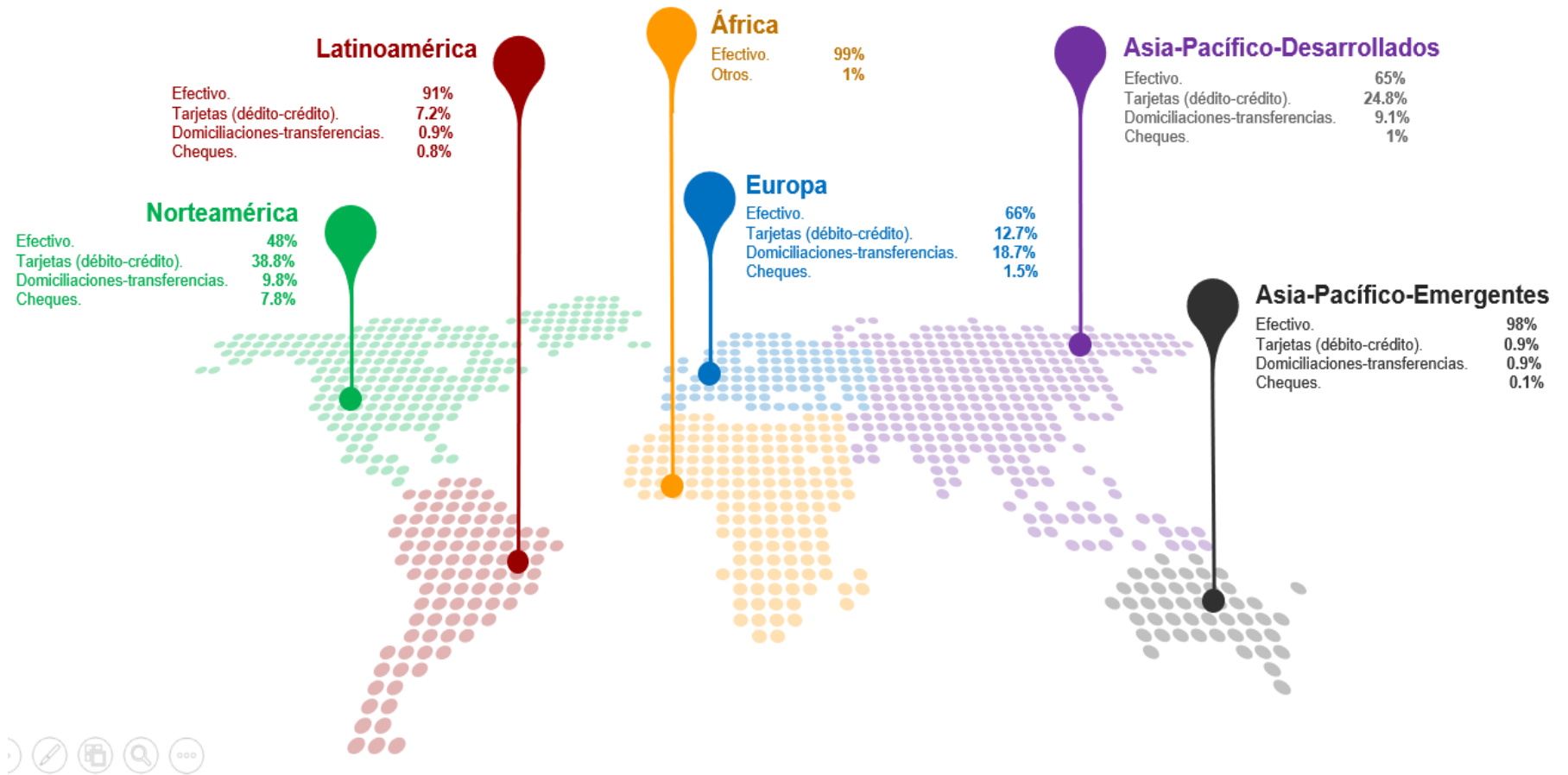


Figura 16. Medios de pago a nivel mundial.
 Fuente. Nielsen. Dinero móvil 2016.

Quizá el caso más notable de la reducción del uso de billetes y monedas es Suecia, país que ha logrado reducir el 87% de todas las operaciones que se realizan en efectivo, además en el sector de las transacciones minoristas o de bajo valor, este porcentaje llega hasta el 95%. Esto ha sido posible, entre otros aspectos, porque el gobierno sueco ha implementado cambios en su política monetaria para delegar a las empresas privadas la responsabilidad de proveer a los ciudadanos medios de pago distintos del efectivo.

El resultado ha sido que el Banco Central Sueco (Riskbank) ha reducido la cantidad de circulante, mientras que las empresas tecnológicas o fintech ha logrado posicionar los pagos electrónicos a través de la aplicación Swish para teléfonos inteligentes, la cual, de acuerdo con (Jakobsson, 2017), el 85% de los ciudadanos suecos entre 18 y 27 años prefieren usar la banca por internet o la banca móvil.

Los dispositivos móviles, principalmente los celulares inteligentes, han ayudado a que Suecia haya logrado este nivel de “desmonetización” de su sistema de pagos, y también representa una de las mayores áreas de oportunidad para lograr replicar este logro en el resto de los países del mundo.

De acuerdo con Marketing4ecommerce, el 67% de la población mundial cuenta con un dispositivo móvil y el 57% son usuarios de internet, el 45% son usuarios de redes sociales y el 42% consulta sus redes sociales en dispositivos móviles, como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 17. Uso de medios digitales a nivel mundial en 2019.

Fuente: Marketing4ecommerce¹⁶.

¹⁶ <https://marketing4ecommerce.net/usuarios-internet-mundo/#:~:text=Mientras%20que%20en%20su%20informe,%20C%20una%20penetraci%C3%B3n%20del%2057%25>

A medida que la población tenga accesos a dispositivos móviles con internet, se abre una ventana de oportunidad para que los gobiernos y las empresas Fintech puedan aprovechar esta situación y promuevan el uso cada vez más extendido de los pagos móviles.

Sin duda esta transición no será fácil, uno de los aspectos que cobra importante relevancia, es el generacional, ya que los grupos de mayor edad tienen mayor resistencia al cambio y las generaciones más jóvenes son más resilientes al uso de la banca móvil, en un estudio elaborado por (Nielsen, 2016), se evaluaron cuatro aspectos sobre el uso de banca móvil, para conocer las preocupaciones y necesidades de cada generación, como se muestra en la siguiente imagen.

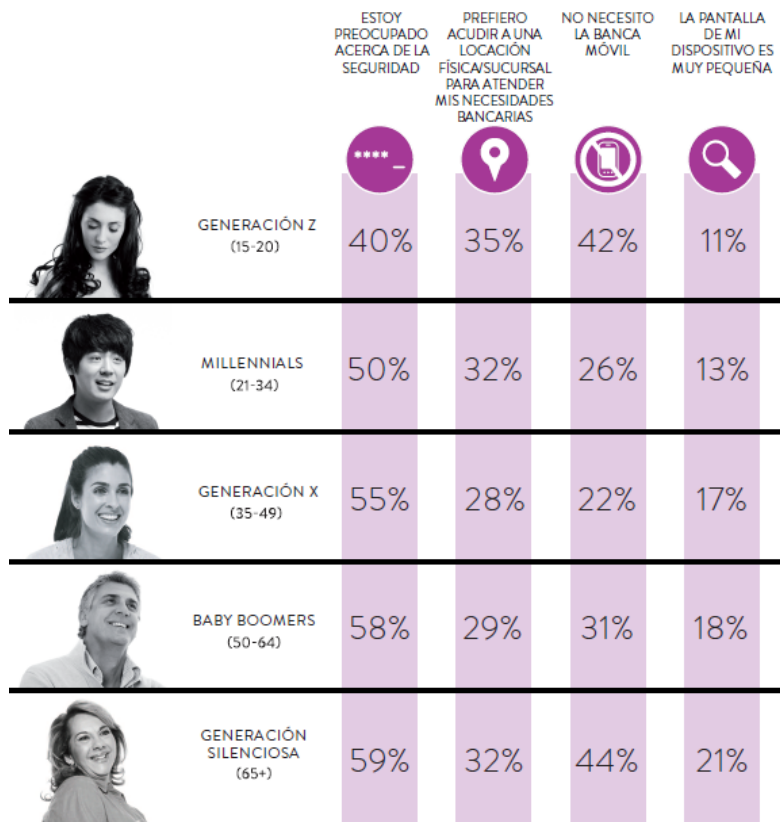


Figura 18. Principales barreras de la banca móvil por generación etaria.

Fuente: Nielsen. Dinero móvil 2016.

Australia, Corea del Sur, China, Dinamarca y el Reino Unido, han emprendido procesos similares para eliminar el uso de dinero en efectivo, ¿estamos ante el inicio del fin de los billetes y monedas para dar paso a una sociedad sin uso de efectivo a nivel mundial? En México, los pagos electrónicos se utilizan desde los años 1980's, y su uso se extiende cada vez más por todo el territorio nacional, ¿será posible que México se convierta en un país con un sistema de pagos a nivel nacional si uso de billetes y monedas?

1.2.2 El problema concreto por resolver.

En el caso de México, a pesar de estar en la zona norte del continente americano, aún mantiene un alto uso de efectivo, en comparación con Estados Unidos y Canadá, sus mayores socios comerciales, los cuales han reducido el uso de efectivo de manera importante.

Hace dos años, el Banco Central de México (Banxico) inició el rediseño de los billetes mexicanos, con lo cual sustituyó la familia F por la familia G, la cual ya se encuentra en circulación en todo el territorio nacional, con lo cual se muestra una apuesta por seguir utilizando dinero en efectivo, en contraste, en las principales ciudades de China prácticamente todo se paga por medio del celular¹⁷, desde tiendas de ropa, taxis, máquinas expendedoras, incluso en puestos ambulantes, es posible realizar pagos con el teléfono móvil.

Esto nos da una idea del rezago que tiene nuestro país en materia de pagos móviles frente a la segunda potencia económica más grande del mundo y la necesidad de acelerar la transición hacia la inclusión financiera y el acceso a pagos móviles por parte de la población.

En consecuencia, México no ha sido ajeno a las problemáticas que presenta el uso de efectivo, como son:

1. **Evasión fiscal:** Cuesta a México alrededor de 510 mil millones de pesos anuales¹⁸.
2. **Comercio informal:** El 57% de los empleos están en el sector informal¹⁹ y por tanto sus operaciones no son fiscalizadas y no contribuyen a la recaudación fiscal.
3. **Lavado de dinero:** La SHCP estima que en dos años se realizó lavado de dinero por 1 billón de pesos²⁰.
4. **Narcotráfico:** Economía del narcotráfico genera 600 mil millones de pesos al año²¹, de ahí el enorme poder de las organizaciones delictivas.
5. **Financiamiento y gasto ilegal de campañas políticas.** El desvío de recursos públicos es una práctica habitual y recurrente: la revisión de las Cuentas Públicas de 2012 a 2016 revela que hay 243 mil millones de pesos sin comprobar²².

¹⁷ Fuente: <https://www.forbes.com.mx/mientras-mexico-redisena-sus-billetes-china-ya-paga-todo-con-el-celular/?fbclid=IwAR2AaSZH1DPv7dglF9W8BdkA32KCGPsUWSC1uhYj3VU9TdHcDhHJu8Vk0>, consultado el 10/09/2019.

¹⁸ Fuente: <https://www.elcontribuyente.mx/2019/03/la-evasion-fiscal-le-cuesta-a-mexico-510-mil-mdp-cada-ano/>, consultado el 7/07/2019.

¹⁹ Fuente: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2018/12/17/economia-informal-emplea-a-57-de-la-poblacion-en-mexico-7985.html#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20reporte,ocupados%20en%20actividades%20no%20reguladas>, consultado el 17/08/2019.

²⁰ Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Del-2016-a-la-fecha-se-lavo-1-billon-de-pesos-en-Mexico-UIF-20200901-0010.html>, consultado el 31/08/2020.

²¹ Fuente: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2018/11/11/economia-del-narco-genera-600-mil-mdp-cada-ano-en-mexico-5650.html#:~:text=Una%20econom%C3%ADa%20del%20narcotr%C3%A1fico%20se%20ha%20consolidado%20en%20M%C3%A9xico.&text=Cita%20cifras%20del%20Departamento%20de,600%20mil%20millones%20de%20pesos%E2%80%9D>, consultado el 10/09/2019.

²² Fuente: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/financiamiento-y-gasto-ilegal-de-campanas-politicas-en-mexico-dinero-bajo-la-mesa/1241778>, consultado el 17/08/2019.

6. **Robos y asaltos:** En 2018 cada día 215 mexicanos sufrieron asaltos a transeúnte y transporte público en la Ciudad de México para despojarlos de sus pertenencias, principalmente dinero en efectivo²³.

A partir de esta situación, el problema concreto por resolver es determinar si en los próximos 15 años, México puede reducir el uso de efectivo al nivel de los países más desarrollados, y con ello reducir las problemáticas que éste causa, así como identificar qué factores frenan o aceleran la transición hacia un México sin uso de billetes y monedas.

1.3 La propuesta de solución.

Para resolver la problemática descrita en el numeral anterior, se propone realizar un estudio del futuro de los billetes y monedas en México, con un enfoque sistémico y participativo, en el cual como sugiere (Miklos, 2007), el objetivo es advertir situaciones futuras como resultado de la acción coordinada de varios expertos o partes involucradas en la problemática que se desea analizar.

Uno de los enfoques sistémicos y participativos que más se ha desarrollado en las últimas décadas es la *prospectiva*, cuyo interés central es hacer probable el futuro más deseable. Es decir, construye una proyección del futuro deseado a partir de la imaginación, para posteriormente regresar al presente y construir aquellas vías alternativas que permitan aproximarse de manera progresiva a dicho futuro, los propósitos de esta aproximación son:

- a) Generar visiones alternativas de futuros deseados.
- b) Proporcionar impulsos para la acción.
- c) Promover información relevante bajo un enfoque de largo alcance.
- d) Hacer explícitos escenarios alternativos de futuros posibles.
- e) Establecer valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro posible.

El presente trabajo de investigación se centra en el propósito del inciso d): construir los escenarios alternativos de futuros posibles. Los escenarios se han utilizado desde los años 1950's como una técnica de planeación, en un estudio realizado por *The Futures Group* define los escenarios como:

“un retrato significativo y detallado de un futuro plausible del mundo, suficientemente gráfico, en el que los planificadores pueden claramente ver y aprehender de los problemas, desafíos y oportunidades que tales cosas y sus circunstancias pueden presentar”.

²³ Fuente: <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/imparable-el-robo-en-publica-y-transporte>, consultado el 10/09/2020.

Cuando hablamos del futuro, no debemos olvidar que nadie puede predecirlo de manera puntual o precisa, ya que éste depende de múltiples variables cada una con cierto grado de complejidad y además interactúan entre sí, por ello, de acuerdo con The Futures Group, la visión actual de los estudios del futuro apuesta por un conjunto o grupo de escenarios, más que construir una única imagen del futuro como la más probable.

De este modo, para resolver la problemática planteada, se propone emplear la metodología de los escenarios para construir múltiples visiones de un México sin billetes y monedas, que permitan explorar las variables clave involucradas y su comportamiento.

1.4 El estado del arte.

El presente estado del arte tiene como objetivo contar con el conocimiento que otros investigadores han publicado sobre el campo disciplinario de las sociedades sin uso de efectivo (cashless society, en inglés) con el cual podamos establecer un marco de referencia acerca de los temas que más se han abordado sobre nuestro objeto de estudio, así como las posibles tendencias que pudieran existir a este respecto.

Esta tarea se llevó a cabo principalmente en internet, donde se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos SCOPUS²⁴ a la cual se accedió desde la biblioteca digital de la UNAM, para consultar las publicaciones que han realizado diversos autores, introduciendo las palabras clave de búsqueda que se muestran en la Tabla 2, con las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. Artículos de investigación relacionados con el objeto de estudio.

Palabra clave	No. de artículos encontrados
Criptomonedas	1295
Desmonetización	214
Pagos electrónicos	2841
Pagos móviles	1848
Sociedades sin efectivo	77
Total	6,275

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus UNAM
(Fecha de consulta 28/12/2020)

²⁴ Scopus - Document search (unam.mx)

A partir de esta información y mediante el uso de la herramienta VOSviewer se elaboran mapas de red bibliométricas con el objetivo de determinar qué países, autores y palabras clave, tienen mayor influencia en el campo disciplinario objeto de este estudio, a fin de determinar las tendencias y hacia dónde se ha dirigido la investigación acerca de la eliminación de los billetes.

En primer lugar, en la Figura 19, se muestra el mapa de red bibliométrica por coautoría entre países, en este caso, cada círculo representa un país y el tamaño del círculo representa la cantidad de artículos de investigación publicados con las palabras clave de la Tabla 2. Mientras más cerca esté un país de otro, mayor fuerza de coautoría.

Como podemos observar, Estados Unidos, India (que está suprapuesto por Estados Unidos), el Reino Unido, China, Alemania, Japón, Canadá y Korea del Sur, lideran la investigación publicada acerca de las alternativas para eliminar el uso de billetes y monedas, por ello, no sorprende que sean los países que más han reducido el uso de efectivo en sus sistemas de pagos.

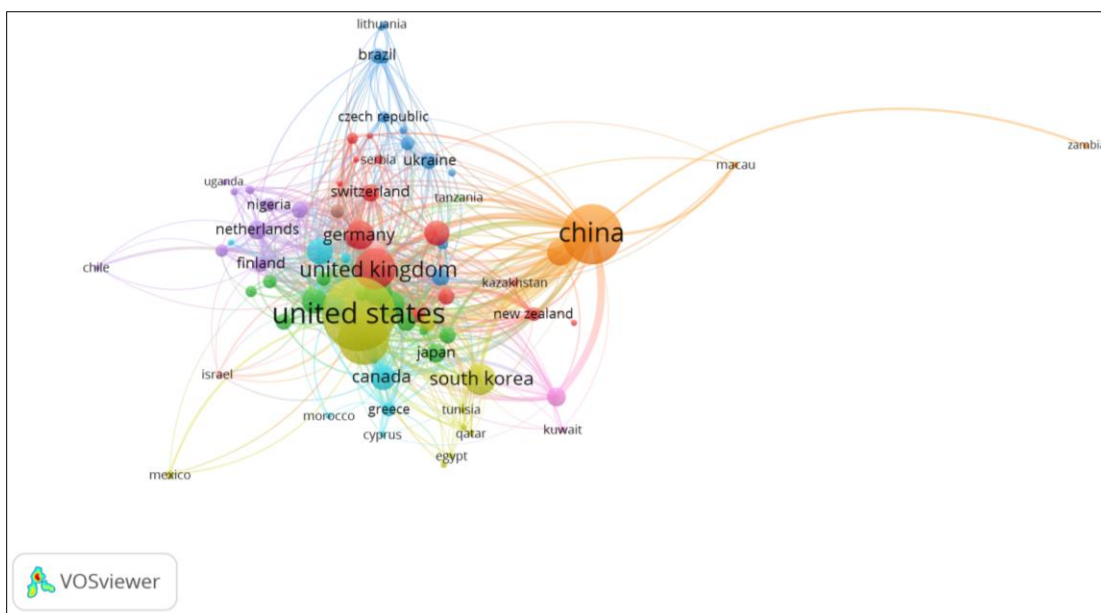


Figura 19. Mapa bibliométrico de coautoría entre países.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus UNAM

(Fecha de consulta 28/12/2020)

Posteriormente, se muestra un mapa de co-ocurrencia, es decir, un mapa de red en donde se muestran las palabras clave que predominan en los títulos, resúmenes y descripciones de los artículos de investigación en los últimos 10 años.

Dicho mapa nos muestra las distintas agrupaciones o clústeres de palabras clave, las que se sitúan al centro del mapa indican una alta interrelación de las palabras clave que los conforman, mientras aquellos que se sitúan en los márgenes o bordes del mapa representan aquellos que tienen menor interrelación de las palabras clave.

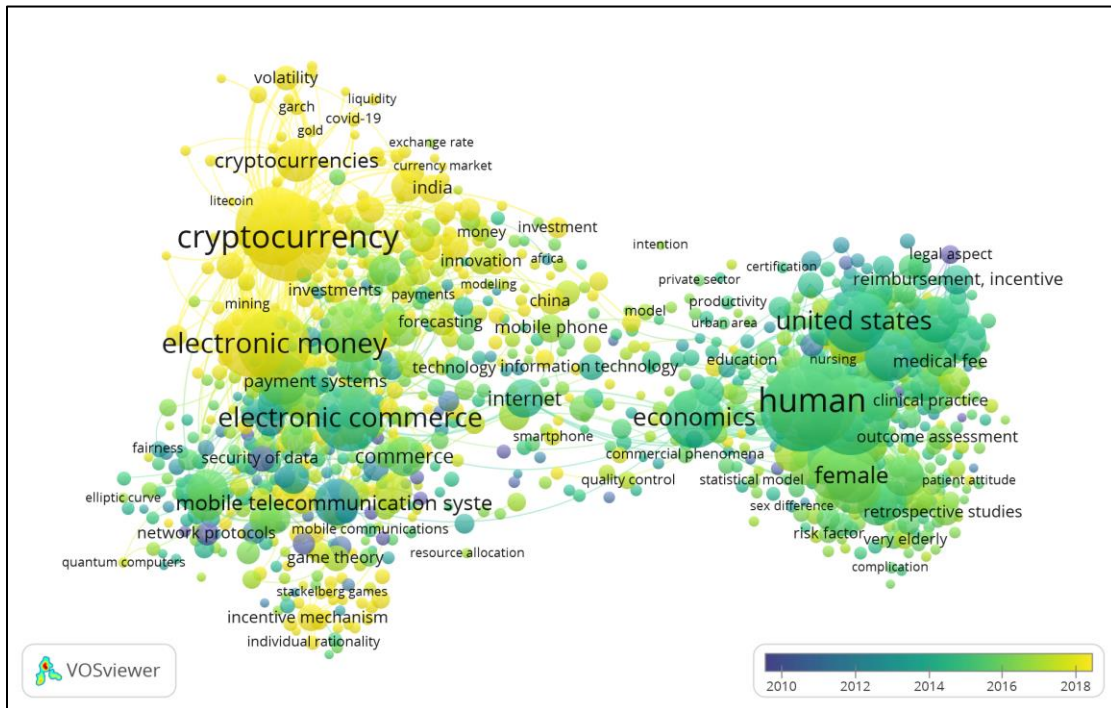


Figura 20. Mapa de redes de coocurrencia entre palabras clave.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos Scopus UNAM

(Fecha de consulta 28/12/2020)

Como podemos observar hay 4 principales grupos o clústeres,

- **Cluster 1.** Mobil payments (color azul, 2010-2012). Esta línea de investigación está centrada en el desarrollo tecnológico para realizar pagos electrónicos desde los dispositivos móviles, tales como: crimen cibernético, empresas tecnológicas, desmonetización, economía digital, innovación, internet, tecnologías de la información, teléfonos inteligentes, teléfonos móviles, comunicaciones móviles, sistema financiero.
- **Cluster 2.** Comercio electrónico (color verde, 2012-2017). Algunos de los términos que agrupa esta línea de investigación son: algoritmos, aplicaciones móviles, dinero electrónico, dispositivos móviles, firma digital, seguridad de los datos, sistema global para la comunicación móvil.

- **Cluster 3.** Criptomonedas (color amarillo, 2017-2018). Esta línea de investigación se enfoca en la descripción y el desarrollo de las llamadas criptomonedas, con las siguientes palabras clave: bitcoin, cadena de bloques, COVID, minería de datos, tasas de cambio, volatilidad.
- **Cluster 4.** Humano (color amarillo, 2017-2018). Esta línea de investigación está relacionada con algunas de las palabras clave de los clústeres anteriores, y se enfoca en los aspectos de comportamiento humano, con palabras clave como: historial crediticio, comercio y fenómenos comerciales, adulto joven, 80 años y más.

Estos grupos temáticos muestran que las tendencias en los trabajos de investigación, los cuales podemos agrupar en dos rubros: (1) técnico y (2) económico-social (humano). El primero se ha orientado en impulsar el desarrollo tecnológico de los dispositivos móviles, los sistemas de información para realizar pagos desde estos dispositivos, y fortalecer la protección de datos para evitar los riesgos de ataques cibernéticos. El segundo se ha enfocado en advertir sobre los impactos a la economía, tanto positivos (combate al lavado de dinero, crimen organizado, etc.) como negativos (afectación de los derechos de los ciudadanos a la privacidad de sus datos de pago y de consumo).

Con base en lo anterior, podemos advertir que la frontera de investigación se ha enfocado en cómo hacer viable, desde el enfoque técnico y social, la eliminación de los billetes. Sin embargo, hoy en día la tecnología de los pagos digitales ya es una realidad y cada vez más personas deciden utilizar este medio de pago, pero poco o nada se ha escrito acerca de que tan rápido se dará la transición hacia un mundo sin billetes y monedas, y justamente es el tema central de esta tesis, analizando el caso de México como objeto de estudio

1.5 Supuestos.

Por lo anteriormente expuesto, en el presente estudio partimos del siguiente supuesto:

La evolución de los medios de pago está históricamente ligada a la desconfianza en los medios de pago y al desarrollo tecnológico que buscan fortalecer seguridad y confianza de los usuarios, a través del cual, a mediados del siglo XX se puso en marcha una carrera para digitalizar los pagos con el objetivo de eliminar el uso de billetes y monedas, y los riesgos que su uso implica. México no ha sido ajeno a este desarrollo tecnológico. No obstante, el uso de efectivo mantiene su hegemonía en la vida de los ciudadanos mexicanos, ¿es posible construir escenarios futuros para un México sin uso de efectivo?

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo general.

Construir escenarios futuros a mediano plazo (15 años) de los medios de pago en México, así como comprender las variables clave que pueden acelerar o frenar la transición hacia una sociedad sin uso de efectivo en los próximos 15 años, las ventajas y desventajas de tener un sistema de pagos digitalizado en el contexto mexicano.

A partir de la construcción de los escenarios, es posible dilucidar las acciones que resultan convenientes implementar a nivel personal, social y gubernamental para afrontar los posibles cambios de manera resiliente.

1.6.2 Objetivos específicos.

Los objetivos específicos del trabajo de investigación, a partir de la construcción de escenarios de una economía sin billetes y monedas para México, son:

1. Determinar la resiliencia de México para enfrentar el cambio tecnológico hacia la digitalización de los pagos.
2. Identificar y analizar las variables que frenan o aceleran la eliminación de los billetes y monedas en México.

1.7 Conclusiones.

- En el presente capítulo se hizo una revisión histórica de los medios de pago a través del tiempo, sus ventajas y desventajas, y observamos que su evolución está ligada al desarrollo tecnológico.
- Se observó la hegemonía del uso de efectivo como medio de pago, con el cual se realizan el 85% de todas las transacciones a nivel mundial.
- A pesar de ser el medio de pago más ampliamente aceptado por los usuarios, el dinero en efectivo representa grandes riesgos e inconvenientes para los gobiernos, ya que, debido al anonimato que otorga a quien da y a quien recibe un pago en efectivo, éste ha sido utilizado para financiar actividades ilícitas como el narcotráfico, el terrorismo, el lavado de dinero, la evasión de impuestos, la economía informal, así como financiar campañas políticas en México y expone a los ciudadanos a ser víctimas de robos y asaltos.

- Algunos países han implementado políticas para reducir el uso de efectivo, para combatir las actividades ilícitas como el lavado de dinero y el narcotráfico, uno de los casos más notables es Suecia, que ha logrado reducir hasta en un 95% el uso de billetes y monedas, reemplazándolas por pagos electrónicos.
- La aceptación del uso de medios de pago electrónicos es un asunto generacional, los millennials y la generación Z, están más en contacto con el uso de pagos electrónicos a través del uso de los dispositivos móviles al realizar compras en línea, lo cual ha incentivado a los bancos privados para impulsar plataformas de banca por internet.
- Las principales líneas de investigación muestran una tendencia en dos sentidos: el aspecto tecnológico y el aspecto económico y social; la cuestión es, ¿qué tan rápida será la transición a nivel mundial?, lo cual, tendrá grandes cambios en los aspectos económico y social, ya que una economía sin uso de efectivo puede traer grandes beneficios en la sociedad, como evitar el lavado de dinero, la falsificación de billetes y monedas, reducir los robos y asaltos, entre otros.
- México aún tiene una de las tasas de uso de efectivo más altas del mundo, el 95% de todas las transacciones se realizan con billetes y monedas, aun cuando cuenta con un sistema bancario que cubre todas las ciudades del país.
- El gobierno federal y el Banco Central de México promueven el uso de la banca electrónica y los pagos móviles con el objetivo de reducir el uso de billetes y monedas entre la población del país, así como promover la inclusión financiera y combatir el lavado de dinero y narcotráfico, entre otras actividades delictivas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA.

El problema de investigación está influido por múltiples variables, políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y legales, para abordar esta complejidad, en este capítulo se describen los conceptos y fundamentos de la Teoría General de Sistemas (T.G.S.), así como de escenarios que el autor considera relevantes para abordar la problemática.

2.1. El enfoque de sistemas.

Durante más de dos mil años, el pensamiento de la humanidad ha estado dominado por el enfoque analítico, cuya principal característica es dividir la totalidad de un objeto para su estudio en los elementos que lo conforman y estudiarlos por separado en términos de causa y efecto (Louis, R, 2010).

Recordemos nuestras clases de física básica, al estudiar la naturaleza de la materia, ésta se divide en moléculas, a su vez las moléculas se dividen en átomos, los átomos en electrones y los electrones en quarks, este enfoque se basa en el supuesto de que si logramos entender el comportamiento de la entidad más pequeña en la que podemos descomponer un objeto de estudio, podremos a través de ello, entender el comportamiento del objetivo en su conjunto.

En el pasado, el enfoque reduccionista resultó muy útil para entender muchos de los enigmas de la ciencia y la naturaleza. Sin embargo, para (Ozbekhan, 1975) los problemas de nuestra época ...“*el deterioro del medio ambiente, la pobreza, la enfermedad, la decadencia de la ciudad, el crimen, etc.*”... no pueden ser abordados desde esta perspectiva reduccionista para aislarlos del mundo y plantear propuestas de solución, de hacerlo, correremos el riesgos de generar nuevos problemas a partir de soluciones parciales implementadas, por ejemplo, si intentamos ...“*reducir la tasa de mortalidad en los países en desarrollo, conduce al crecimiento de la pobreza, enfermedades sociales, el hacinamiento, etc.*”...

De este hecho se dieron cuenta los investigadores del siglo XIX en diferentes disciplinas de la ciencia como la biología o la medicina, que intentaba explicar fenómenos de los seres vivos a partir de analizar de manera aislada las partes que los conforman, esto hizo necesario formular un nuevo enfoque de pensamiento donde los objetos son visto como un todo o un sistema. Aunque el concepto de sistema ha tenido múltiples acepciones, podemos definirlo como una entidad cuya existencia y funciones se mantiene como un todo por la interacción de sus partes (O’Conor & McDermott, 1998).

La aplicación del concepto de sistema en el campo de la biología llevó a ([Bertalanffy, 1974](#)) a desarrollar lo que denominó la Teoría General de los Sistemas (TGS) como una disciplina lógica-matemática cuyo objetivo es la formulación y deducción de principios que son válidos para sistemas en general (antes llamados objetos), sea cual fuere la naturaleza de sus componentes y las fuerzas interactivas o de organización presentes en ellas y puede aplicarse en diferentes campos de la ciencia como la física, la medicina, la biología, genética, entre otras.

Para ([O'Connor & McDermott, 1998](#)), un sistema se define como *“una entidad cuya existencia y funciones se mantiene como un todo por la interacción de sus partes”*.

Durante los últimos 50 años, el término *“sistema”* ha inundado la mayoría de los campos de investigación, y se ha vuelto parte del imaginario popular, así, podemos encontrar términos como: sistemas de producción, sistemas de procesamiento, sistemas de mercado, sistemas financieros, pero aún parece difuso el verdadero significado del término ([Kefalas, A., 2011](#)), lo que ha dado paso al *“Pensamiento Sistémico”*, basado en tres características principales:

1. El pensamiento sistémico representa una visión del mundo y del papel que juega el ser humano dentro de él.
2. El pensamiento de sistemas trasciende el enfoque multidisciplinario, y
3. El pensamiento de sistemas concibe los fenómenos del mundo real como sistemas y tensiones, interrelaciones e interacciones.

El pensamiento sistémico se ha vuelto una herramienta a la cual recurren estudiantes, académicos, así como analistas y ejecutivos de empresas en diversas áreas, que buscan comprender la naturaleza de los problemas a los que se enfrentan, con el objetivo de obtener soluciones integrales.

En resumen, el enfoque sistémico plantea que cuando nos enfrentamos a un problema, debemos ver la imagen completa del mismo y no sólo una parte ([Chen, G, 1975](#)).

2.2. La problemática vista como un sistema.

Desde el punto de vista del enfoque de sistemas, ([Chen, 1975](#)) define un problema como la brecha que existe entre el *“estado deseado”* de un sistema con respecto al estado actual del sistema en un punto de tiempo determinado, como se representa en la Figura 21.

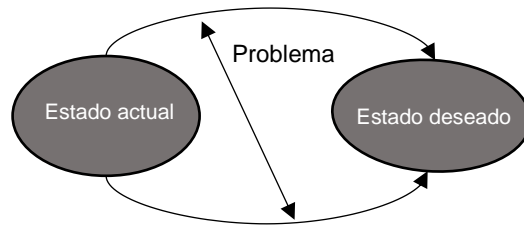


Figura 21. Definición del problema desde el enfoque de sistemas.

Fuente: Elaboración propia.

Para (Ozbekhan, 1970), los seres humanos actuamos con la creencia de que los problemas tienen soluciones, para los cuales no siempre encontramos dichas soluciones, además, otra idea ampliamente arraigada en la mente humana es que los problemas son situaciones estructuradas, claramente definidas y que, dedicando el tiempo suficiente para estudiarlo y manipularlo dentro de sus limitantes, se pueden resolver aplicando soluciones prefabricadas.

Asumiendo que, efectivamente los problemas que enfrentamos hoy en día tienen solución y si aplicamos el enfoque de sistemas, es importante tener en cuenta todos los aspectos involucrados en la problemática, en este sentido (Miklos, 2007) establece que la visión holística del estado futuro de una situación problemática se compone del pasado, presente y futuro del objeto de estudio, como se muestra en la siguiente imagen.

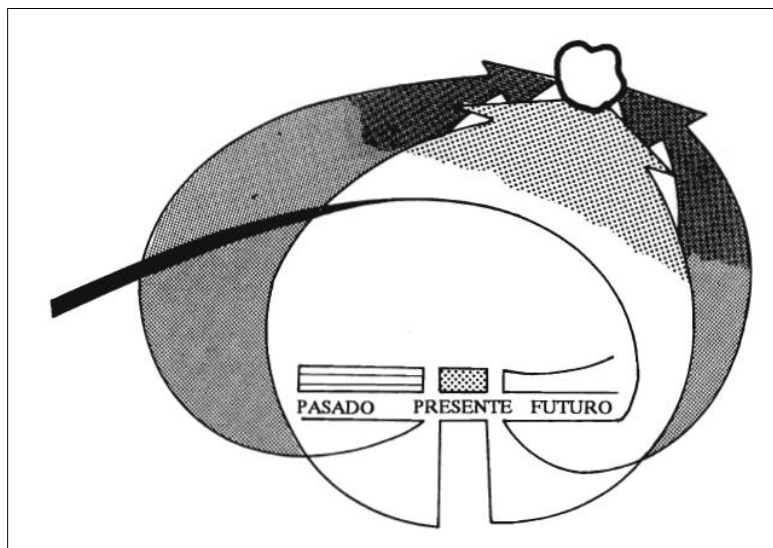


Figura 22. Visión holística del futuro.

Fuente: Miklos, T. Planeación prospectiva, pp. 26.

Sin embargo, en la construcción del problema tenemos dos limitantes, como describe (Chen, 1975) en su artículo: “What is The System Approach?”

1. ¿Cómo sabemos si realmente estamos viendo el problema completo o sólo una parte de él?
2. ¿Qué constituye un todo y qué no?

Para Chen, lo importante no es si estamos considerando el todo o dónde establecemos el límite del sistema objeto de nuestro estudio, sino qué elementos y atributos del sistema debemos considerar, en otras palabras, lo importante es identificar el problema correcto.

Después de haber identificado el problema correcto, es necesario ingresar al sistema para realizar una intervención en él, con el objetivo de que el sistema alcance un estado deseado, el desafío es encontrar los medios más eficientes para lograr el estado deseado.

En la décadas de los años 1950's y 1960's, se tuvo un rompimiento con el pensamiento tradicionalista de aislar los problemas de la realidad para buscar soluciones *ad hoc*, surgiendo un nuevo paradigma donde el pensamiento sistémico resulta particularmente útil en un mundo globalizado donde día con día surgen nuevos y más complejos sistemas, cada uno interconectado con los ya existentes y retroalimentándose unos a otros, aunque su definición ha cambiado a lo largo del tiempo, podemos tomar la propuesta de (Arnold R.D. & Wade, P.J., 2015).

Resulta igual de importante identificar los problemas reales a los que nos enfrentamos en el presente, como intentar anticiparnos a problemas que se nos pueden presentar en el futuro de mediano y largo plazo, para poder emprender desde ahora, acciones que nos ayuden a mitigar sus efectos o incluso aprovecharlos en nuestro favor para lograr objetivos específicos, lo cual ha motivado el surgimiento de disciplinas como la prospectiva que parten del pensamiento sistémico para hacer un diagnóstico del presente y hacer estudios sobre el futuro, sobre la cual abordaremos a continuación.

2.3. Prospectiva y los estudios sobre el futuro.

Las situaciones problemáticas, como hemos visto, es una desviación entre el estado deseado y el estado actual de un sistema, pero ¿podemos prever la ocurrencia de las situaciones problemáticas en el futuro?

En un entorno competido, complejo e incierto, (De Geous, 1988) advierte que la ventaja competitiva de las organizaciones del futuro será, la capacidad de sus gerentes para aprender más rápido que sus competidores. Uno de los casos emblemáticos es la empresa Shell, cuando en los años 1960's comenzó

a planificar el futuro de la industria del petróleo para el año 2000, cuando estalló la guerra de Yom Kippur y los precios del petróleo se desplomaron, Shell estaba preparado y pudo sortear el panorama sombrío.

Para (Godet, 2000) quienes toman decisiones no recurren con frecuencia a la previsión de las situaciones problemáticas, en primer lugar, porque cuando las cosas van bien consideran que no la necesitan y por el contrario cuando las cosas van mal ya es demasiado tarde.

Los primeros intentos por estudiar el futuro estaban basados en proyectar el pasado hacia el futuro utilizando métodos estadísticos y probabilísticos. Este método tiene varias limitantes, por una parte, las tendencias solo dan prioridad a un futuro básico, el que resulta más probable, y no estudia las discontinuidades y las posibilidades de que puedan surgir movimientos de ruptura sobre dichas tendencias, en cambio la prospectiva si considera estas características.

En la década de 1940's, cuando las grandes corporaciones empezaron a recurrir a la planificación como herramienta para adaptarse a los cambios futuros de su entorno en un horizonte espaciotemporal determinado, se creía que el tiempo era algo que fluía del presente hacia el futuro de manera lineal, en términos de causa y efecto de manera cronológica, pero pronto se dieron cuenta que la realidad aparecía como una infinidad de líneas rectas paralelas (Ozbekhan, 1970).

Asumiendo que el futuro no se puede determinar mediante una estimación puntual o lineal, (Voros, 2003) describe cinco tipos de futuros alternativos, representados en lo que se denomina el cono de futuros:

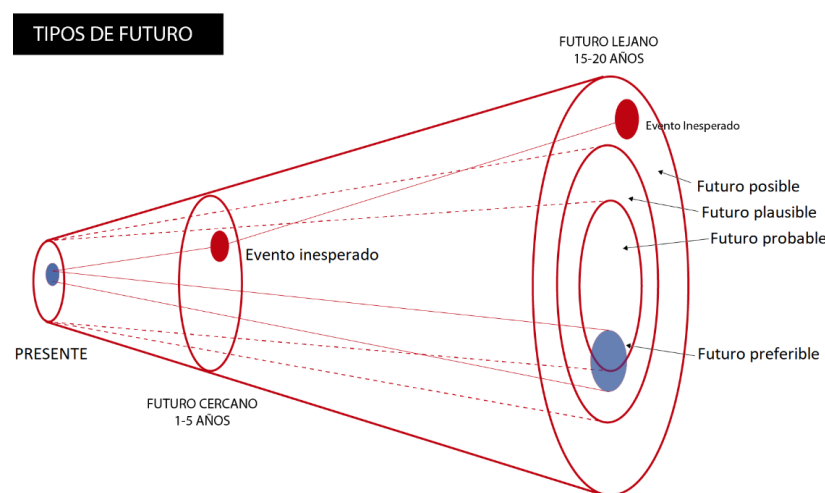


Figura 23. Cono de escenarios.

Fuente: Recuperado el 21/04/2020 de Catedra Datos

<https://catedradatos.com.ar/2016/05/teorico-7-next-future-nuestras-enciclopedias-mentales/>

1. **Futuro potencial:** son todos aquellos futuros que nos imaginamos y los que no podemos imaginar, ya sea por falta de información o por no tener la capacidad de visualizar el todo, las otras cuatro categorías de futuros están contenidas en él.
2. **Futuros posibles:** cualquier futuro que podría pasar (casi todo el abanico de futuros lo son), tienen una remota oportunidad de materializarse, aunque sea en algunos de sus aspectos, sin embargo, su ocurrencia está limitada por el conocimiento que no poseemos pero que podremos alcanzar en el futuro.
3. **Futuros deseables/preferibles:** los que deseamos, preferimos. Ya sea un colectivo pequeño, una empresa, o a escala social mayor.
4. **Futuros Probables:** que, desde una perspectiva probabilística, tienen un buen margen de probabilidad en suceder. Es un «podrá pasar».
5. **Futuros Plausibles:** podemos pensar que sí son posibles. Son aquellos que además de posibles, merecen nuestra aceptación, independientemente de si nos gustan o no.

Esta representación del cono de escenarios, nos permite además visualizar el horizonte temporal que podemos establecer como marco de referencia para el diseño del estado deseado: mediano plazo (1 a 5 años) y el largo plazo (15 a 20 años).

Como cita ([Jouvenel, 2000](#)), ante la incertidumbre por el desconocimiento de los futuros potenciales, podemos adoptar cuatro actitudes:

- i.) Pasivo (someterse al cambio).
- ii.) Reactivo (espera el cambio para reaccionar).
- iii.) Prospectivo (prepararse para un cambio anticipado).
- iv.) Proactivo (actuar para provocar un cambio deseado).

Un estudio prospectivo tiene como objetivo conocer y analizar el futuro con el propósito de utilizarlo en el presente para tomar las mejores decisiones que afecten el futuro de un individuo, de una comunidad, de una empresa u organización, incluso de un país. De aquí, la relevancia de la prospectiva como disciplina integrante del perfil profesional.

Las actitudes prospectiva y proactiva implican una dialéctica permanente que se basa en dos tipos diferentes de lógica, pero complementaria expresadas en dos preguntas: ¿qué puede pasar? ¿qué puedo hacer?

En 1965, Bertand de Jouvenel publicó su libro titulado “L’Art de la Conjeture” donde define a la Prospectiva como la disciplina que se encarga del estudio de los “futuribles” (término que resulta de la contracción de los términos futuro y posible). De acuerdo con (Turrón, 2001) *“nace del deseo de las sociedades contemporáneas de ser protagonistas de su futuro pasando de una actitud pasiva o adaptativa, que genera la previsión clásica, a otra activa y creativa frente a su propio porvenir”*.

La prospectiva, que tiene como objetivo describir los futuros potenciales, se fundamenta en tres pilares esenciales: la visión de largo plazo, su cobertura holística y el consensuamiento. A partir de la integración de estos tres pilares nos ofrece escenarios alternativos (“¿hacia dónde ir?”), su evaluación estratégica (“¿por dónde conviene ir?”) y su planeación táctica (“¿cómo?”, “¿cuándo?”, “¿con qué?” y “¿con quién?”).

Al igual que otros campos de la ciencia, la prospectiva se desarrolló con objetivos bélicos, al tratar de responder a las preguntas ¿qué pretende alcanzar el enemigo con lo que hace ahora?, ¿cómo anticiparse en consecuencia?, entre otras.

Para Turrón, los estudios de la previsión ya se realizaban mucho antes del surgimiento de este nuevo enfoque, la prospectiva, la cual no sustituye a la primera, sino que hace aportaciones complementarias a partir de un nuevo paradigma, el pensamiento sistémico, y hace una representación de las diferencias entre ambas, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación entre previsión y prospectiva.

	Previsión clásica	Prospectiva
Visión	Parcial	Global (enfoque sistémico)
Variables	Cuantitativas Objetivas	Cualitativas Subjetivas
Relaciones	Fijas	Evolutivas
Futuro	Uno y cierto	Parcial e incierto
Actitud	Pasiva, adaptativa	Activa, creativa
Explicación	El pasado explica el futuro	El futuro es la razón de ser del presente
Método	Modelos cuantitativos Modelos econométricos	Modelos cualitativos (análisis estructural) Análisis intencional (X-I, DELPHI)

Fuente: Extraído de “Prospectiva: explorar el futuro” (Torrón, 2001)

2.4. Escenarios, una herramienta para diseñar el futuro.

Durante mucho tiempo, las organizaciones recurrieron a la planeación estratégica para hacer frente a los cambios futuros, (Chermack, Lynham & Ruona, 2001) advierten que esta herramienta no ha dado frutos sobre cambios políticos, ambientales, económicos y/o sociales masivos. Por esta razón surgió otra escuela de pensamiento en el campo de la estrategia, la planificación por escenarios.

En la década de 1940, Kahn, investigador de la empresa RAD, adoptó el término “escenario” para nombrar la técnica de investigación que implementó para realizar la investigación de nuevas tecnologías en armas, su investigación estaba basada en realizar análisis detallados con imaginación para producir informes como si pudieran ser escritos por personas en el futuro.

La técnica después fue adoptada para realizar estudios sobre posibles situaciones futuras, a lo largo del tiempo, diversos investigadores han tratado de definir el concepto “escenario” como se muestra a continuación.

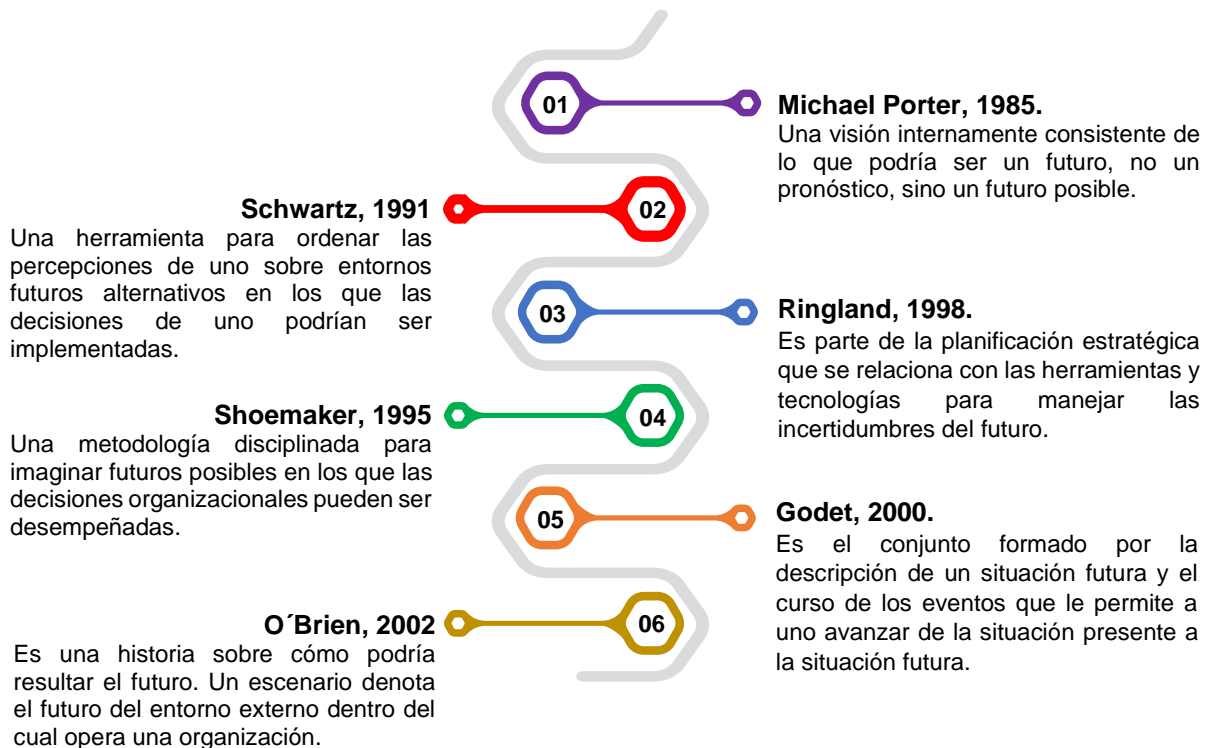


Figura 24. Definiciones de escenarios a lo largo del tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

Chermack, Lynham & Ruona afirman que los planificadores de escenarios no pretenden reclamar la capacidad de predecir el futuro, en su lugar, advierten que es posible crear narraciones de múltiples historias para una gama de sucesos futuros plausibles, a largo y corto plazo sobre el futuro, denominados escenarios.

Además de proporcionar una definición, se ha realizado un esfuerzo muy importante por establecer sus características, para Chermack, los escenarios tienen cinco características:

1. Internamente consistentes.
2. Vincular los eventos históricos y presentes con eventos hipotéticos en el futuro.
3. Que los argumentos puedan ser expresados en simples diagramas.
4. Reflejar elementos predeterminados es decir aquellos eventos que ya ocurrieron con anterioridad, pero cuyas consecuencias no se han desarrollado.
5. Identificar indicadores que nos señalen que la historia está ocurriendo.

Shoemaker identifica cuatro criterios para contar con escenarios efectivos:

1. Los escenarios deben tener relevancia para ser efectivos, pero al mismo tiempo deben desafiar el pensamiento actual.
2. Los escenarios deben ser internamente consistentes y plausibles.
3. Deben ser un arquetipo o deberían describir futuros fundamentalmente diferentes, en lugar de simplemente variar de un tema.
4. Cada escenario debe describir un eventual estado de equilibrio.

Por otra parte, ([Van Der Heijden, 1997](#)), menciona que los escenarios deben cumplir con las siguientes características:

1. Cada uno de los escenarios debe ser plausible.
2. Los escenarios deben ser internamente consistentes.
3. Los escenarios deben ser relevantes para la preocupación del cliente.
4. Los escenarios deben producir una perspectiva nueva y original sobre los problemas del cliente.

Existen dos tipos fundamentales de escenarios: exploratorios y de anticipación, como lo representa ([Torrón, 2001](#)) en la siguiente imagen.

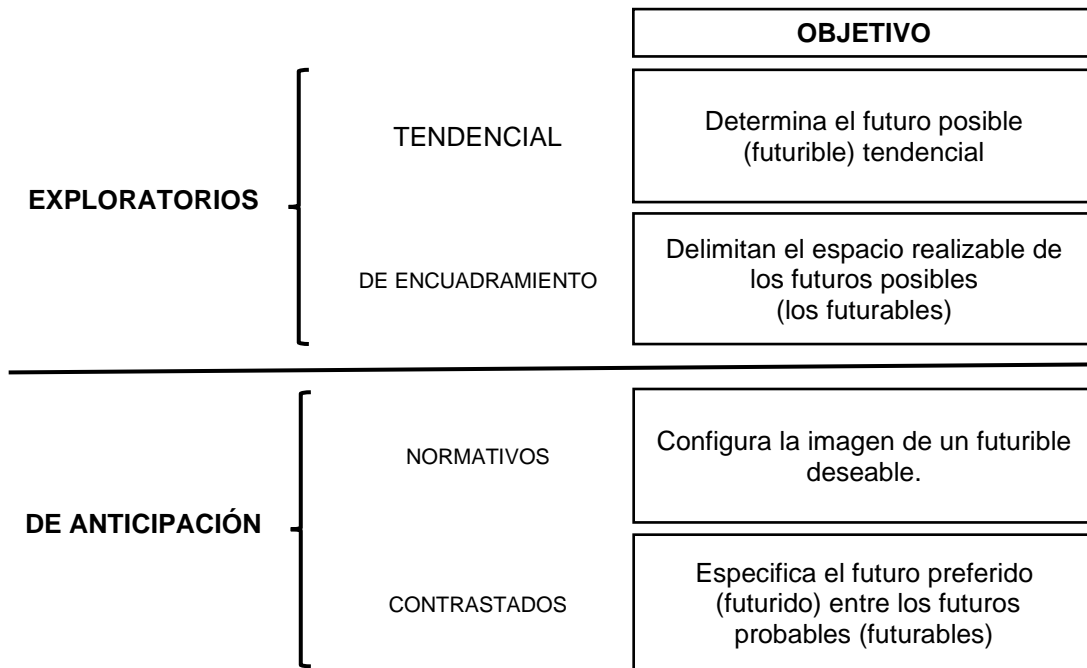


Figura 25. Tipos de escenarios

Fuente: Torrón, R. (2001). Prospectiva: explorar el futuro, pp. 166.

Los escenarios exploratorios, observan tendencias pasadas y presentes que pueden conducir a futuros probables. En un estudio realizado para determinar las ventajas y desventajas de los escenarios (Mietzner & Reger, 2005) citan cuatro supuestos de los escenarios exploratorios.

- El futuro no es solo una continuación de relaciones y dinámicas pasadas, sino que también puede ser moldeado por la elección y la acción humana.
- El futuro no puede ser previsto, sin embargo, la exploración del futuro puede informar decisiones del presente.
- No hay un solo futuro posible, la incertidumbre requiere una variedad de futuros mapear un 'espacio de posibilidades'.
- El desarrollo de escenarios implica tanto análisis racional como juicio subjetivo. Por lo tanto, requiere métodos interactivos y participativos.

Los escenarios anticipatorios o normativos se construyen con base en visiones alternativas de futuro, deseados o temidos, pero se caracterizan por ser diseñados a partir de un enfoque retrospectivo.

Además, los escenarios cuentan con componentes básicos (Boaventura & Fischmann, 2008), tendencias, incertidumbres y las relaciones que rigen el entorno actual y los métodos que se han desarrollado para crear escenarios buscan describir cómo estos componentes condicionan el futuro.

Las tendencias, consisten en un cambio continuo e incremental durante un largo periodo. El concepto de incertidumbre hace referencia a un evento donde las variables son conocidas pero su probabilidad no, además de un componente subjetivo. El tercer elemento, las reglas de interacción, como se representan en la Figura 26, están diseñadas para evitar que futuros no plausibles sean considerados en el proceso analíticos.

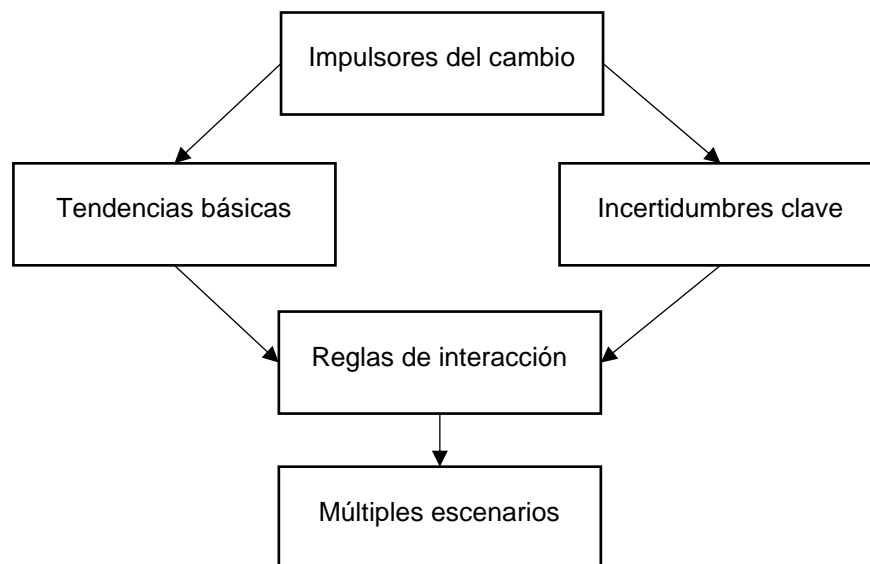


Figura 26. Componentes básicos de un escenario.

Fuente: Boaventura, J. & Fischmann, A. (2008). Is your vision consistent? A method for checking, based on scenario concepts.

Siendo una herramienta que puede ayudar a las organizaciones, públicas o privadas, para anticiparse a situaciones futuras que pueden representar una amenaza o una oportunidad, (Godet, 2000) reconoce que los responsables de la toma de decisiones no suelen dedicarle mucho tiempo o recursos a este tipo de tareas, principalmente por dos razones: en primer lugar porque cuando las cosas van bien, creen que no lo necesitan; y en segundo lugar, porque cuando las cosas van mal es demasiado tarde, ya que se requieren acciones rápidas y urgentes.

2.4.1. Construcción de escenarios: técnicas y herramientas.

(Cruz & Medina, 2015) realizaron una revisión bibliográfica de los artículos de investigación publicados en el campo de los estudios del futuro de 2003 a 2013 y lograron identificar que los métodos más utilizados para la construcción de escenarios son esencialmente de tres tipos: cuantitativos, cualitativos y mixtos. Los métodos cualitativos se enfocan en estudiar una realidad subjetiva con el fin de “describir, comprender e interpretar los fenómenos a través de las percepciones y los significados producidos por las experiencias de los participantes”.

Los métodos cuantitativos estudian una realidad objetiva externa al investigador, que no se modifica con las observaciones y mediciones realizadas por éste y ante la cual debe permanecer “imparcial”, haciendo a un lado sus creencias y valores, con el fin de no contaminar la recolección y análisis de los datos.

Los planificadores recurren a diversas herramientas para la construcción de escenarios, como se listan a continuación:

Tabla 4. Herramientas empleadas en la construcción de escenarios.

Cualitativos	Cuantitativos	Mixtos
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica • Análisis de entornos • Talleres • Entrevistas • Talleres de escenarios • Redacción de escenarios • Lluvia de ideas • Paneles de especialistas • Grupos focales • Encuestas • Diagrama causal • Análisis FODA • Análisis morfológico • Cartas salvajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Bench marking • Extrapolación de tendencias • Simulación 	<ul style="list-style-type: none"> • El análisis estructural/ matrices de impacto cruzado (MICMAC) • Delphi. • Escenarios cuantitativos SMIC – Prob – Expert. • Las partes interesadas MACTOR

Fuente: Elaboración propia con base en (Cruz & Medina, 2015).

Para utilizar estas herramientas en forma ordenada y sistemática, que les permita obtener resultados válidos, han surgido tres enfoques de pensamiento (Álvarez, 2016), que han desarrollado metodologías estructuradas para la construcción de escenarios: el enfoque francés encabezado por Michel Godet (2000); el enfoque norteamericano, al cual han hecho valiosas aportaciones Peter Shwartz (1996), Van der Heiden (2006), Ringland (2002), Fahey y Randall (1998); y por último, un nuevo enfoque nórdico, que ha emergido bajo el liderazgo de Mats Lindgren y Hans Bandhold (2009).

El enfoque francés, surge a mediados de la década de 1970 basado en el trabajo de Michael Godet en el campo de la planificación por escenarios, mientras se encontraba a cargo del Departamento de Estudios del Futuro con el Grupo SEMA de 1974 a 1979 (Ringland, 1998). El enfoque utiliza un método probabilístico para calcular los impactos cruzados, denominado MICMAC por sus siglas en inglés, y se divide en tres fases, representado en la Figura 27.

Planificación estratégica por escenarios: metodología integrada

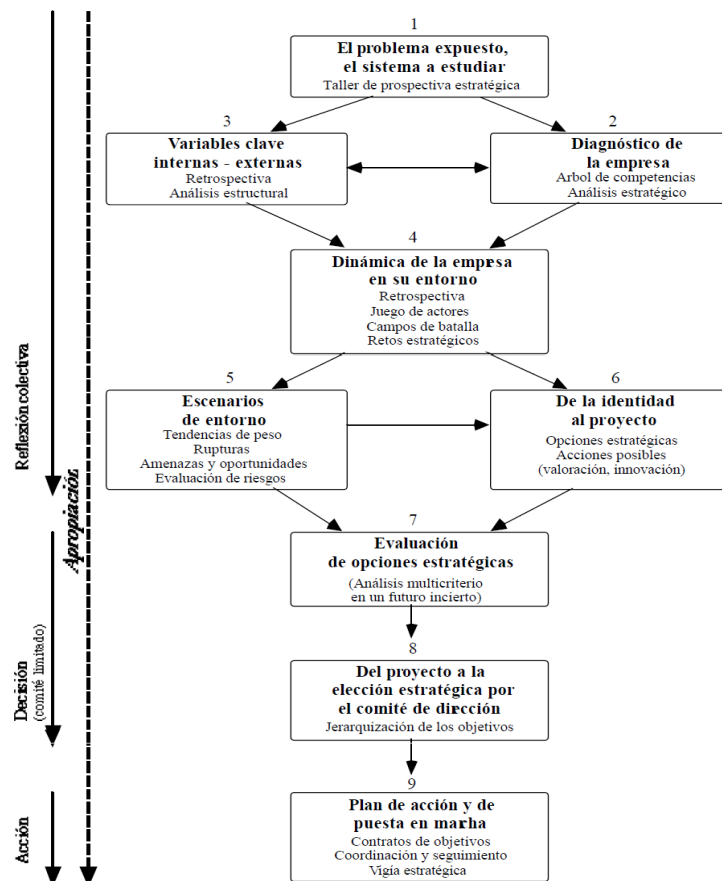


Figura 27. Construcción de escenarios con base en el método MICMAC.

Fuente: Godet. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls.

1. **El problema expuesto, el sistema a estudiar.** intenta analizar el problema planteado y definir el sistema bajo examen. Hay que posicionar el proceso prospectivo en su contexto organizacional para introducir y simular todo el proceso mediante. Prospección estratégica prospectiva.
2. **Diagnóstico de la empresa,** esta fase se basa en tomar una radiografía de toda la empresa, desde los conocimientos hasta las líneas de productos, representado por el árbol de competencias.
3. **Variables clave, internas y externas,** a través de un análisis estructural se identifica las variables clave de la empresa y su entorno.
4. **Dinámica de la empresa en su entorno,** se enfoca en comprender la dinámica de la retrospectiva de la empresa en su entorno, su desarrollo pasado, sus fortalezas y debilidades en relación su entorno estratégico. Con base en este análisis se revelan las preguntas clave para el futuro.
5. **Escenarios de entorno,** tiene como objetivo reducir la incertidumbre en torno a las preguntas clave para el futuro. Una de las herramientas más utilizadas en esta etapa es la consulta a expertos para resaltar mega tendencias, comodines, y finalmente dibujar los escenarios ambientales más probables.
6. **De la identidad de todo el proyecto,** en este punto, solo las visiones y proyectos coherentes cobran relevancia, es decir, las opciones estratégicas compatibles tanto con la identidad de la empresa como con los escenarios más probables para su entorno.
7. **Evaluación de opciones** estratégicas, mediante un enfoque racional, el investigador recurre a un método de elección multicriterio, con esta fase se concluye con la fase reflexiva previa a la decisión y la acción.
8. **Del proyecto a la elección estratégica por el comité de dirección,** aquí se enfatiza las elecciones estratégicas y es crucial ya que esto significa pasar del pensamiento a la acción. Las elecciones estratégicas y la organización de objetivos en una jerarquía es responsabilidad de un comité directivo o su equivalente.
9. **Plan de acción y de puesta en marcha,** esta fase se enfoca completamente en implementar el plan de acción; esto implica contratos de objetivos (negociados o provocados), establecimiento de un sistema de coordinación y seguimiento, y desarrollo de un perro guardián estratégico (externo).

Por otra parte, ([Jouvenel, 2004](#)) planteo un proceso de cinco etapas, como se muestra a continuación:



Figura 28. Proceso de construcción de escenarios de Jouvenel.

Fuente. Elaboración propia con base en el artículo (Jouvenel, H., 2000). A Brief Methodological Guide to Scenario Building.

1. Definir el problema y elegir el horizonte: como hemos mencionado anteriormente, quizá no podamos tener la capacidad de considerar todos los aspectos de una situación problemática, pero lo importante es identificar el problema correcto. El horizonte se puede estimar por aproximación considerando los siguientes aspectos: inercia del sistema y la necesidad de eliminar efectos periódicos, lista de decisiones a tomar, sentido común y pragmatismo de los actores.

2. Construir el sistema e identificar variables clave: primero debemos identificar todo tipo de variables que influyan o puedan influir en el problema de estudio, para evitar subjetividad excesiva se realiza a través de un grupo multidisciplinario.

En segundo lugar, se deben analizar las relaciones entre las variables, para ello se suele utilizar una matriz de impactos cruzados a fin de determinar sistémicamente relación de causalidad entre las variables.

3. Recopilación de datos y redacción de hipótesis: para cada variable se plantean las siguientes preguntas, ¿cuál es el desarrollo pasado de esta variable?, ¿cuál es su desarrollo tendencial (extrapolación lógica) ?, ¿cuáles son las curvas y los posibles cortes que podrían bloquear el desarrollo de la tendencia?

4. Explorar futuros posibles, a menudo con ayuda de estructuras de árbol: en esta etapa se trata de explorar las posibles combinaciones de estas hipótesis para construir escenarios.

5. Esbozar opciones estratégicas: en esta etapa se tiene como objetivo ayudar a los tomadores de decisiones sobre el camino a seguir, a partir de contar con conocimiento sobre las tendencias pesadas, el nivel de incertidumbre, el nivel de riesgo o grado de incertidumbre al que se enfrenta y que le puede hacer no lograr los objetivos planteados, los desafíos que se pueden enfrentar, las estrategias que podrían adoptarse y sus respectivas ventajas o desventajas.

El enfoque norteamericano, surge de la visión generalizada utilizada por la empresa Shell para construir escenarios futuros en el campo de la tecnología, Peter Schwartz (1991), que retoma los trabajos realizados por Khahn (1960) y Pierr Wack (1985), para estructurar una visión a largo plazo que fue utilizada por la Red Global de Negocios de Shell, la cual se conforma de 8 etapas como se muestra en la Figura 29.

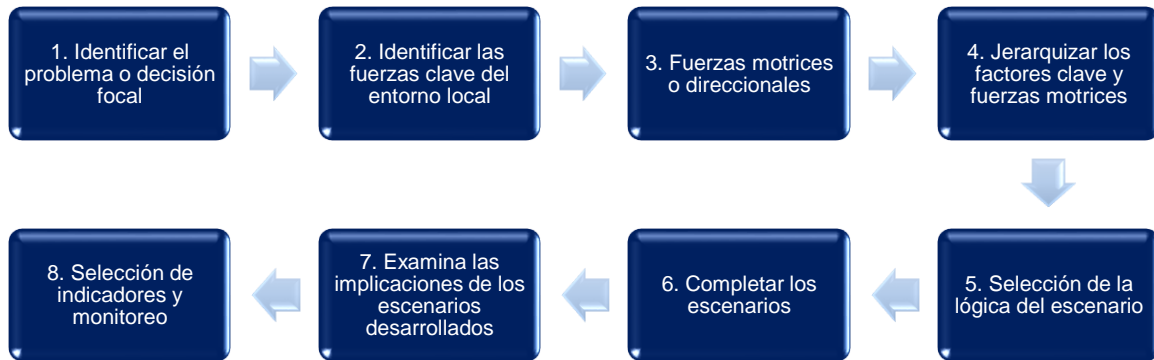


Figura 29. Enfoque norteamericano para la construcción de escenarios.

Fuente: Elaborado con base en (Schoemaker, 1995).

A finales del siglo XX, (Shoemaker, 1995) realizó una contribución al enfoque norteamericano, proponiendo un método más amplio, conformado por diez fases, con muchas similitudes al método de la Red Global de Negocios de Shell, cuya descripción se muestra en la Figura 30.



Figura 30. Proceso de desarrollo de escenarios de Shoemaker.

Fuente: Elaboración propia con base en el artículo

Schoemaker, P. (1995). Scenario planning: a tool for strategic thinking.

Recientemente ha surgido una nueva metodología de planificación por escenarios, denominado enfoque Nórdico, a partir del liderazgo de Mats Lindgren y Hans Bandhold (2009) al proponer la técnica denominada TAIDA®, que es un acrónimo por sus siglas en inglés de seguimiento, análisis, imágenes, decidir y actuar.

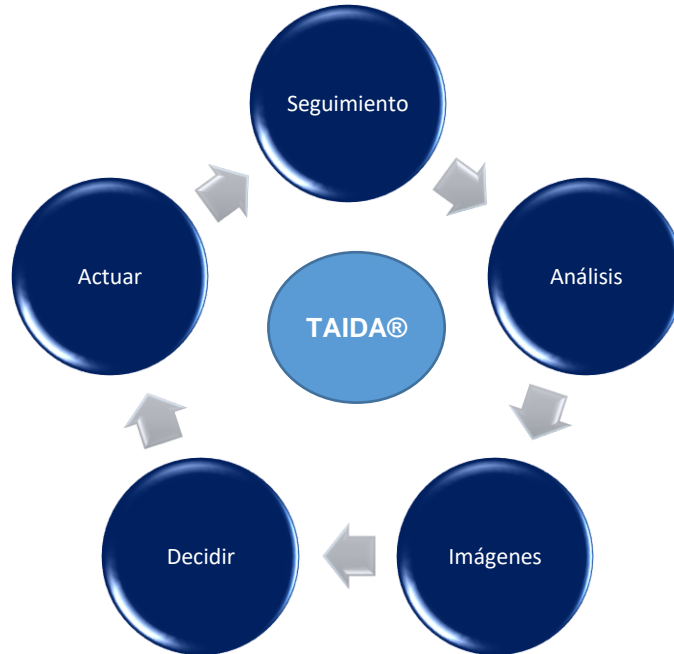


Figura 31. Enfoque Nórdico de planificación de escenarios

Fuente: Álvarez, F. Planeación prospectiva: Escenarios y clústeres normativos. pp. 124.

Diseñar un futuro deseado nos da la oportunidad de seleccionar, de manera conceptual, distintas alternativas para intervenir en el sistema y descubrir cual conduce a la meta que queremos llegar, pero ¿cómo saber que metodología debemos usar? ¿cuál es la más adecuada para analizar la situación problemática y describir el sistema objeto de estudio?

Para dar respuesta a estas preguntas, (Cruz y Medina, 2015) afirman que la naturaleza de los métodos influye en la decisión de los planificadores de escenarios al momento de decidir cual seleccionan para abordar el objeto de estudio, ya que al analizar 2,603 abstracts de artículos de investigación publicados en el campo del estudio de futuros, en el 66.7% de los casos se utilizaron métodos cualitativos, 19% métodos mixtos y 14.3% métodos cuantitativos.

Adicionalmente, los estudios analizados se enmarcan en tres horizontes de tiempo, 0 a 10 años, 11 a 20 años y más de 21 años; siendo las principales tres herramientas a las que recurren los investigadores: la revisión bibliográfica, el análisis de entornos y los talleres; por el contrario las herramientas que cada vez se usan menos para la construcción de escenarios son: talleres de escenarios, los talleres, la lluvia de ideas, el panel de expertos, el análisis estructural/matrices de impacto MIC MAC y las entrevistas.

2.4.2. Selección de la metodología a emplear.

Como hemos visto, no hay una única metodología para la construcción de escenarios, y la elección de uno u otro método depende de factores múltiples siendo los más utilizados los cualitativos.

El objeto de estudio del presente trabajo de investigación, un sistema de pagos sin efectivo en México, requiere un análisis de factores cualitativos: opinión de expertos y datos cuantitativos como: estadísticas de crecimiento en el uso de medios de pago electrónicos; por esta razón, se usará un método de construcción de escenarios mixto, citado por (De León, 2010), en su tesis de maestría (p. 30), *Construcción de escenarios: Escenarios al 2020 para el acuífero del valle de Toluca*, el cual tiene la virtud de ser un método aplicado a un estudio de caso en el contexto mexicano, y que consta de 7 etapas como se muestra en la Figura 32.



Figura 32. Metodología de escenarios a emplear.
Fuente. Adaptado de Ardón, R. 2010.

A continuación, se describe en qué consiste cada una de las etapas de la metodología que se utilizará en este trabajo de investigación:

I. Ubicación del sistema.

El objetivo es definir el sistema, para lo cual es importante recordar que el observador es quien establece, de manera un tanto arbitraria, con base en sus intereses, objetivos del estudio y motivaciones personales, entre otros factores subjetivos, las fronteras o límites del sistema en tres planos:

Ubicación espacial: se suscribe el análisis del objeto de estudio en un marco de macrolocalización geográfica, en este caso, el uso de billetes y monedas en el mundo, para posteriormente, analizar el objeto de estudio en un ambiente de microlocalización, es decir, el uso de billetes y monedas en México.

Ubicación temporal: se describen los aspectos históricos relevantes del objeto de estudio y cuál ha sido su influencia que dan forma al objeto de estudio en su situación actual, para el presente trabajo, se realiza una revisión histórica del uso de billetes y monedas, así como los medios de pagos alternativos como las tarjetas de débito, tarjetas de crédito, y banca electrónica en México

Ubicación sectorial: se clasifica el objeto de estudio dentro del sector económico primario (recursos naturales), secundario (industrial) o terciario (prestación de servicios), en este caso, el objeto de estudio, medios de pago y/o servicios financieros, corresponde al sector terciario.

II. Explicación de la situación actual y deseada.

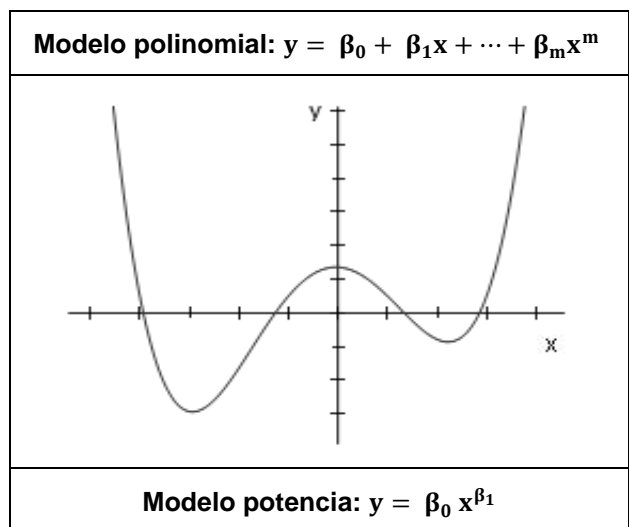
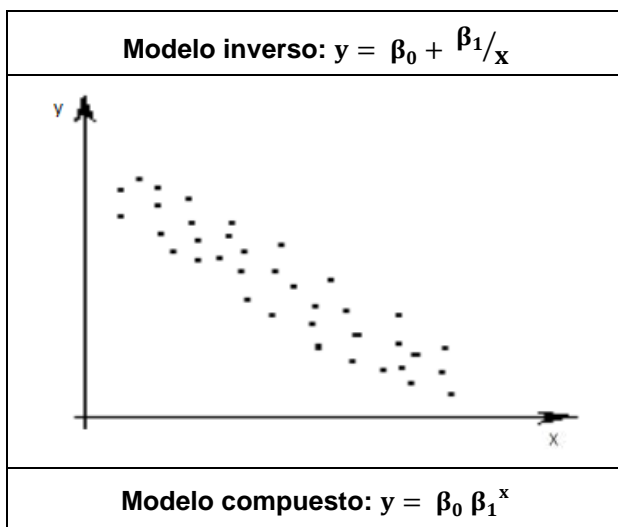
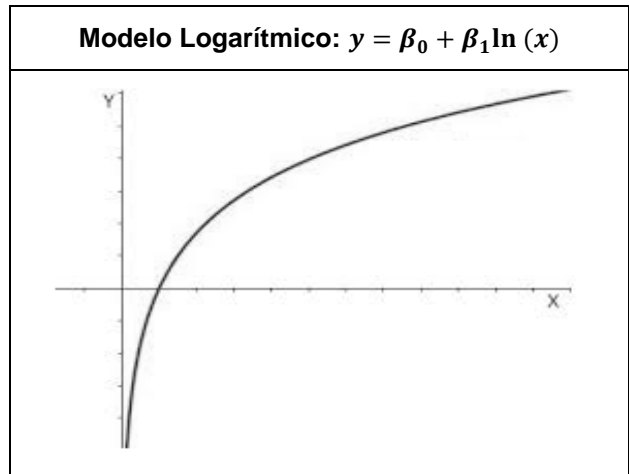
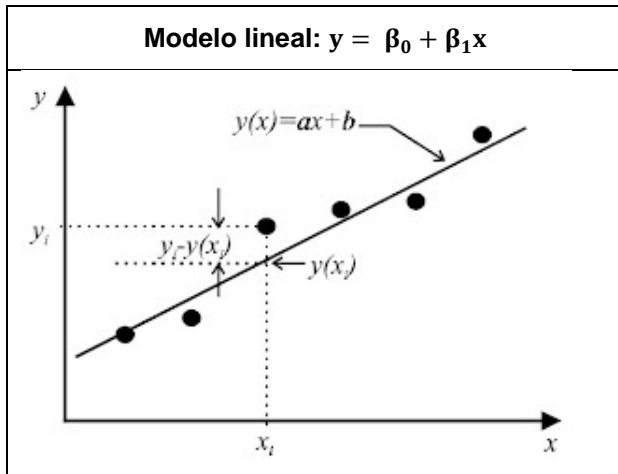
Aquí se define el estado actual del objeto de estudio, en este caso, el sistema de pagos mexicano, considerando el marco legal (Leyes, Reglamentos y Normas) por el cual está regulado, así como los actores principales que juegan un papel relevante para su correcto funcionamiento (Instituciones Reguladoras, Instituciones Operativas e Instituciones de Apoyo).

Partiendo de la ubicación del sistema y su situación actual, se plantea el estado deseado que se desea alcanzar con el objetivo de establecer las acciones de planeación que se requieren para alcanzarlo. Para el objeto de estudio de este estudio, la situación deseada es *un mundo sin billetes y monedas*, el cual, será el escenario normativo que se analizará a partir de la planificación por escenarios.

III. Generación de pronósticos y tendencias.

Con base en la identificación y definición de las variables clave, el siguiente paso para la construcción de escenarios es recopilar datos para el horizonte de planeación, en este caso será de 10 años. El horizonte temporal se estableció considerando la situación actual de los sistemas de pagos mexicano, así como la gran influencia que tienen los cambios tecnológicos, políticos y sociales, los cuales no son tan acelerados en nuestro país.

Siguiendo el estudio de caso realizado por (De León, 2010) para el caso del Acuífero del Valle de Toluca, México, se utilizará la extrapolación de tendencias y la técnica de Brown para pronósticos. A continuación, se presentan los modelos descritos matemáticamente más comúnmente empleados:



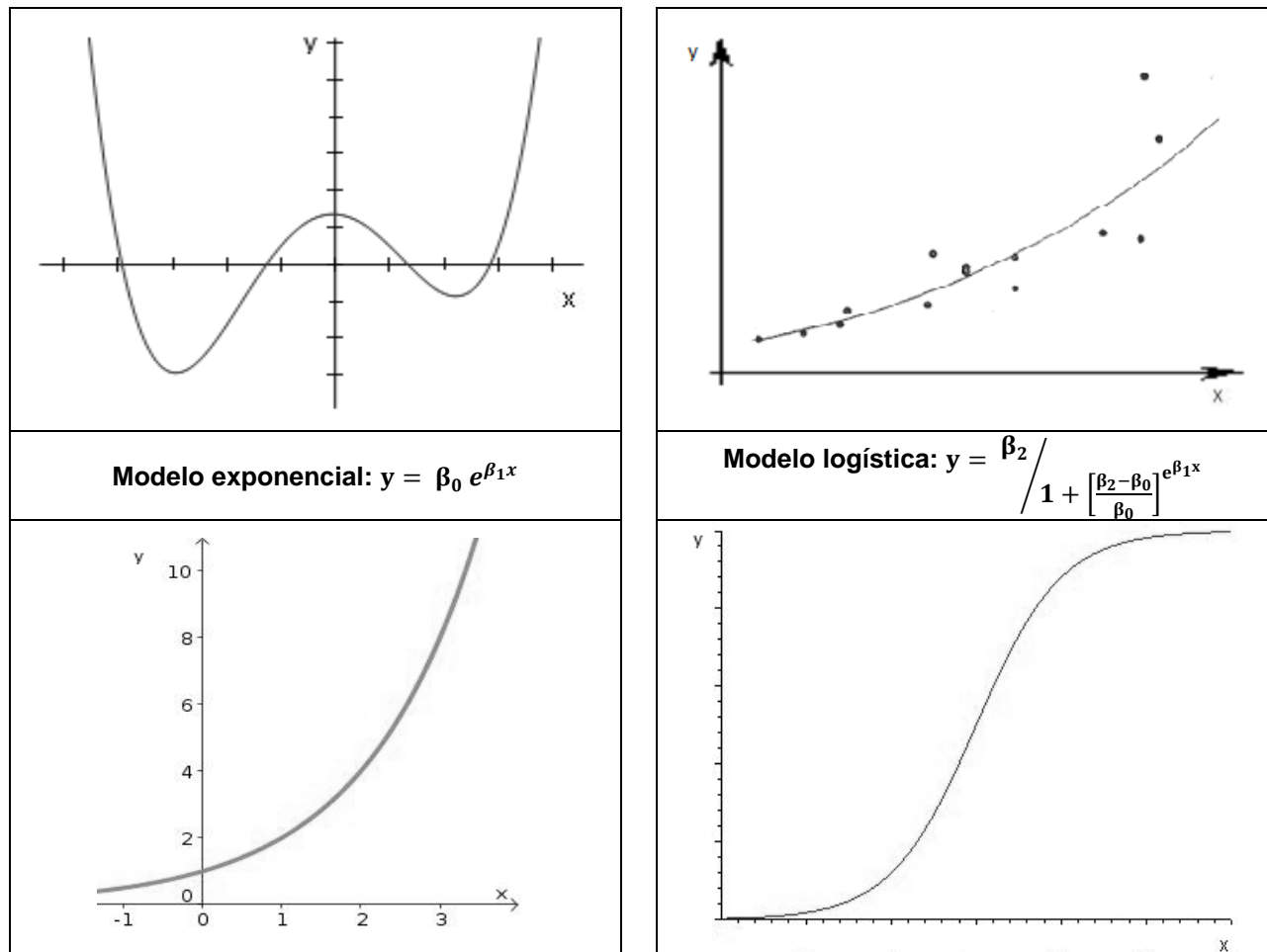


Figura 33. Modelos matemáticos de pronósticos más utilizados.

Fuente: Ardón, R. 2010 (Tesis de maestría sobre escenarios del sistema hídrico en México)

En 1970 se desarrolló el análisis de impactos de tendencias, que rompe con el paradigma de los métodos tradicionales de pronósticos, los cuales se basaban en la extrapolación de datos históricos, ignorando los efectos de eventos futuros sin precedentes.

El análisis de impactos de tendencias consta de cuatro pasos: a) recolección de datos históricos, b) ajuste a una curva de regresión o pronóstico, c) generación de tendencias, y d) desarrollo de todos aquellos eventos futuros inesperados que pueden alterar las tendencias futuras.

La técnica de Brown realiza un suavizamiento exponencial simple y suavizamiento doble, posteriormente se obtienen la diferencia entre los valores obtenidos en ambos ajustes (simple y doble), el cual es añadido a un solo suavizamiento y ajustado a una tendencia.

Las fórmulas matemáticas que describen el método de Brown son:

Suavizamiento exponencial simple:

$$S_t = aX_t + (1 - a)S_{t-1}$$

Donde S_t es el resultado “suavizado”, X_t el dato real, a la constante de suavizamiento.

Suavizamiento exponencial doble:

$$S'_t = aX_t + (1 - \alpha)'S_{t-1}$$

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{a}{1 - a}(S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Donde S'_t es el valor suavizado, X_t el dato real, a la constante de suavizamiento, y donde m es el número de futuros a predecir.

El valor del error en el pronóstico calculado, tanto para la técnica de Brown como los ajustes a curvas de regresión a emplear, se calcula mediante a siguiente ecuación:

$$SSE = \sum_{i=1}^n e^2$$

Donde e , es el error calculado como la diferencia entre el valor real y el valor pronosticado. La Figura 34 describe de manera gráfica el método Brown descrito anteriormente.

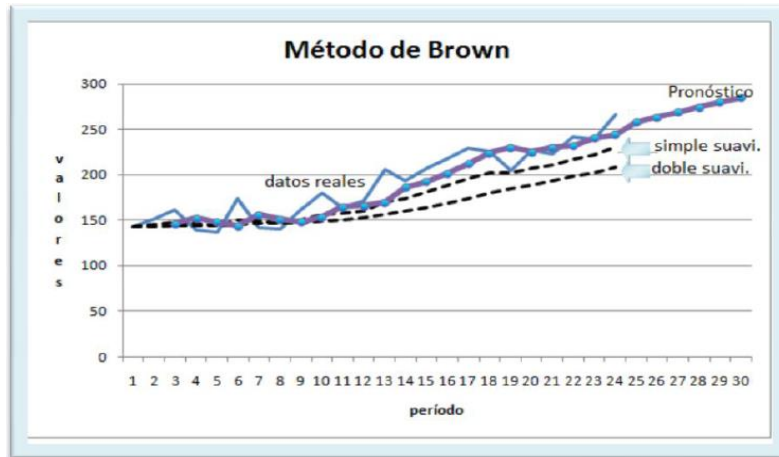


Figura 34. Método de pronósticos de Brown.

Fuente: Ardón, R, 2010 (Tesis de Maestría sobre escenarios del sistema hídrico en México)

El procedimiento por seguir se representa de manera gráfica en la Figura 35.



Figura 35. Generación de tendencias y pronósticos.

Fuente. Elaboración propia.

Los pronósticos se realizarán sobre aspectos clave, como aspectos políticos, económicos, tecnológicos, legal y/o ambiental, a través del Método Brown, cuyos resultados obtenidos serán analizados y comparados cada uno de estos con otros existentes, para el crecimiento en el uso de medios de pago electrónicos, el uso de efectivo u otros.

IV. La Consulta a Expertos (El Método Delphi).

Se atribuye la creación del método original a Norman Dalkey de la corporación RAND, en la década de los años 1950's.

Citando a ([Skulmoski & Hartman, 2007](#)), el método Delphi es “*un proceso iterativo para recopilar y destilar los juicios anónimos de expertos que utiliza una serie de técnicas y análisis de datos intercalados con comentarios*” al cual se suele recurrir cuando no se cuenta con todo el conocimiento sobre un problema o fenómeno particular, y ayuda en la toma de decisiones y en la predicción de sucesos para la planificación.

La esencia de la técnica es realmente sencilla: consiste en enviar cuestionarios por correo o por sistemas computarizados a un grupo de expertos que previamente ha sido seleccionado ([Murat, 1995](#)). Este método tiene cuatro características fundamentales:

- a) Mantiene el anonimato de los participantes, con esto se busca que los participantes expresen sus opiniones sin presiones sociales para alinear sus opiniones a los demás participantes.
- b) Iteración, permite que cada uno de los participantes pueda refinar sus puntos de vista con base en el progreso del grupo en cada una de las rondas que se aplican los cuestionarios diseñados.
- c) Retroalimentación controlada, consiste en comunicar de manera anónima, en cada una de las rondas en que se aplican los cuestionarios, las opiniones de cada uno de los participantes, con lo cual se puede aclarar o cambiar los puntos de vista.
- d) Agregación estadística de las respuestas grupales, consiste en realizar un análisis e interpretación cuantitativa de los datos.

El método clásico consiste en cuatro fases: preparación, primera ronda de aplicación del cuestionario, segunda ronda y tercera ronda:

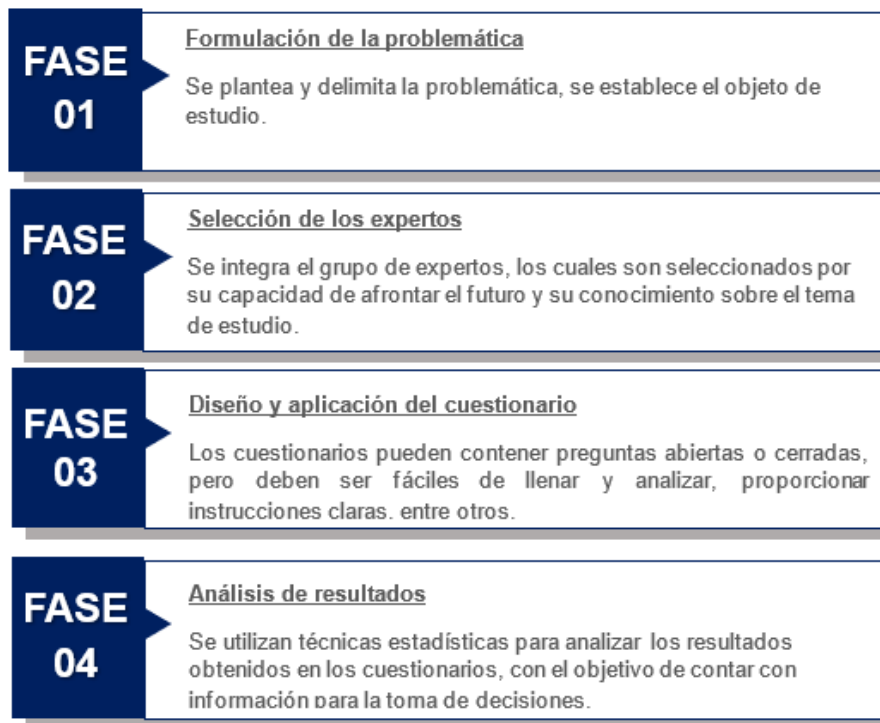


Figura 36. Método Delphi.

Fuente: Elaboración propia con base en ([Linstone y Turoff , 1975](#))

La identificación y selección de los expertos participantes, debe realizarse bajo los siguientes criterios; conocimiento y experiencia en los temas de investigación, capacidad y disposición para participar, tiempo suficiente para participar en todo el proceso y habilidades de comunicación efectiva.

No hay una regla clara sobre el tamaño del grupo de expertos al cual se debe incluir en la aplicación del método. Sin embargo, para ([Skulmoski & Hartman, 2007](#)) un grupo de entre diez y quince personas puede arrojar resultados suficientes. De igual manera, el número de veces que se aplica el cuestionario a fin de ir refinando las respuestas de los expertos no está claro, pero se considera que tres rondas de encuestas es suficiente.

Es importante mencionar que se debe prestar particular atención al diseño de los cuestionarios y las preguntas, ya que, si los encuestados no entienden las preguntas, proporcionarán respuestas inapropiadas.

V. Análisis numérico de predicciones (Matriz de impactos cruzados probabilísticos).

La matriz de impactos cruzados probabilísticos es una herramienta que permite medir el grado de relación que tienen las variables clave identificadas y consensuadas con los expertos (Áviles, 2005). El método utilizado en este trabajo es el Smic-Prob-Expert, desarrollado por Michael Godet en 1974, el cual tiene como objetivo evaluar los cambios en las probabilidades de ocurrencia de un conjunto de acontecimiento como consecuencia de la realización de uno de ellos (<http://www.lapropective.fr/>).

El software Smic-Prob-Expert utiliza como entrada el listado de variables clave definidas por el grupo de expertos para describir **las hipótesis**, y nos permite agregar un título largo lo cual se sugiere que sea lo más claro, entendible y conciso posible, ya que se cuenta con un número limitado de caracteres que se pueden introducir en este campo, un título corto para fácil referencia y finalmente podemos agregar una descripción detallada de la hipótesis, como se muestra en la Figura 37.

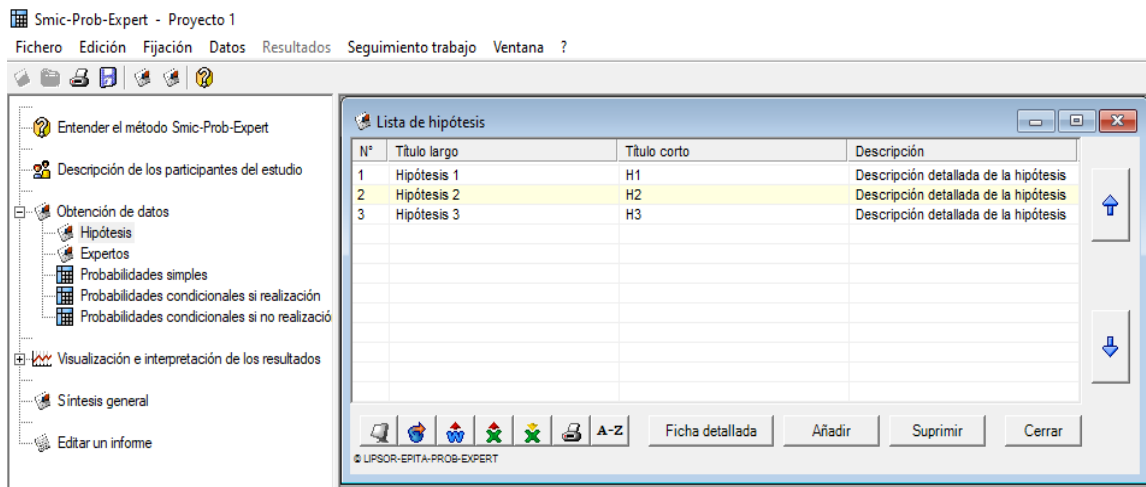


Figura 37. Smic-Prob-Expert, hipótesis

El siguiente paso es introducir el **listado de expertos** que participan en el estudio, los cuales se identifican por nombre y apellido, como se muestra en la Figura 38.

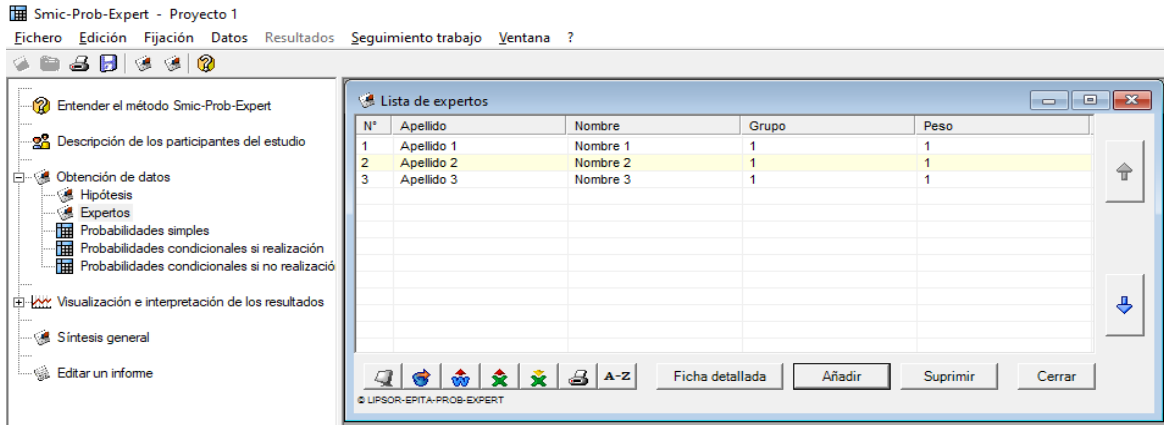


Figura 38. Smic-Prob-Expert, grupo de expertos.

Posteriormente se introducen las **probabilidades simples** que cada uno de los expertos asignó a cada una de las hipótesis, en la Figura 39 se muestra la pantalla del software donde se introducen estos valores de probabilidad. Los valores de probabilidad deben estar comprendidos entre 0 y 1.

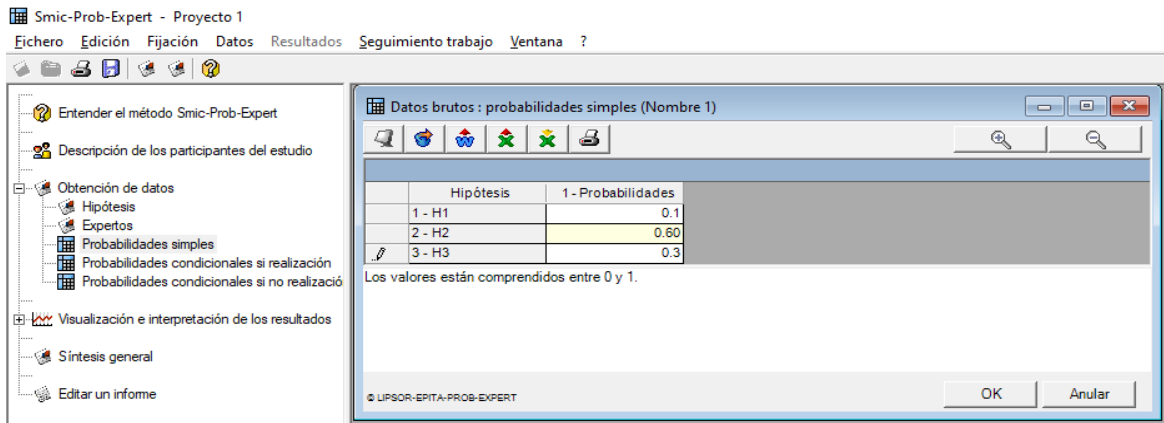


Figura 39. Smic-Prob-Expert, probabilidades simples.

El siguiente paso consiste en construir las **matrices de probabilidad condicional si realización** para cada uno de los expertos, las cuales consisten en una tabla en donde se colocan del lado vertical y horizontal las hipótesis definidas por el grupo de expertos, y el experto le asigna una probabilidad de que ocurra la hipótesis 1 si ocurre la hipótesis 2, hasta la probabilidad de que ocurra la hipótesis 1 si ocurre la hipótesis n, cuyos valores deben estar comprendidos entre 0 y 1.

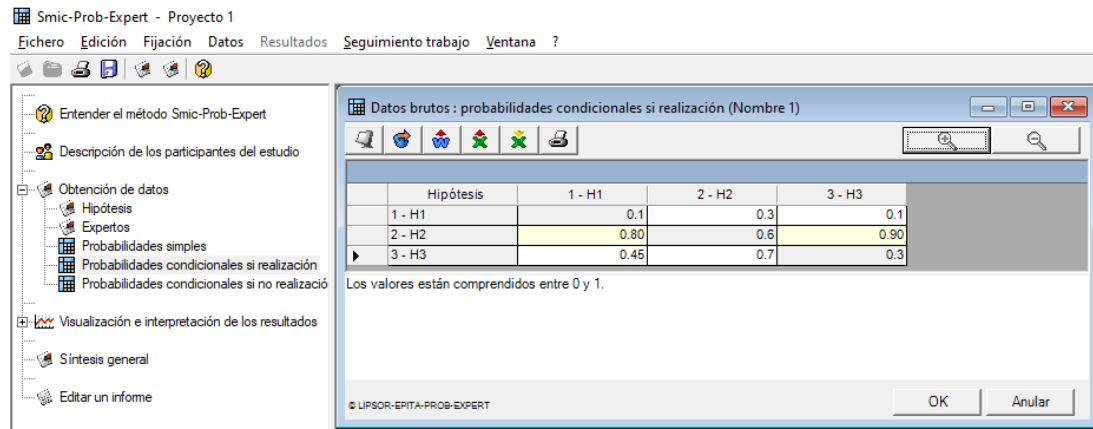


Figura 40. Smic-Prob-Expert, matriz de probabilidad condicional si realización.

Como podemos observar, la diagonal principal de la matriz *si realización*, contiene las probabilidades simples que el experto le asignó a cada una de las hipótesis, también, debe notarse que la probabilidad de que una hipótesis se realice si otra hipótesis también se realiza, es mayor que la probabilidad simple de esa hipótesis. Asimismo, puede darse el caso que la ocurrencia de una hipótesis no dependa de la ocurrencia de otra hipótesis, por lo cual la probabilidad de que ocurra la hipótesis “x” si ocurre la hipótesis “y”, es la probabilidad simple de “x”.

Una vez concluido lo anterior, se definen las **matrices de probabilidad condicional no realización**, en las cuales los expertos asignan una probabilidad de que ocurra la hipótesis x si no ocurre la probabilidad y, los valores deben estar comprendidos entre 0 y 1. La diagonal principal de esta matriz es 0.

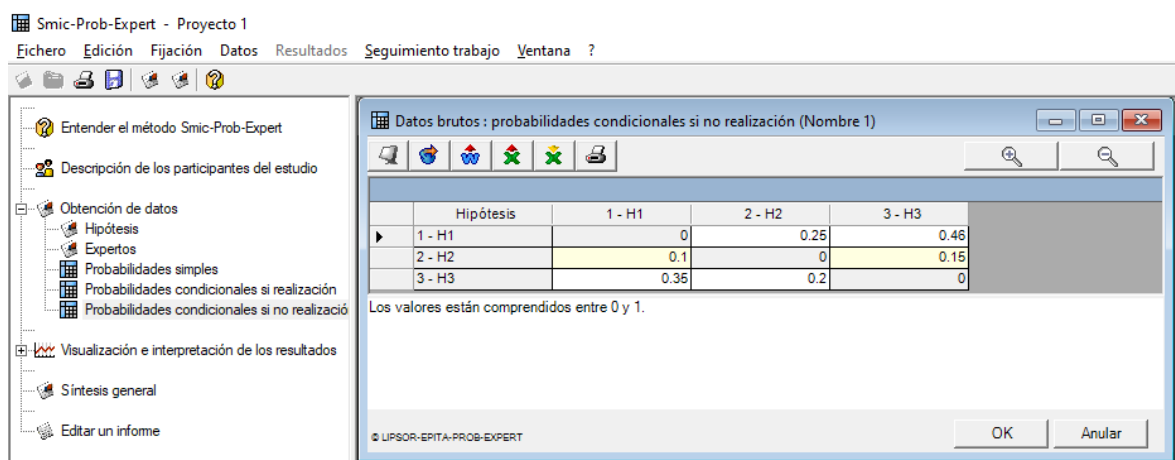


Figura 41. Smic-Prob-Expert, matriz de probabilidad condicional no realización.

VI. Interpretación de la información.

Para construir los escenarios con ayuda del software Smic-Prob-Expert se debe seguir los siguientes pasos:

1. Hacer clic en el menú “Visualización e interpretación de los resultados”.
2. Hacer clic en “Cálculo de los datos netos”.
3. Hacer clic en “Probabilidades de los escenarios”.

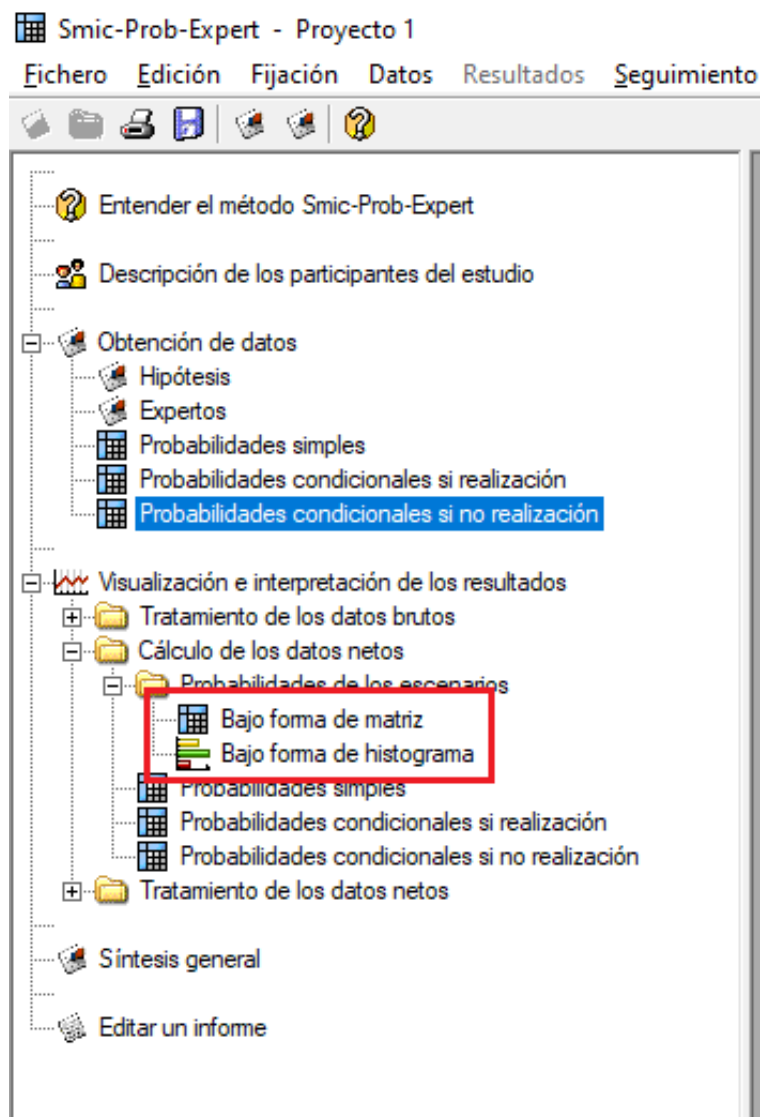


Figura 42. Smic-Prob-Expert, probabilidades de los escenarios

Aquí tenemos dos opciones, seleccionar “Bajo forma de matriz” o “Bajo forma de histograma”, al hacer clic en la primera, aparece una ventana en la cual se debe seleccionar “cálculo por grupo de expertos”, ver Figura 43.

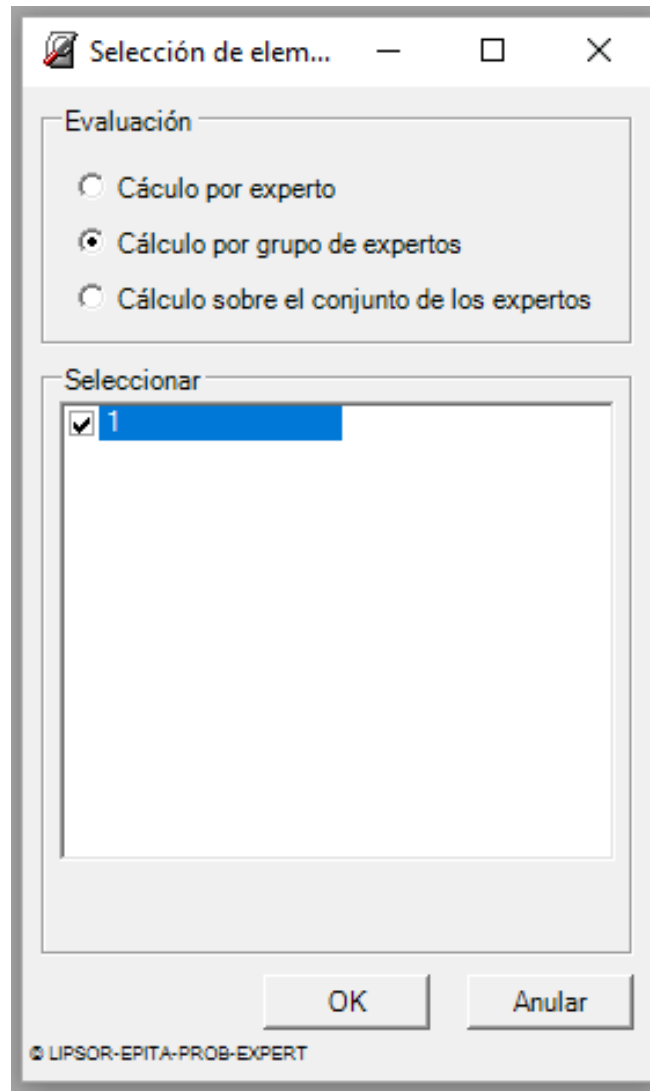


Figura 43. Smic-Prob-Expert, cálculo de escenarios por grupo de expertos.

Escenarios	1 - Nombre 1	2 - 1
1 - 111	0.065	0.065
2 - 110	0.099	0.099
3 - 101	0	0
4 - 100	0.161	0.161
5 - 011	0.219	0.219
6 - 010	0	0
7 - 001	0.088	0.088
8 - 000	0.369	0.369

Los valores expresan las probabilidades de los escenarios. Se trata de una solución mediana determinada a través de un programa de minimización cuadrática.

© LIPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Cerrar

Figura 44. Smic-Prob-Expert, matriz de probabilidades de los escenarios.

Esta matriz se puede exportar a Microsoft Excel y ordenar por probabilidad de ocurrencia de mayor a menor, lo cual nos permite identificar que escenarios tienen una probabilidad acumulada de 0.8, los cuales podemos decir que son los escenarios más probables, el resto de los escenarios tienen una probabilidad tan baja que se considera que es imposible que ocurran.

	Experto	Conjunto de expertos
8 - 000	0.368	0.368
5 - 011	0.219	0.587
4 - 100	0.161	0.748
2 - 110	0.099	0.847
7 - 001	0.088	0.935
1 - 111	0.065	1.000
3 - 101	0	1.000
6 - 010	0	1.000

Figura 45. Smic-Prob-Expert, escenarios más probables

Esta matriz de escenarios también se puede representar en forma de histograma como se muestra en la Figura 46.

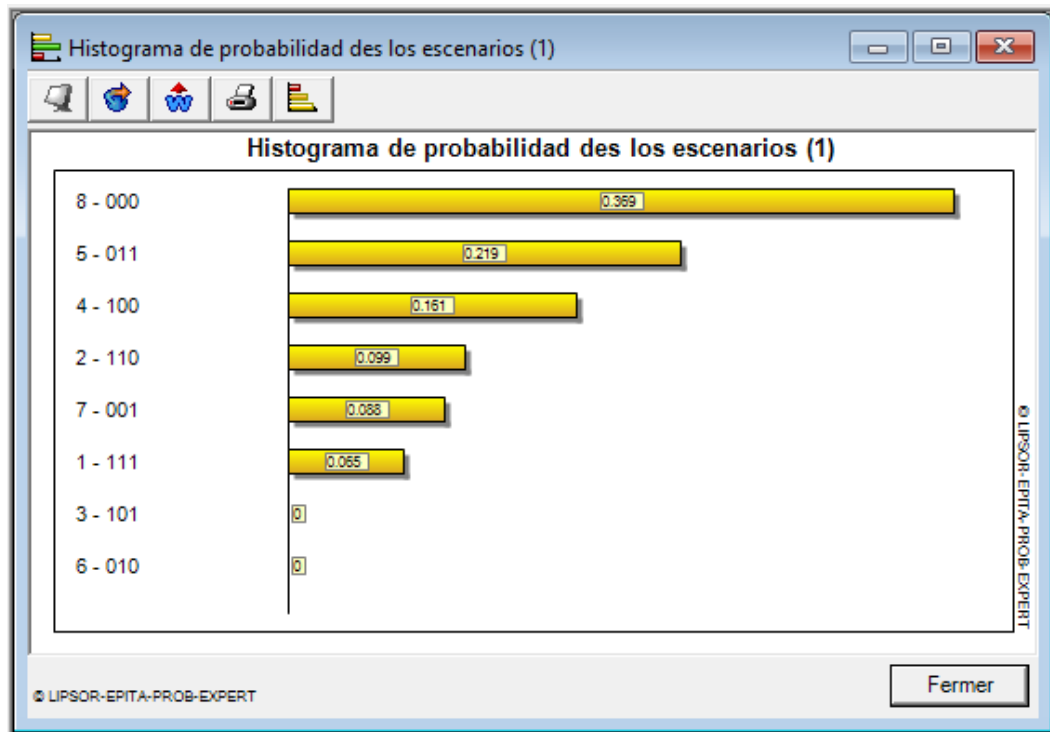


Figura 46. Smic-Prob-Expert, histograma de probabilidades.

El número de escenarios posibles está determinado por la expresión 2^N donde N es el número de hipótesis. Para tener una idea más clara de cómo se identifican los escenarios, la nomenclatura es 8 – 000, esto quiere decir que el escenario No. 8 es aquel en el cual la hipótesis 1 no ocurre ya que está en cero, y lo mismo ocurre con las otras 2 hipótesis que están en 0.

VII. Redacción de futuros posibles y creíbles.

En esta etapa, se consideran los escenarios que tienen la mayor probabilidad de ocurrencia de las hipótesis definidas por el grupo de expertos, y se toman en cuenta aquellas que suman el 80% de probabilidad de ocurrencia y con esto se redactan los escenario tendencial, de ruptura y normativo, definidos de la siguiente manera:

- *Escenario tendencial o exploratorio*: contienen los patrones y comportamientos que se han suscitado en el pasado y en el futuro continuarán sucediendo, es decir, se proyecta el

futuro. Se toma uno o más de los escenarios que suman el 80% para redactar este escenario.

- *Escenario de ruptura:* este escenario rompe con la tendencia a futuro, se puede tomar uno o más de los escenarios que suman el 80% de probabilidad de ocurrencia y redactar este escenario, de acuerdo con el criterio y conocimiento que se tenga. Son eventos imprevistos que suceden en el futuro y que rompen con las tendencias del pasado y presente. Estos eventos de ruptura pueden ser positivos o negativos.
- *Escenario normativo:* con base en los dos escenarios anteriores, se redacta el escenario “viable y deseable” o también llamado escenario normativo. Las hipótesis más probables son la referencia para la construcción de este escenario futuro.

2.5. Conclusiones.

- En este capítulo, se presentaron los conceptos teóricos de los dos tipos de pensamiento que han dominado a lo largo de la historia de la humanidad: el pensamiento reduccionista que consiste en descomponer el objeto de estudio en partes cada vez más pequeñas para tratar de entender su funcionamiento y, por otra parte, el pensamiento sistémico, en el cual, el objeto de estudio es visto como un todo cuyo comportamiento se describe a través de la Teoría General de los Sistemas (TGS).
- Con base en el pensamiento sistémico, se abordó el objeto de estudio a fin de tener una visión holística y plantear de manera correcta la situación problemática que se analizó, la cual, tiene como objetivo determinar escenarios de un México sin uso de billetes y monedas.
- A pesar de que el futuro no se puede predecir de manera puntual o precisa, los estudios del futuro tienen como objetivo advertir situaciones o escenarios futuros a partir de herramientas cualitativas y cuantitativas.
- En una revisión bibliográfica de la planificación por escenarios, se advierte que existen dos tipos de escenarios: (1) los escenarios exploratorios que observan tendencias pasadas y presentes que puedan conducir a futuros probables y (2) los de anticipación, que se construyen con base en visiones alternativas de futuro y se caracterizan por ser diseñados a partir de un enfoque retrospectivo.
- De la revisión bibliográfica de las diferentes escuelas que han abordado el estudio de planificación por escenarios, concluimos que los escenarios no pueden ser considerados como predicciones o pronósticos, y por lo tanto, los escenarios no tienen que ver con lograr el futuro “correcto”, su objetivo es desafiar los paradigmas actuales de pensamiento y de amplio alcance en una serie de historias en las que la atención se dirige a aspectos que han sido pasados por alto de otro modo.

- Para el presente trabajo de investigación, el tipo de escenarios a construir para el objeto de estudio es de carácter exploratorio bajo un enfoque mixto (con herramientas cualitativas y cuantitativas) que consta de 7 etapas: ubicación del sistema, explicación de la situación actual y deseada, generación de pronósticos, consulta a expertos, análisis numérico de predicciones, interpretación de la información y redacción de futuros posibles y creíbles (escenarios), ¿Es posible construir escenario de México sin uso de billetes y monedas?

CAPÍTULO III CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS.

Este capítulo define el objeto de estudio como un sistema y lo enmarca en su contexto, a partir de su ubicación espaciotemporal. Asimismo, describe cuáles son sus funciones básicas, con el objetivo de conocer su estado actual. Una vez definido el objeto de estudio, se aborda la situación problemática, mediante las técnicas cuantitativas, cualitativas y mixtas, con las cuales se construyen escenarios para la Ciudad de México, sin uso de efectivo.

3.1. Ubicación del sistema.

Los Estados Unidos Mexicanos o México como comúnmente se le conoce, es un país del continente americano, con una población de más de 119 millones de personas (INEGI, 2015), geográficamente ubicado entre los Estados Unidos de Norte América y América Central, ver Figura 47.



Figura 47. Ubicación geográfica del objeto de estudio.
Fuente: Wikipedia.

La moneda oficial de México es el peso mexicano, cada día, millones de usuarios realizan intercambios de bienes y servicios con un valor estimado en miles de millones de pesos mediante el uso de esta moneda, la cual se encuentra en las siguientes denominaciones: ¢5, ¢10, ¢20, ¢25, \$1, \$5, \$10, \$20, \$50, \$100, \$200, \$500 y \$1,000. En México, más del 90% de las transacciones comerciales se realizan efectivo.

El método de pago más ampliamente utilizado en México es el efectivo, sin embargo, la población recurre cada vez con mayor frecuencia a medios distintos de pago, principalmente medios electrónicos, logrando reducir en alguna medida el circulante de billetes y monedas; para este análisis, se divide el país en tres

regiones: norte, centro y sur del país, destaca la Ciudad de México como la zona del país con la mayor reducción de pagos en efectivo, tal como se muestra en la Figura 48.



Figura 48. Uso de efectivo en México

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (Encuesta Nacional de Inclusión Financiera, 2018).

El Banco de México, es el Banco Central del Estado Mexicano cuya finalidad es “proveer a la economía del país de moneda nacional” (Ley del Banco de México, 2014). Además, deberá “promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos”.

Otros actores que intervienen para poner en circulación el dinero en efectivo son:

- Empresas de traslado de valores: que custodian y distribuyen el efectivo en todo el país.
- Corresponsales del Banco de México: son bancos comerciales que reciben y custodian los billetes y monedas en zonas específicas del país para luego distribuirlos a cada sucursal bancaria.
- Sucursales bancarias y la red de cajeros automáticos, a través de los cuales los usuarios finales hacen depósitos y retiros de efectivo para sus transacciones en su vida diaria.
- Empresas que ofrecen productos y/o servicios al público y aceptan efectivo como forma de pago.
- Usuarios finales, que realizan transacciones en su día a día y utilizan efectivo como forma de pago.

Las interacciones de estos actores en el proceso del flujo de efectivo, se puede representar como un sistema abierto en el cual tenemos como entrada la demanda de dinero de los mexicanos y la puesta en circulación de dichos billetes y monedas, los cuales al término de su vida útil regresan al Banco Central para su destrucción y ser reemplazados por billetes y monedas nuevas, como se muestra en la Figura 49.

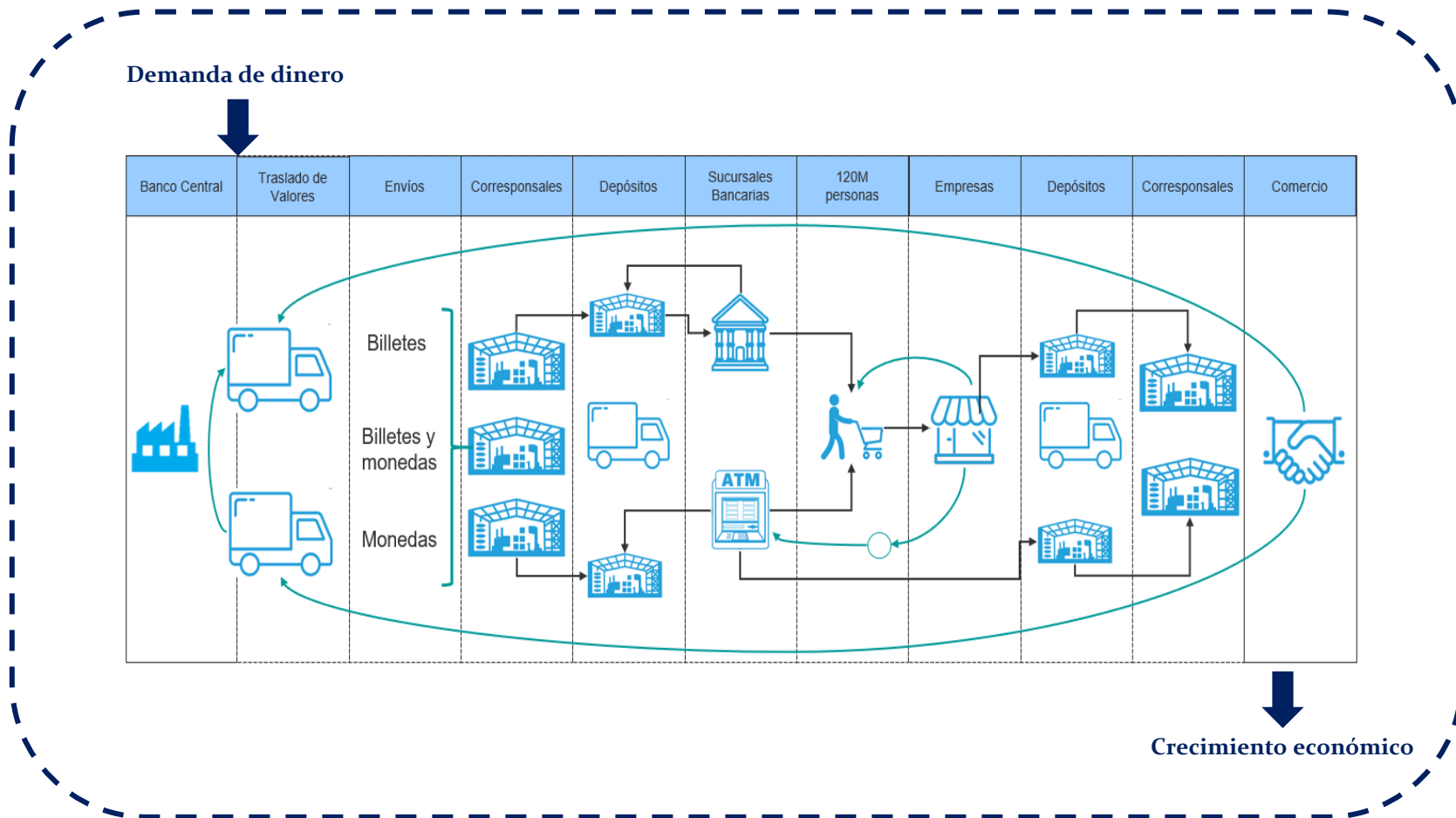


Figura 49. Ciclo del dinero en efectivo.

Fuente: Adaptado del reporte "Acces to cash review", (PWC e IEBusiness School, Marzo 2019).

Para analizar, la reducción del uso de efectivo, en el contexto de su objeto de estudio, México, se elabora la visión estructurada del problema como se muestra en la figura 50.

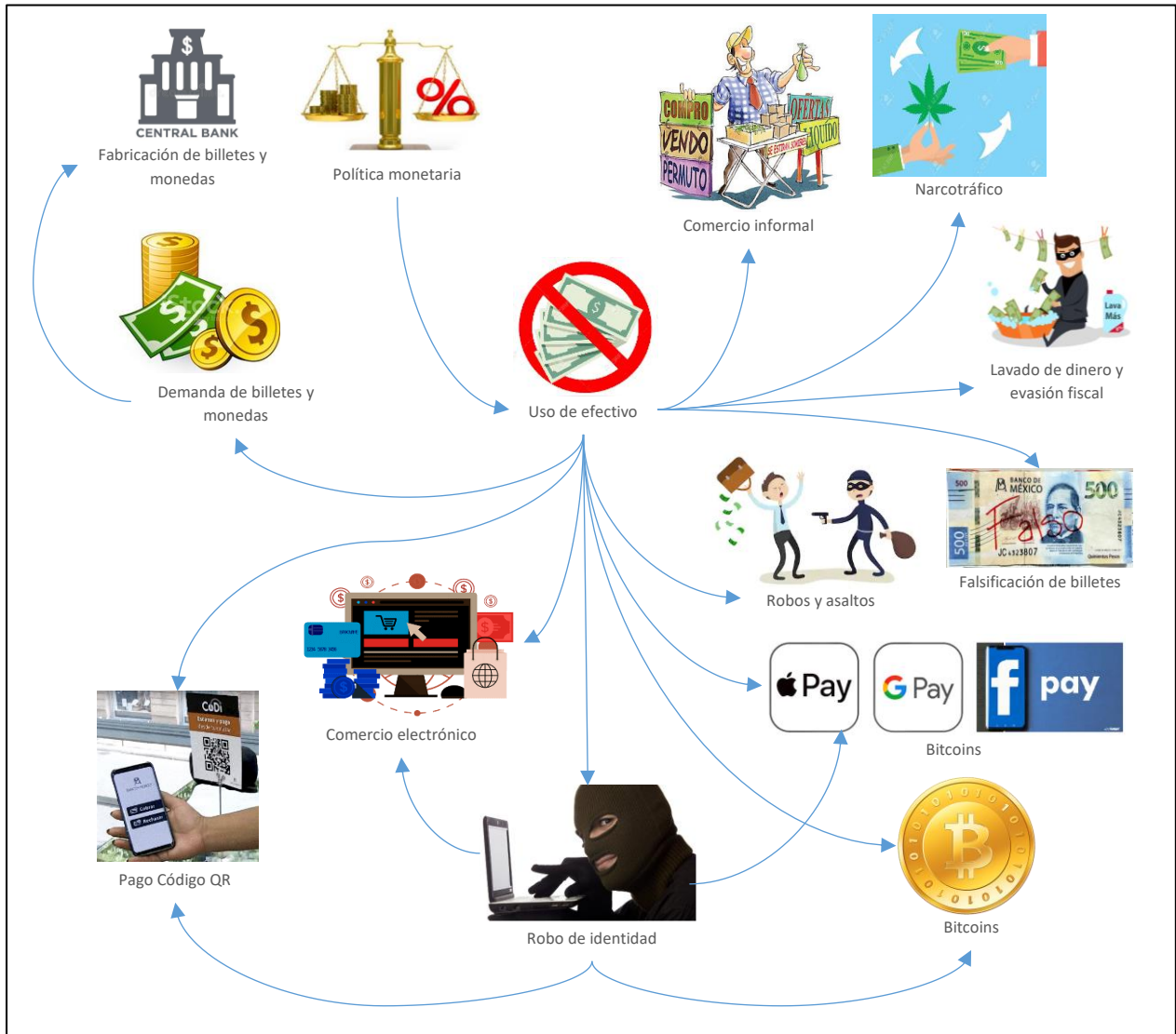


Figura 50. Esquema conceptual de la problemática.

Fuente: Elaboración propia.

Si observamos el esquema conceptual de la problemática, nos damos cuenta que los factores que impulsan la desaparición del uso de dinero en efectivo no solo están influenciada por los riesgos que implican su uso en actos ilícitos, sino por la revolución tecnológica que estamos viviendo en donde el comercio digital, las criptomonedas y los pagos con teléfonos móviles amenazan la hegemonía de los billetes y monedas como medio universal de pago.

Diagnóstico situacional.

La República Mexicana es un país con una superficie total de 1,964,375 km², de acuerdo con datos del (INEGI, 2017), y de acuerdo con los datos oficiales publicados por el (INEGI, 2015) en una encuesta censal, la población total es de 115 millones de personas. Sin embargo, se estima que para el censo del 2020 (el cual al momento de redactar esta tesis no ha sido publicado) pueda llegar a 127 millones, con lo que se ubicaría como el décimo país más poblado del mundo.

México se divide en 32 entidades federativas (31 estados y la Ciudad de México, capital del país), con una densidad de población de 61 habitantes por km². México se puede considerar como un “país joven”, ya que el 27.4% de la población tiene entre 0 y 14 años, 66.05% entre 15 y 64 años, y el 6.48% 65 años o más (INEGI, 2015). En la siguiente gráfica se muestra la evolución de la población desde 1910 a 2015.

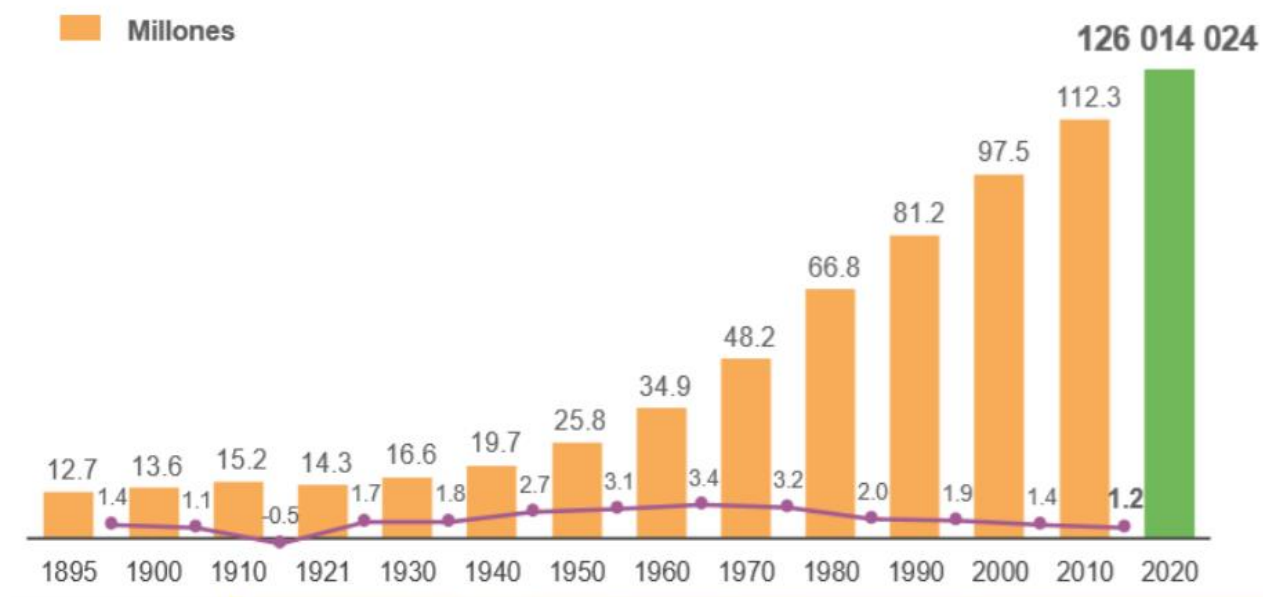


Figura 51. Crecimiento histórico de la población mexicana.

Fuente: INEGI, 2021.

Indicadores económicos

La población económicamente activa (PEA) en México, en el primer trimestre de 2020 fue de 55 millones de personas (INEGI, 2020), en la tabla 5 se muestra la PEA por estado de la República:

Tabla 5. Población económicamente activa primer trimestre 2020.

Estado	PEA (millones de habitantes)	%	Estado	PEA (millones de habitantes)	%
Aguascalientes	583,762	1.05	Morelos	873,059	1.58
Baja California	1,687,966	3.05	Nayarit	618,344	1.12
Baja California Sur	434,348	0.78	Nuevo León	2,514,056	4.54
Campeche	435,961	0.79	Oaxaca	1,766,690	3.19
Coahuila de Zaragoza	1,318,686	2.38	Puebla	2,847,348	5.14
Colima	384,955	0.70	Querétaro	893,666	1.61
Chiapas	2,068,483	3.74	Quintana Roo	851,473	1.54
Chihuahua	1,717,680	3.10	San Luis Potosí	1,230,552	2.22
Ciudad de México	4,207,307	7.60	Sinaloa	1,391,542	2.51
Durango	764,521	1.38	Sonora	1,430,748	2.58
Guanajuato	2,525,501	4.56	Tabasco	1,031,968	1.86
Guerrero	1,537,120	2.78	Tamaulipas	1,646,601	2.97
Hidalgo	1,288,481	2.33	Tlaxcala	594,706	1.07
Jalisco	3,778,375	6.83	Veracruz de Ignacio de la Llave	3,431,708	6.20
Estado de México	7,689,225	13.89	Yucatán	1,086,089	1.96
Michoacán de Ocampo	2,074,927	3.75	Zacatecas	646,456	1.17

Fuente: INEGI, 2020.

Otro de los indicadores que fungen como marco de referencia para caracterizar un país, es el Índice de Desarrollo Humano (IDH), desarrollado y medido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el cual mide el nivel de desarrollo de cada país considerando variables como la esperanza de vida, el nivel educativo o el ingreso per cápita, en una escala de 0 a 1, un índice superior a 0.80 indica un desarrollo muy alto, de 0.70 a 0.80 indica un nivel de desarrollo alto, de 0.50 a 0.70 indica un nivel de desarrollo medio y menor a 0.55 indica un nivel de desarrollo bajo.

En la Tabla 6, se muestra el IDH por estado de la República.

Tabla 6. Índice de Desarrollo Humano 2019.

o.	Estado	IDH	No.	Estado	IDH
1	Aguascalientes	0.798	17	Morelos	0.776
2	Baja California	0.809	18	Nayarit	0.779
3	Baja California Sur	0.830	19	Nuevo León	0.807
4	Campeche	0.770	20	Oaxaca	0.716
5	Coahuila de Zaragoza	0.797	21	Puebla	0.744
6	Colima	0.789	22	Querétaro	0.788
7	Chiapas	0.700	23	Quintana Roo	0.784
8	Chihuahua	0.786	24	San Luis Potosí	0.760
9	Ciudad de México	0.885	25	Sinaloa	0.804
10	Durango	0.771	26	Sonora	0.783
11	Guanajuato	0.757	27	Tabasco	0.775
12	Guerrero	0.708	28	Tamaulipas	0.792
13	Hidalgo	0.760	29	Tlaxcala	0.770
14	Jalisco	0.789	30	Veracruz de Ignacio de la Llave	0.744
15	Estado de México	0.783	31	Yucatán	0.774
16	Michoacán de Ocampo	0.745	32	Zacatecas	0.764

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Un tercer indicador de desarrollo económico de un país es el Producto Interno Bruto (PIB) que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un período determinado, normalmente de un año o trimestrales.

En la siguiente figura se muestra el crecimiento del PIB de México desde el año 2009, alcanzando un valor de 24.2 billones de pesos, al momento de la elaboración de la presente tesis no se han publicado los datos anualizados del 2020, pero al tercer trimestre de 2020 el valor del PIB fue de 227.026 millones de euros.

Producto Interno Bruto nominal

Segundo trimestre de cada año

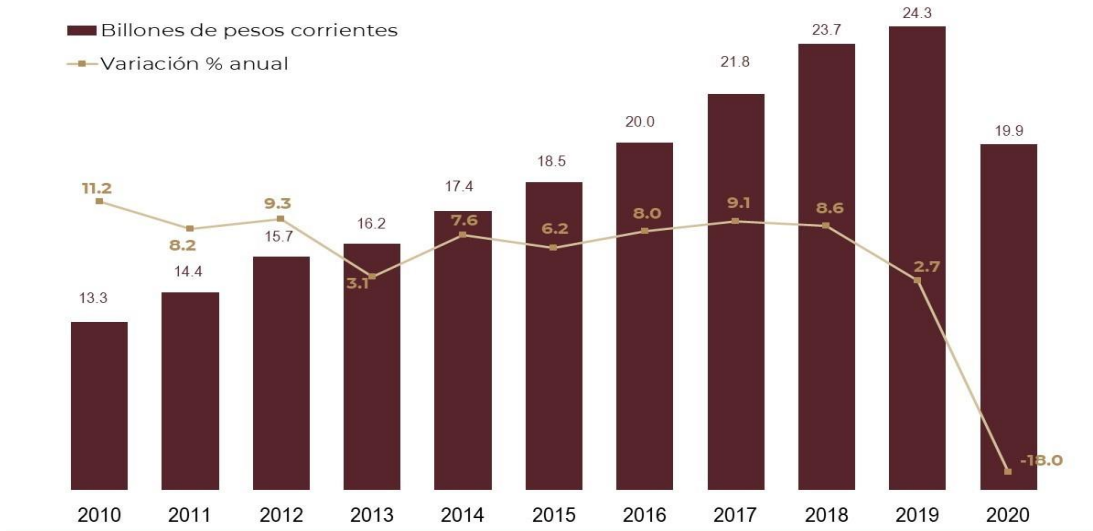


Figura 52. Producto Interno Bruto de México de 2009 a 2019.

Fuente: INEGI, 2020.

El ingreso per cápita, es otro de los indicadores de desarrollo económico, que relaciona el PIB con la cantidad de habitantes de un país, en la siguiente gráfica se muestra el PIB per cápita de México de 1935 a 2018.

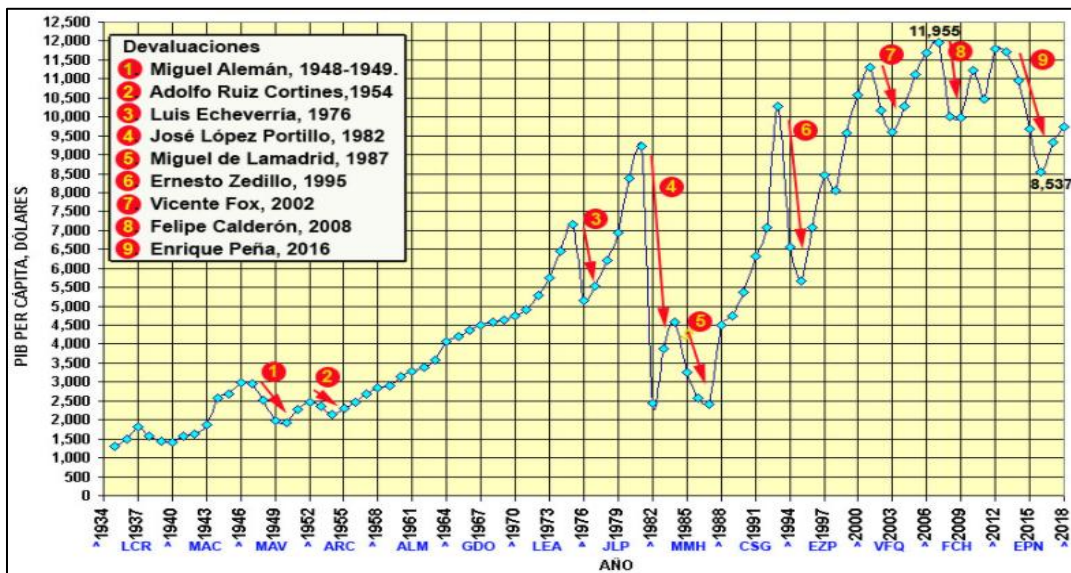


Figura 53. PIB Per Cápita México 1935-2018 en dólares constantes.

Fuente: <http://www.mexicomaxico.org/Voto/PIBCap.htm>

Uso de efectivo y pagos móviles.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2018, el efectivo es el medio de pago más utilizado en México cuando se realizan compras o pagos de servicios, sin embargo, se empieza a visualizar una disminución importante principalmente en la Ciudad de México cuando se realizan compras de \$501 o más, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. Uso de efectivo en México, 2018.

	Nacional	Noroeste	Noreste	Occidente y Bajío	Ciudad de México	Centro sur y Oriente	Sur
Compras de \$500 o menos	95%	93%	93%	97%	91%	95%	96%
Compras de \$501 o más	87%	84%	86%	89%	78%	89%	91%

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional de Inclusión Financiera 2018.

El efectivo es aceptado en prácticamente todos los establecimientos comerciales y es quizá este aspecto que lo hace el medio de pago más usado por los mexicanos, además, permite llevar un mejor control de las finanzas personales y evita costos por comisiones en el uso de tarjetas de crédito.

Los esfuerzos del gobierno y las instituciones bancarias para fortalecer la inclusión financiera en nuestro país es uno de los motivos que puede explicar esta reducción en el uso de efectivo, tan solo en 2018, 54 millones de personas (68% de la población de 18 a 70 años) tienen una cuenta bancaria.

De acuerdo con ([Banco de México, 2019](#)), hacia finales del año pasado, había 231.3 millones de billetes en circulación en todo el país, en sus diferentes denominaciones.

Sin embargo, el Banco de México dio a conocer que debido a la pandemia por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2, en mayo de 2020, la demanda de billetes y monedas llegó a un nuevo máximo histórico de un billón 790 mil 775 millones de pesos ([Forbes, 2020](#)), ya que, ante la incertidumbre de las restricciones de confinamiento, los mexicanos prefieren contar con efectivo.

Para satisfacer la demanda de billetes y monedas, de los mexicanos, existen más de 50 instituciones bancarias que se encuentran autorizadas por el Gobierno para ofrecer servicios financieros a los mexicanos ([Asociación de Bancos de México, 2020](#)), así como cuentas bancarias para recibir y transferir dinero,

tarjetas de débito y crédito, entre otras, además hay más de 12 mil sucursales en todo el territorio nacional (Condusef, 2017).



Figura 54. Bancos públicos y privados de México.

Fuente: Elaboración propia

Los usuarios pueden acudir a los más de 56 mil cajeros automáticos (Banco de México, 2020), distribuidos en cada entidad federativa de acuerdo con la gráfica que se muestra en la Figura 55, en los cuales pueden realizar retiros de efectivo, así como depósitos a sus propias cuentas, a cuentas de otros usuarios y realizar pagos de diversos servicios.

Resaltan los estados de Nuevo León, Estado de México, Jalisco y la Ciudad de México como los que más cajeros automáticos tiene instalados, lo cual promueve la inclusión financiera de la población.

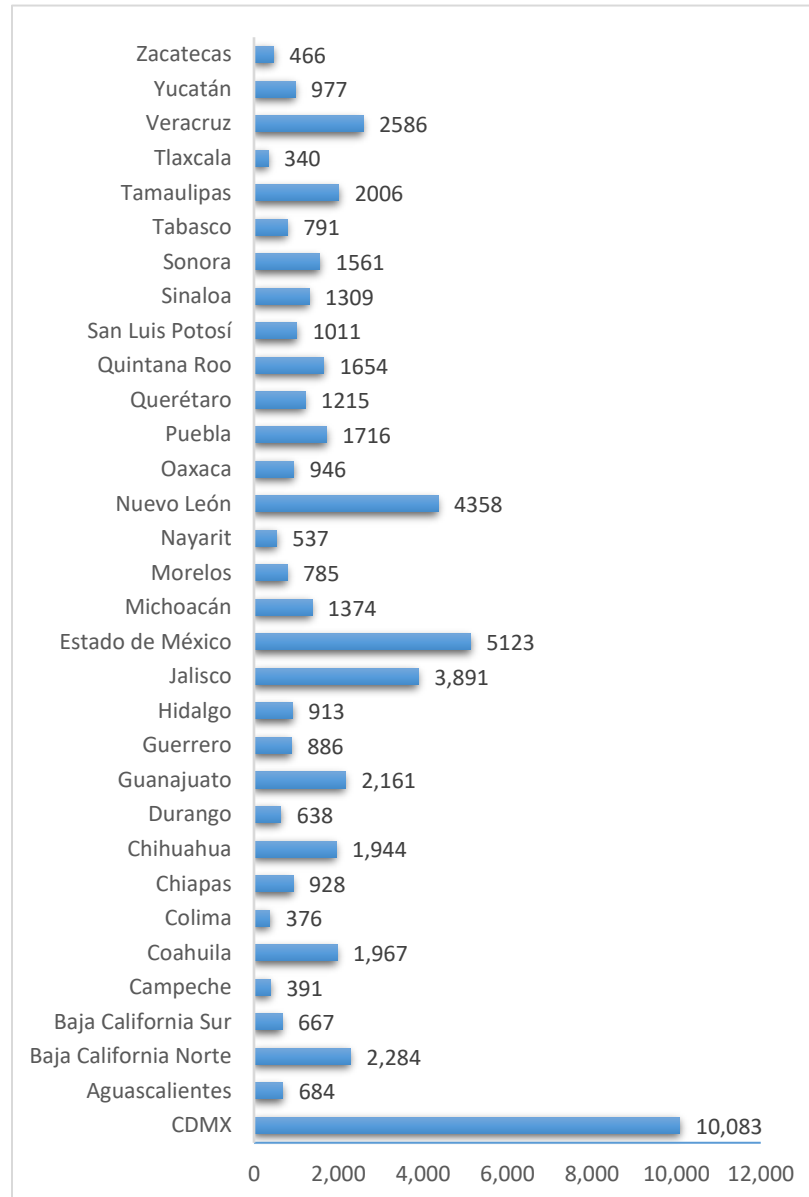


Figura 55. Número de cajeros automáticos por entidad federativa.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco de México²⁵ (2020).

En los últimos 12 años, la demanda de dinero y por consiguiente, la cantidad de billetes y monedas en circulación en México se ha incrementado 315.78%, como se muestra en la Figura 56.

²⁵ <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=5&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF266&locale=es>



Figura 56. Dinero circulante en México 2008-2020.

Fuente. Elaboración propia con cifras del Banco de México.

Paradójicamente, el comercio electrónico o e-commerce en México ha crecido exponencialmente desde el 2008 a la fecha, llegando a representar un valor de 631.7 mil millones de pesos en 2019 como se observa en la Figura 57.

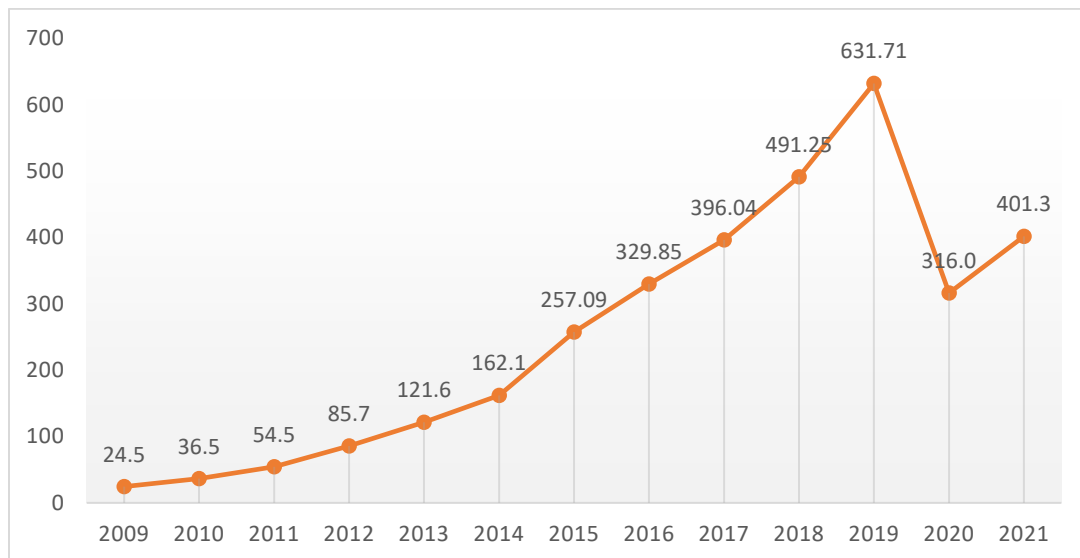


Figura 57. Valor monetario del comercio electrónico en México en miles de millones de pesos.

Fuente. Asociación de internet MX.

El e-commerce se ha convertido en un sector importante para la economía, en el cual las empresas ofrecen sus productos o servicios principalmente en redes sociales, páginas web y aplicaciones móviles, y los clientes pueden realizar compras desde sus teléfonos celulares, tabletas o computadoras, en 2019 el comercio electrónico en México se calculó en 631.7 mil millones de pesos ([Asociación de internet MX, 2020](#)).

En México, las transferencias electrónicas se realizan a través de la plataforma SPEI (Sistema de pagos electrónicos interbancarios) la cual es operada por el Banco de México, en la cual es necesario que tanto quien da como el que recibe una transferencia electrónica tenga una cuenta bancaria, para transferir los fondos de manera segura y eficiente. Tan solo en los últimos 10 años, el número de transacciones realizadas a través de este medio se ha incrementado en 1,145.7%, pasando de 107 millones de operaciones en 2011 a 1,226 millones de operaciones en 2020, con lo cual la población bancarizada ha optado por esta alternativa reduciendo el uso de efectivo.

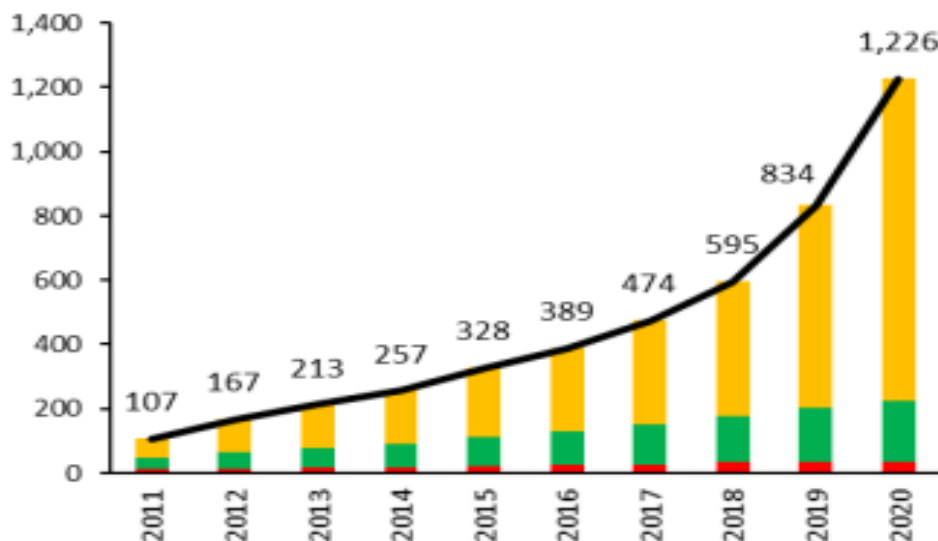


Figura 58. Millones de transacciones SPEI 2011-2020.

Fuente: Banxico. Informe anual sobre la infraestructura de los mercados financieros 2020.

Este crecimiento en el comercio electrónico, se explica con base en el incremento de usuarios de internet en México, en 2009, sólo 3 de cada 10 mexicanos tenían acceso a este servicio, para 2019, 7 de cada 10 mexicanos cuenta con acceso a internet, según un estudio publicado por ([iab.méxico, 2019²⁶](#)), con lo que se estima que en México hay 75.8 millones de internautas.

²⁶ https://www.iabmexico.com/wp-content/uploads/2019/05/IABMx_ECMYD2019_VPrensa.pdf

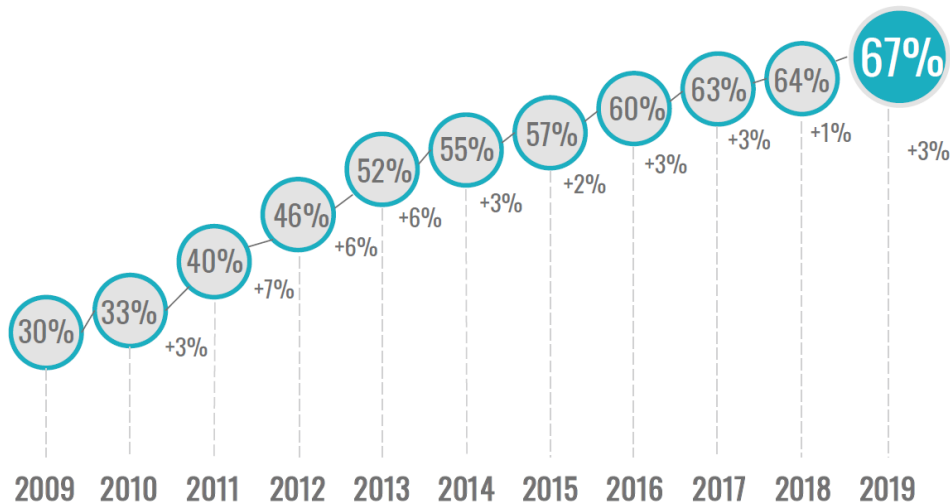


Figura 59. Población de México con acceso a internet.

Fuente: Asociación de internet MX.

Asimismo, dicho estudio revela que el dispositivo más usado para acceder a internet es el celular inteligente (Smartphone), el 90% de los mexicanos tiene uno y de ellos, el 87% se conecta a internet mediante dicho dispositivo, seguido del uso de computadoras, Smart TV y Tabletas, como se muestra en la Figura 60.

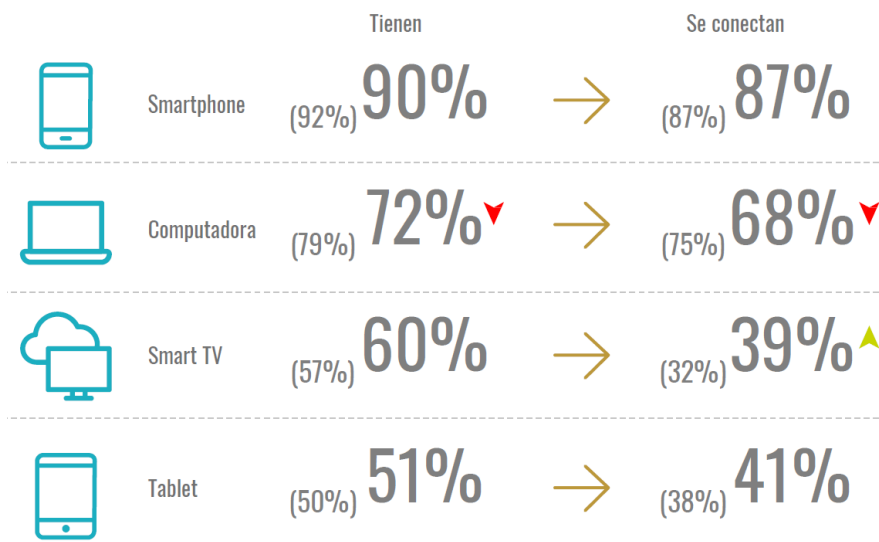


Figura 60. Dispositivos y conexión a internet en México.

Fuente: Asociación de internet MX.

No es casual que empresas como Facebook, WhatsApp, Paypal, Mercado Pago, OXXO PAY y otras hayan desarrollado aplicaciones y estén operando en México para captar a este creciente sector de usuarios que

prefieren realizar el pago de bienes o servicios mediante sus dispositivos móviles, los cuales confían cada vez más en la seguridad de estas aplicaciones, especialmente durante el 2020 donde por causa de la pandemia, se estima que 5 millones de mexicanos redujeron el uso de efectivo y 3 millones dejaron las tarjetas de crédito y débito, empezando a usar aplicaciones digitales como CoDi de Banxico ([infobae, 2020](#))

Aspectos políticos.

Carlos Urzúa declaró ([Diario Electrónico Dinero, 2019](#)) que promovería que los pagos en el gobierno se realicen estrictamente a través de medios electrónicos, adicionalmente planteó la idea de establecer un límite máximo al monto de operaciones en efectivo en ciertos casos.

En agosto de 2020, el extitular de la Unidad de Inteligencia Financiera, Santiago Nieto Castillo, en conferencia de prensa anunció una de las propuestas más radicales sobre el uso de efectivo en México, “eliminar los billetes de alta denominación, los de mil y 500 pesos”, con el objetivo de combatir el tráfico de grandes cantidades de dinero provenientes de actividades ilícitas. Ciertas estimaciones calculan que el contrabando de dinero en efectivo de Estados Unidos hacia México es de entre diecinueve mil y veintinueve mil millones de dólares ([Hurtado & García, 2013](#)).

No obstante estas problemáticas y de las recomendaciones de expertos, así como de las mejores prácticas implementadas a nivel internacional para atenuar los efectos negativos con el uso de efectivo, México ha realizado avances modestos para promover la desmonetización de su sistema financiero, un ejemplo es la plataforma de cobro digital CoDi® que entró en operación el 30 de septiembre de 2019 ([Banco de México, 2019](#)), la cual esperada en su primer año de operación, contar con 18 millones de cuentas validadas para efectuar transferencias electrónicas con teléfonos móviles mediante el uso de códigos QR y NFC, como se muestra en la Figura 61, ¿es este el fin de los billetes y monedas en México?

Con esta plataforma, el Banco de México se planteó un objetivo en verdad ambicioso, eliminar el uso de papel moneda en nuestro país, según datos de ese Instituto Central, en septiembre de 2020, CoDi® cuenta con 5.1 millones de cuentas validadas ([Banxico, 2020](#)), de las cuales solo 259,070 han realizado al menos un pago y 219,360 cuentas han realizado al menos un cobro, con lo cual hay quienes han señalado que esta plataforma de pagos digital ha fracasado. Para el autor, esta plataforma aún tiene mucho potencial en la medida que los Mexicanos confían más en la seguridad de la aplicación y la facilidad para procesar los pagos.

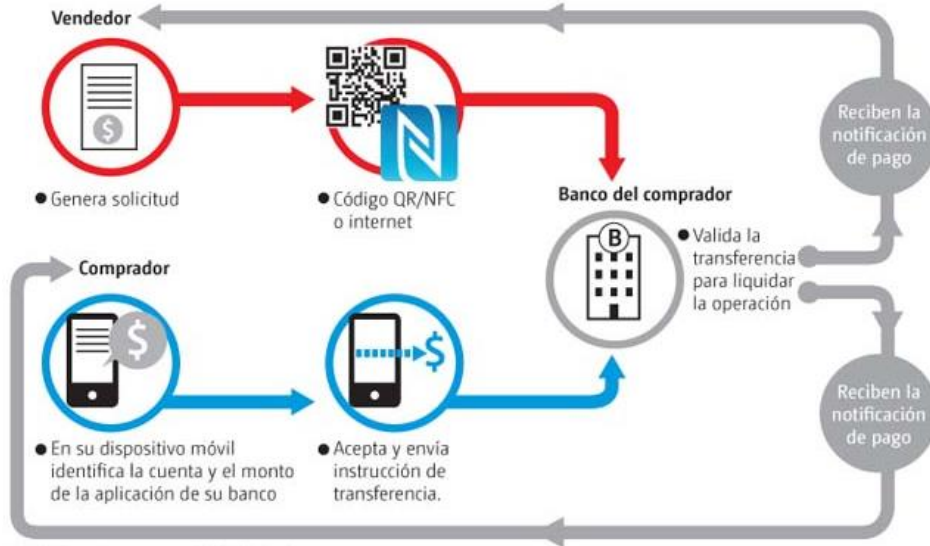


Figura 61. Flujo de pago usando CoDi®.

Fuente: Banco de México – GRAFICO: Alfredo San Juan

3.2. Conclusiones sobre la situación actual.

Con base en la descripción de la situación actual en México respecto al uso de efectivo y de medios alternativos de pago, se concluye lo siguiente:

En los últimos 100 años, la población del país creció exponencialmente y pasó de aproximadamente 20 millones de habitantes en 1910 a más de 120 millones de habitantes en 2020; México cuenta con un sistema bancario sólido, con más de 50 bancos públicos y privados, con los cuales se ha construido una red de más de 56 mil cajeros automáticos en todo el territorio nacional, para brindar a la población servicios financieros como retiros y depósitos de efectivo, así como la posibilidad de contar con una cuenta bancaria y acceder al uso de tarjetas de crédito y débito para ir reduciendo el uso de efectivo.

Con el aumento de la población también ha crecido la demanda de billetes y monedas en los últimos 10 años, siendo este el principal medio de pago entre los mexicanos, ya que, de acuerdo con datos del INEGI, en México el 95% de los pagos menores a \$500.00 pesos se realizan en efectivo, y el 87% de los pagos de más de \$500.00 pesos se realizan con efectivo. Es decir, los mexicanos prefieren el uso de billetes y monedas en su día a día para realizar el pago de bienes o servicios.

No obstante que el efectivo es el principal medio de pago en México, factores como el acceso a internet, el comercio electrónico y los servicios financieros que ofrece el sistema bancario mexicano, han incentivado

el uso de medios de pago electrónicos para reducir el uso de efectivo, tan solo en los últimos 10 años el valor del comercio electrónico paso de 24.5 mil millones de pesos a 631.7 mil millones de pesos, en donde prevalecen los pagos con tarjetas de crédito, débito o transferencias electrónicas desplazando al uso de efectivo.

En el mismo periodo de tiempo, el número de transacciones electrónicas a través de la plataforma SPEI, creció de 107 millones de operaciones en 2011 a 1,226 millones de operaciones en 2020, lo cual indica que los mexicanos consideran que es una manera segura, fácil y rápida de transferir fondos y realizar pagos, frente al uso de efectivo.

Este crecimiento en el uso de medios de pagos electrónicos se ve favorecido por el acceso a internet que tienen los mexicanos actualmente, si bien es cierto que aún hay grandes rezagos en las zonas rurales del país, hoy en día 7 de cada 10 mexicanos cuenta con acceso a internet, lo cual representa un gran avance si se considera que en el 2009 solo 3 de cada 10 mexicanos contaban con acceso a internet. Los teléfonos inteligentes han jugado un papel fundamental en este aspecto, ya que el 90% de la población cuenta con uno y el 87% de los usuarios ingresan a internet desde este dispositivo, brindándoles la oportunidad de acceder a sus servicios de banca electrónica de manera sencilla.

Pero no solo las fuerzas del mercado y el desarrollo tecnológico han favorecido el surgimiento de medios alternativos de pago al efectivo, el estado mexicano tiene la voluntad política de ir transitado hacia una sociedad sin uso de efectivo, esto se vio reflejado en septiembre de 2019 cuando el Banco de México puso en operación la plataforma de cobro digital CoDi®, la cual es una aplicación para teléfonos inteligentes con sistema operativo IOS o Android con la que se pueden realizar pagos a través de escanear códigos QR; en tan solo 1 año, esta plataforma logró contar con 5.1 millones de cuentas validadas, tanto de establecimientos comerciales que se registraron para ofrecer a sus clientes esta alternativa de pago, como el público en general que ve en esta aplicación una herramienta segura y confiable para realizar pagos de bienes y servicios de manera sencilla, ¿podrá esta plataforma lograr su objetivo y hacer que los mexicanos abandonen el uso de billetes y monedas?

3.3. Selección de las variables clave.

De acuerdo con el World Cash Report 20018 (G4S, 2018), el cual reúne datos relevantes del uso de efectivo en 47 países de los seis continentes, señala que, para analizar y comparar el comportamiento del uso de efectivo entre naciones, se deben considerar las siguientes variables:

- Efectivo en circulación
- Retiros bancarios
- Número de cajeros automáticos
- Número de sucursales bancarias
- Número de transacciones en cajeros automáticos

Adicionalmente, establece una relación entre el uso de efectivo y la disponibilidad de medios alternativos de pago, es decir, para los cuales considera las siguientes variables:

- Número de tarjetas de crédito y débito emitidas
- Número de terminales punto de venta (TPV)
- Uso de Internet: porcentaje de la población con acceso a Internet

3.4. Pronósticos.

En este apartado, se desarrollan los pronósticos para las variables clave identificadas en el apartado anterior, con base en los datos oficiales disponibles para cada una de las variables, es decir, se identificarán las tendencias futuras a partir del comportamiento de los datos históricos y se hacen proyecciones a partir del método de Brown o de suavizamiento exponencial doble, minimizando el error cuadrático con la herramienta de Solver Excel.

Efectivo en circulación.

Las proyecciones se realizaron con mediante la técnica de suavizamiento exponencial doble (método de Brown), con un error cuadrático de 73.12. A partir de los datos históricos presentados en la Figura 62, se observa que el valor nominal de los billetes y monedas en circulación en México se incrementará en 294% en los próximos 15 años, pasando de 1,701.31 mil millones de pesos en 2020 a 5,002.90 mil millones de pesos en 2035. Es decir, se incrementará la cantidad de billetes y monedas que usamos los mexicanos como medio de pago.

Billetes y monedas en circulación 2035

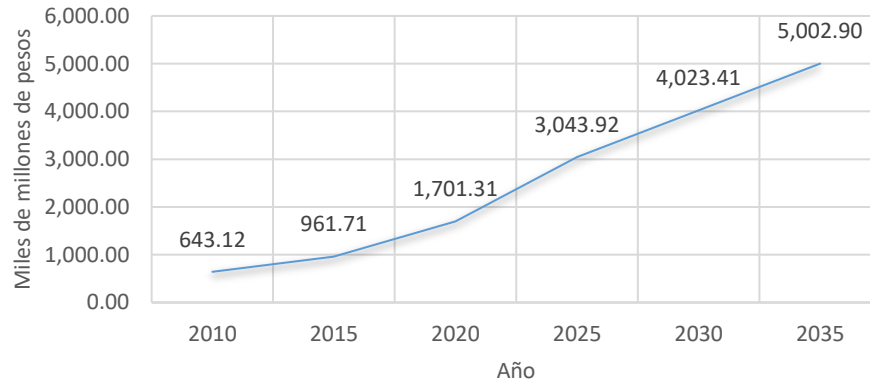


Figura 62. Pronóstico del valor monetario de los billetes y monedas en circulación al 2035 (valor nominal).

Fuente: Elaboración propia

Sucursales bancarias.

Para el caso de las proyecciones del número de sucursales bancarias en el país, al año 2035, se utilizó el método de suavizamiento exponencial, con un error cuadrático de 270.30. Las proyecciones indican que en los próximos 15 años se espera que el número de sucursales bancarias en México se incrementen en 10.20%, llegando a 18,039 sucursales en todo el país. Posiblemente no sea un incremento tan significativo, pero ampliar la red de sucursales bancarias puede contribuir a acercar los servicios financieros a mayor número de personas e incrementar la inclusión financiera.

Sucursales bancarias en México al 2035

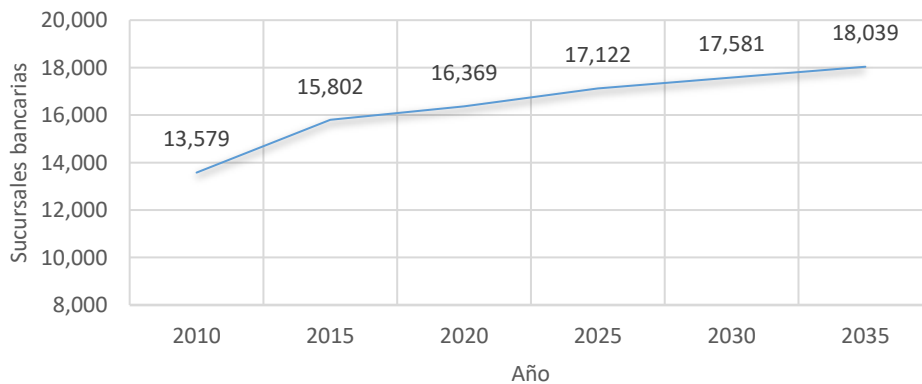


Figura 63. Pronóstico de sucursales bancarias en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia.

Cajeros Automáticos.

Con el incremento en el número de sucursales bancarias, se espera que el número de cajeros automáticos también se incremente en los próximos años, principalmente en aquellas regiones donde actualmente la red de cajeros automáticos no tiene presencia. Para determinar el número de cajeros automáticos que podría haber en el 2035 en México, se realiza una proyección a partir de los datos históricos de la CNVB (Comisión Nacional Bancaria y de Valores), con el método de Brown o de suavizamiento exponencial doble, con un error cuadrático de 270.30.

Como resultado obtenemos que, en los próximos 15 años, el número de cajeros automáticos en el país crecerá 55.57%, pasando de 58,513 en 2020 a 91,034 en 2035. El crecimiento en la cantidad de cajeros automáticos es muy superior al número de sucursales bancarias, ya que actualmente, algunas operaciones como pago de servicios, pago de saldos de tarjetas de crédito, entre otras, ya se pueden realizar directamente en estos equipos y no es necesario acudir a la ventanilla o con un ejecutivo.

En la Figura 64 se muestra el pronóstico de crecimiento del número de cajeros automáticos en México para el año 2035.

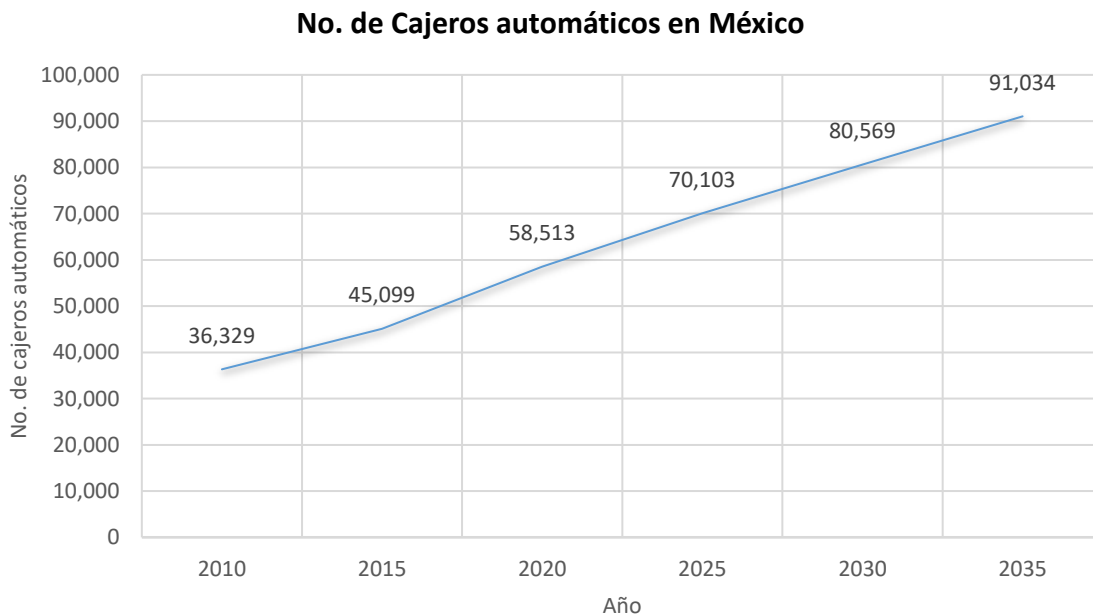


Figura 64. Pronóstico de cajeros automáticos en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia

Terminales punto de venta (TPV).

Las TPV son los dispositivos que permiten a los establecimientos comerciales realizar cobros con tarjetas de crédito y débito e imprimir los comprobantes de pago, una mayor cantidad de TPV permiten a los consumidores realizar más pagos con medios alternativos al efectivo, principalmente tarjetas de débito y crédito, con lo cual se reduce el uso de efectivo.

Con base en los datos históricos de inclusión financiera (CNBV, 2020) y el método de suavizamiento exponencial doble, se realiza una proyección de la cantidad de TPV que habrá en México en el año 2035, lo cual da como resultado en un incremento en la cantidad de TPV como se muestra en la siguiente Figura, con lo cual se espera que se realicen mayor número de transacciones comerciales con pagos a través de tarjetas de crédito y débito, disminuyendo el uso de billetes y monedas.

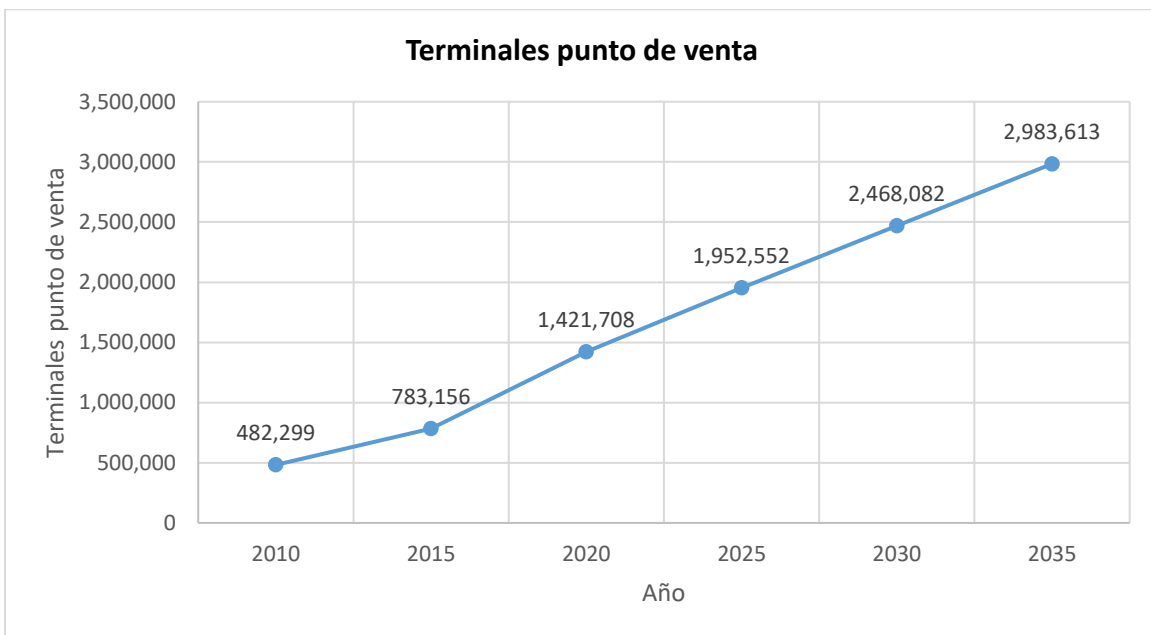


Figura 65. Pronóstico de terminales punto de venta en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia

Transacciones en terminales punto de venta.

Uno de los indicadores del uso de medios de pago electrónicos es el valor monetario de las transacciones realizadas con tarjetas de débito o crédito en las terminales punto de venta de los establecimientos comerciales que cuentan con este medio de pago, por lo cual, se proyecta, a partir de los datos históricos de la CNVB (Comisión Nacional Bancaria y de Valores), mediante el método de suavizamiento exponencial

doble, el valor monetario de dichas transacciones al 2035 en México, los resultados se muestran en la Figura 66.

Los datos históricos del año 2011 al año 2020 muestran una tendencia creciente en los pagos realizados en TPV, con los cual las proyecciones continúan con dicha tendencia y se espera que para el 2035 se duplique el valor monetario que representan los pagos con tarjetas de débito y crédito.

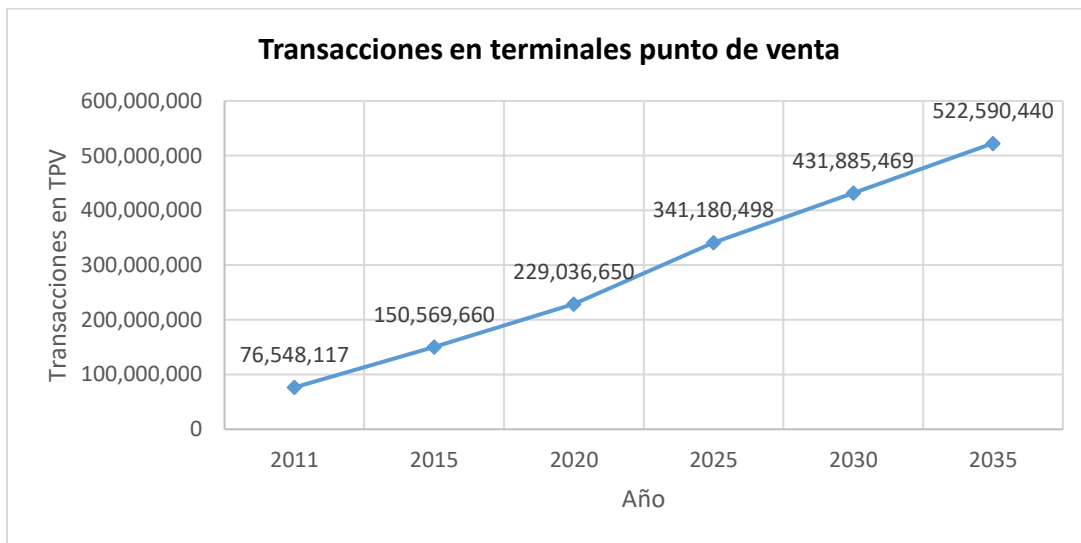


Figura 66. Pronóstico de transacciones en terminales punto de venta en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia.

Tarjetas de crédito y débito.

Las ventajas del uso de tarjetas de débito o crédito se vieron reflejadas durante el 2020 ante la pandemia ocasionada por la propagación del nuevo coronavirus SARS-CoV-2, ya que una de las recomendaciones de salud para evitar el contagio fue evitar, en la medida de lo posible, el uso de dinero en efectivo y con ello reducir el contacto y la probabilidad de contraer el virus, este hábito podría continuar una vez que pase la pandemia.

En la figura 67 se muestra el resultado del pronóstico de tarjetas de crédito vigentes en México al año 2035, en la cual se observa que en 2015 alcanzó su punto de inflexión con más de 29 millones de tarjetas, y a partir de entonces hubo una ligera disminución en el número de tarjetas de crédito llegando a 27 millones en 2020, con esta tendencia, aplicando el método de Brown o de suavizamiento exponencial doble, se espera que para el año 2035 siga decreciendo el número de tarjetas de crédito hasta en un 33.52%,

llegando a haber poco más de 19 millones, esto pudiera deberse a los pagos móviles a través del celular en lugar de tarjetas de crédito.

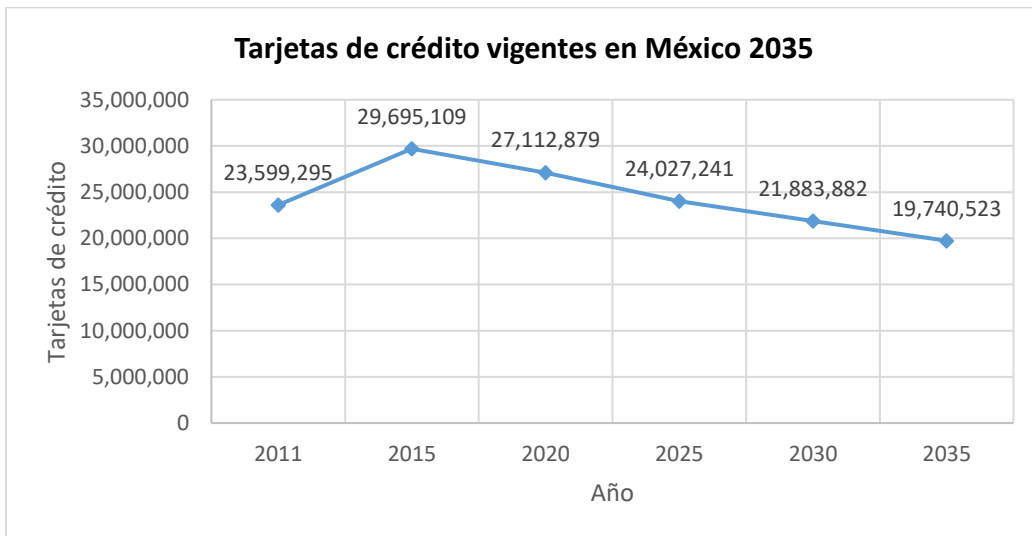


Figura 67. Pronóstico de tarjetas de crédito vigentes en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia

Aplicando el mismo método de pronóstico para el número de tarjetas de débito, se obtiene que éstas tendrán una disminución tan solo del 1%, por lo cual podemos decir que permanecerá constante el número de tarjetas de débito, como se muestra en la Figura 68.



Figura 68. Pronóstico de tarjetas de débito vigentes en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia

La transición hacia una economía sin uso de billetes y monedas pasa necesariamente por ampliar el porcentaje de la población del país con acceso y conectividad a internet, así como contar con dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes a través de los cuales se puede contar con aplicaciones para dar y recibir pagos electrónicos.

Esto ya se ve reflejado en políticas públicas a través del programa INTERNET PARA TOD@S ([Conferencia de prensa, 2019](#)) impulsado por la administración del presidente de México Andrés Manuel López Obrador, quien declaró en su tercer informe de Gobierno, que para el año 2023 habrá cobertura de internet en todo México.

Con base en los datos de la encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (INEGI, 2019), se estima que no será sino hasta el año 2035 cuando toda la población del país cuente con acceso a internet, como se muestra en la gráfica de la Figura 69, esto debido principalmente a la crisis económica, política y social que ha traído consigo la pandemia por COVID-19 en nuestro país.

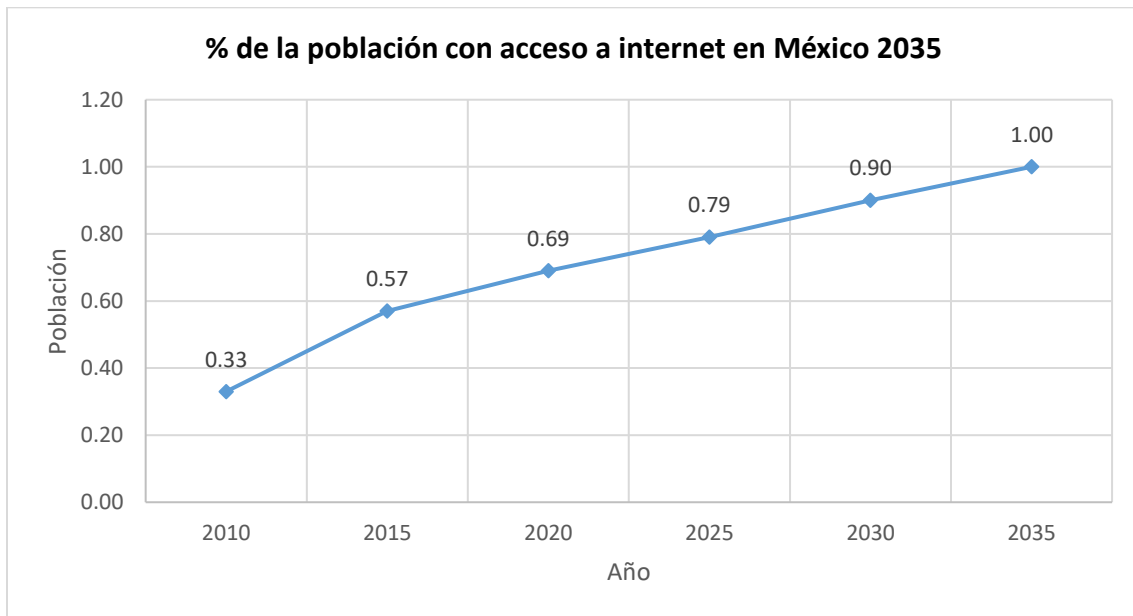


Figura 69. Pronóstico de porcentaje de la población con acceso a internet en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia

Si revisamos el crecimiento histórico que ha tenido el Producto Interno Bruto (PIB), podemos observar que de 2015 a 2019 se mantuvo con un crecimiento constante promedio de 2%, sin embargo, a partir del cuarto trimestre de 2019 y hasta el primer trimestre de 2021 tuvo una decrecimiento muy grande, alcanzando

niveles de -18%, esto debido en gran medida a la pandemia por COVID-19, esto es importante porque debido a esta desaceleración de la economía Mexicana, puede impactar en un rezago hacia la transición de los pagos digitales, ya que ante la incertidumbre económica, las personas prefieren contar con dinero físico en sus manos.

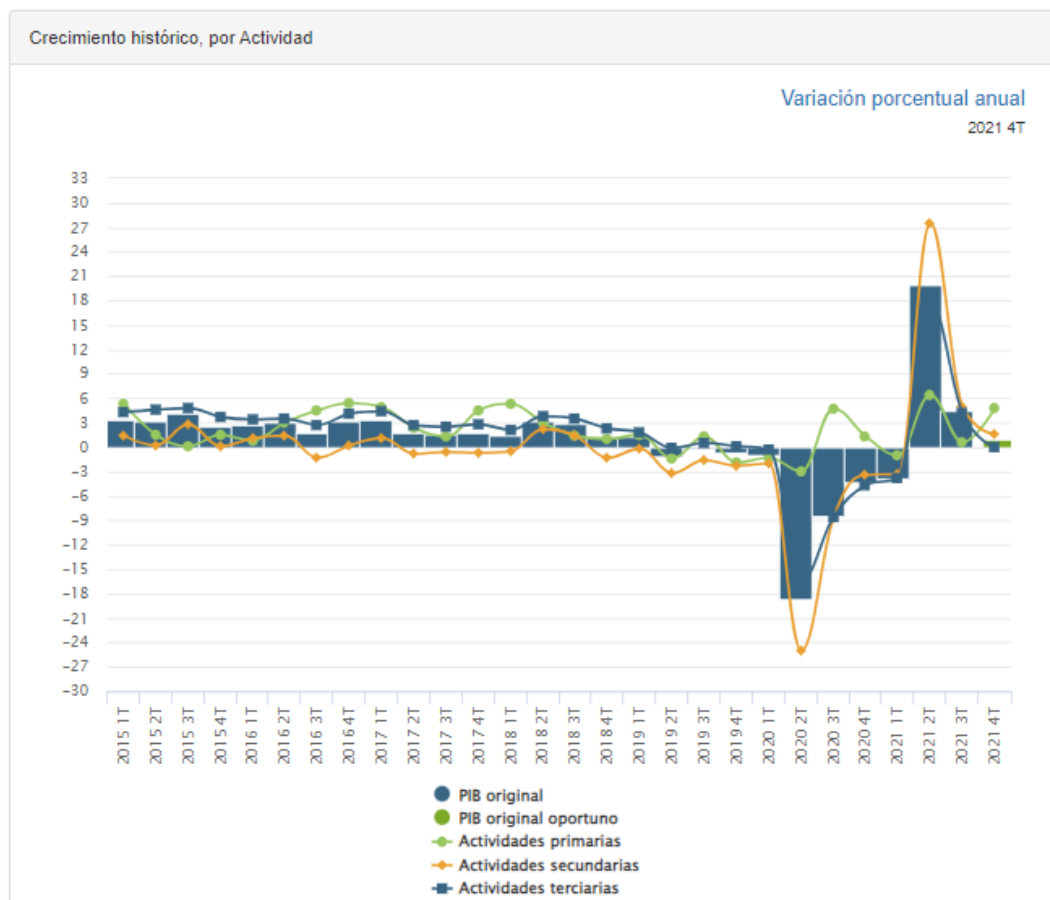


Figura 70. Crecimiento histórico del Producto Interno Bruto de México 2015-2021.

Fuente: INEGI <https://www.inegi.org.mx/temas/pibo/>

Población

Para el año 2035, se espera que en México haya una población de aproximadamente 140 millones de habitantes, de acuerdo con las proyecciones obtenidas a partir del método de suavizamiento exponencial doble, con un error cuadrático de 5.27. Está estimación concuerda con los datos que presenta la CONAPO (Comisión Nacional de Población) en su estudio publicado en 2016, donde calcula el crecimiento poblacional en México a tasa creciente hasta el año 2050.

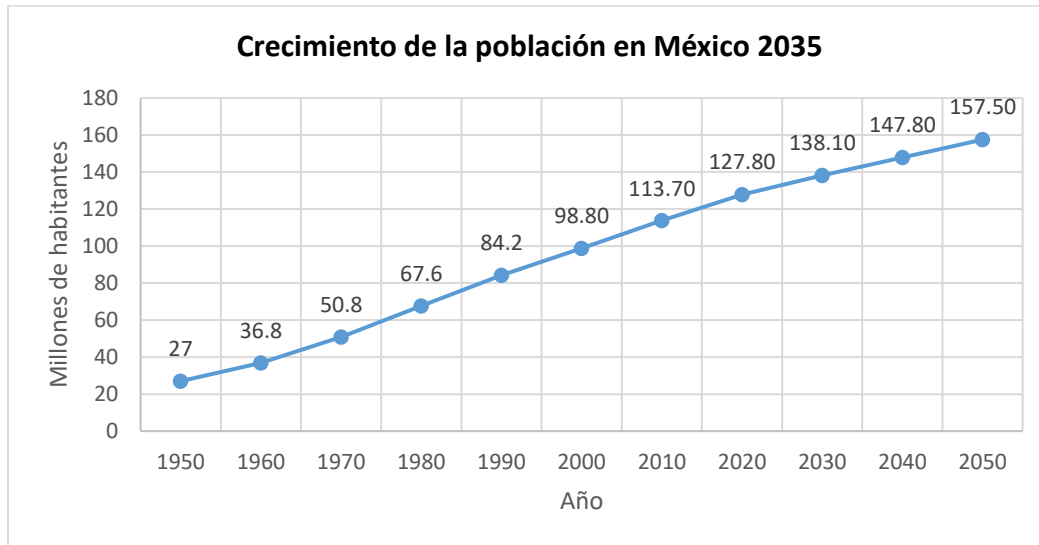


Figura 71. Pronóstico de crecimiento de la población en México al 2035.

Fuente: Elaboración propia

3.5. Técnica Delphi.

Con el objetivo de contar con una visión imparcial y holística de los factores que pueden influir en la eliminación de billete y monedas en México, se realizó una consulta en la que se invitó a participar a 20 expertos del sector público y privado, así como del ámbito académico, cuyo ejercicio profesional o académico estuviera relacionado con el tema de investigación desde distintos ámbitos y tuvieran al menos 5 años de experiencia.

De los 20 expertos se seleccionó aquellos que tuvieran un coeficiente de competencia medio y alto (Hernández & Robaina, 2017), el cual está expresado por la siguiente fórmula:

$$K = \frac{(K_c + K_a)}{2}$$

Donde K es el coeficiente de competencia, K_c es el coeficiente de conocimiento y K_a es el coeficiente de argumentación.

De los 20 expertos considerados en un inicio, 1 obtuvo un coeficiente de competencia alto, 17 un coeficiente de competencia medio y 2 un coeficiente de competencia bajo, por lo cual el panel se conformó con 18 expertos, ver Anexo 1.

De los 18 expertos, solo 11 aceptaron participar y contestaron la encuesta. De los 11 expertos, 5 pertenecen al sector público, 3 al sector privado y 3 al ámbito académico. En la tabla 8 se muestra el perfil de cada uno de los expertos, los cuales pidieron reservar su nombre, así como el nombre de la organización a la que pertenecen, por lo cual solo se indica su especialidad y tipo del sector al que pertenecen.

Tabla 8. Panel de expertos

Experto	Especialidad	Años de experiencia	Sector al que pertenecen
1	Economía	5	Público
2	Administración de Riesgos No Financieros	5	Público
3	Contaduría Pública	25	Público
4	Estudios de Efectivo	8	Público
5	Ingeniería y Proyectos Especiales	20	Público
6	Estudios especiales	30	Académico
7	Estudios especiales	35	Académico
8	Estudios de Efectivo	30	Académico
9	Análisis Financiero	25	Privado
10	Administración de Riesgos Financieros	8	Privado
11	Ingeniería y Proyectos Especiales	15	Privado

Ronda 1. Esta etapa consistió en plantear una sola pregunta a los expertos:

¿Cuáles considera que son los aspectos políticos, económicos, tecnológicos, sociales, legales y/o ecológicos que pueden favorecer la eliminación de los billetes y monedas en México en los próximos 15 años, sustituyéndolos por pagos digitales?

Dicha encuesta se les hizo llegar a los expertos a través del formato “Encuesta R1”, ver Anexo 2.

Como resultado de la primera ronda se obtuvieron 57 eventos, los cuales se agruparon por coincidencias y se seleccionaron 6 eventos con la frecuencia más alta, los cuales se listan a continuación:

- A. El gobierno promoverá la eliminación del uso de efectivo en sus procesos e implementará políticas para incentivar a las MiPymes a adoptar cobros con medios de pago electrónico.
- B. Falta de voluntad política para combatir la corrupción, lavado de dinero y campañas políticas financiadas con dinero en efectivo.
- C. El auge del comercio electrónico tendrá un gran impacto en la reducción del uso de billetes y monedas como medio de pago.
- D. La inestabilidad y el bajo crecimiento económico causarán un rezago en la adopción de medios de pago electrónicos.
- E. El desarrollo tecnológico reducirá los costos de la banca electrónica y fomentará el uso de pagos digitales.
- F. Con el cambio generacional, aumentará la confianza de las personas a realizar pagos electrónicos y reducirá en gran medida el uso de efectivo.

Ronda 2. Se presentó a cada uno de los expertos los 6 eventos seleccionados y se les solicitó asignaran un valor de probabilidad de ocurrencia a cada uno de dichos eventos para México en los próximos 15 años, solamente se consideraron valores de probabilidad discretos entre 0 y 1.

El resultado de la asignación de probabilidades a cada evento por cada uno de los expertos y la probabilidad promedio se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Probabilidad de ocurrencia por experto

Evento	Experto											Promedio
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	
A	0.95	0.8	0.8	0.9	0.8	0.2	0.2	0.8	0.8	0.95	0.6	0.71
D	0.9	0.7	0.8	0.95	0.8	0.9	0.9	0.6	0.6	0.8	0.8	0.80
E	0.8	0.9	0.5	0.9	0.95	0.8	0.8	0.8	0.8	0.95	0.4	0.78
G	0.5	0.8	0.8	0.2	0.2	0.3	0.3	0.7	0.7	0.45	0.8	0.52
H	0.4	0.8	0.8	0.9	0.9	0.3	0.3	0.8	0.8	0.95	0.4	0.67
K	0.9	0.95	0.8	0.9	0.95	0.8	0.8	0.6	0.6	0.95	0.6	0.80

3.6. La matriz de impactos cruzados probabilísticos.

Para la construcción de la matriz de impactos cruzados probabilísticos, se utilizó el software Smic-Prob-Expert, de acuerdo al procedimiento descrito en el numeral 2.4.2 V, y el resultado se muestra en la siguiente tabla, la cual muestra los ($2^6 = 64$) escenarios posibles ordenados por probabilidad de ocurrencia de mayor a menor, después las probabilidades simples que cada uno de los expertos asignó a cada escenario, así como la probabilidad del conjunto de expertos que el software calculó.

Los primeros 11 escenarios de la tabla 10, representan el 80% de probabilidad de ocurrencia, por lo cual se consideran los más probables, y son los que se toman como referencia para la construcción de los escenarios.

Tabla 10. Smic-Prob-Expert, matriz de impactos cruzados probabilísticos.

Escenarios	Probabilidad simple pro experto											Conjunto de experto	Probabilidad acumulada
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		
01 - 111111	0.3	0.461	0.267	0.234	0.315	0.051	0.022	0.277	0.319	0.476	0.181	0.264	0.264
05 - 111011	0.193	0.085	0.039	0.533	0.393	0.116	0.129	0.088	0.074	0.287	0.034	0.179	0.443
64 - 000000	0.016	0.11	0.039	0	0.065	0.217	0.289	0.123	0.13	0.113	0.227	0.121	0.564
03 - 111101	0.115	0.079	0.058	0	0	0.068	0.093	0.019	0	0	0.11	0.049	0.613
17 - 101111	0.029	0.089	0.1	0	0.041	0	0	0.114	0.116	0.023	0	0.047	0.66
33 - 011111	0	0.063	0.038	0	0.033	0.063	0.099	0.02	0	0	0.017	0.03	0.69
07 - 111001	0.121	0	0	0.028	0.005	0.035	0.096	0.006	0	0	0	0.026	0.716
35 - 011101	0	0	0.01	0	0	0.14	0.113	0	0	0	0.025	0.026	0.742
09 - 110111	0.014	0	0.14	0.033	0	0	0	0	0.025	0	0.067	0.025	0.767
44 - 010100	0.011	0	0.028	0.002	0	0.052	0	0	0.043	0.001	0.076	0.019	0.786
48 - 010000	0.057	0	0	0.037	0.073	0	0	0.031	0.011	0	0	0.019	0.805
02 - 111110	0	0	0.022	0.005	0	0	0	0.087	0.078	0	0.005	0.018	0.823
21 - 101011	0	0	0.013	0	0	0	0	0.048	0.055	0.083	0	0.018	0.841
37 - 011011	0	0	0	0.027	0.011	0.089	0.056	0.002	0.005	0	0	0.017	0.858
11 - 110101	0.051	0.02	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0.02	0.009	0.867

Escenarios	Probabilidad simple pro experto											Conjunto de experto	Probabilidad acumulada
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		
12 - 110100	0.001	0	0.023	0	0	0	0	0.024	0.019	0	0.034	0.009	0.876
10 - 110110	0	0	0.049	0	0	0	0	0	0	0	0.039	0.008	0.884
41 - 010111	0	0.018	0.038	0.007	0	0.021	0	0	0	0	0.005	0.008	0.892
56 - 001000	0	0	0	0.013	0	0	0.059	0	0.013	0	0	0.008	0.9
61 - 000011	0.023	0	0	0	0	0	0	0.031	0	0	0.03	0.008	0.908
53 - 001011	0.008	0.025	0	0.002	0	0	0	0	0.028	0	0.01	0.007	0.915
60 - 000100	0.013	0	0	0	0.023	0	0.025	0	0	0.018	0	0.007	0.922
34 - 011110	0	0	0	0.013	0	0	0	0.029	0.022	0	0	0.006	0.928
39 - 011001	0	0	0	0	0	0.068	0	0	0	0	0	0.006	0.934
63 - 000001	0	0	0.012	0.023	0	0	0	0	0.028	0	0	0.006	0.94
13 - 110011	0	0	0.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	0.945
40 - 011000	0	0	0	0.006	0	0.024	0	0	0	0	0.029	0.005	0.95
32 - 100000	0	0	0	0	0.042	0	0	0	0	0	0.002	0.004	0.954
42 - 010110	0	0	0	0.001	0	0.017	0.02	0	0	0	0.008	0.004	0.958
43 - 010101	0	0	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0.036	0.004	0.962
04 - 111100	0.017	0	0	0	0	0	0	0.017	0.003	0	0	0.003	0.965
15 - 110001	0.032	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.968
20 - 101100	0	0	0	0	0	0	0	0	0.031	0	0	0.003	0.971
24 - 101000	0	0	0	0	0	0.038	0	0	0	0	0	0.003	0.974
25 - 100111	0	0	0	0	0	0	0	0.016	0	0	0.015	0.003	0.977
49 - 001111	0	0.026	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.98
08 - 111000	0	0	0	0.011	0	0.001	0	0.006	0	0	0	0.002	0.982
28 - 100100	0	0	0	0	0	0	0	0.019	0	0	0	0.002	0.984
29 - 100011	0	0	0.019	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0.986
55 - 001001	0	0	0	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0.988

Escenarios	Probabilidad simple pro experto											Conjunto de experto	Probabilidad acumulada
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		
58 - 000110	0	0	0	0	0	0	0	0.025	0	0	0	0.002	0.99
16 - 110000	0	0	0.011	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.991
18 - 101110	0	0	0	0	0	0	0	0.012	0	0	0	0.001	0.992
19 - 101101	0	0.007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.993
23 - 101001	0	0.015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.994
30 - 100010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.001	0.995
31 - 100001	0	0	0.016	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.996
59 - 000101	0	0	0.009	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0.997
62 - 000010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.016	0.001	0.998
06 - 111010	0	0	0	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
14 - 110010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
22 - 101010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
26 - 100110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
27 - 100101	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0.004	0	0.998
36 - 011100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
38 - 011010	0	0	0	0.001	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0.998
45 - 010011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
46 - 010010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
47 - 010001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
50 - 001110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
51 - 001101	0	0	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
52 - 001100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
54 - 001010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.998
57 - 000111	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0	0	0	0	0.998

De la tabla anterior, el software Smic-Prob-Expert permite visualizar los resultados a través de un histograma, en el cual, cada barra representa la frecuencia de ocurrencia de cada uno de los escenarios como resultado de la consulta a expertos.

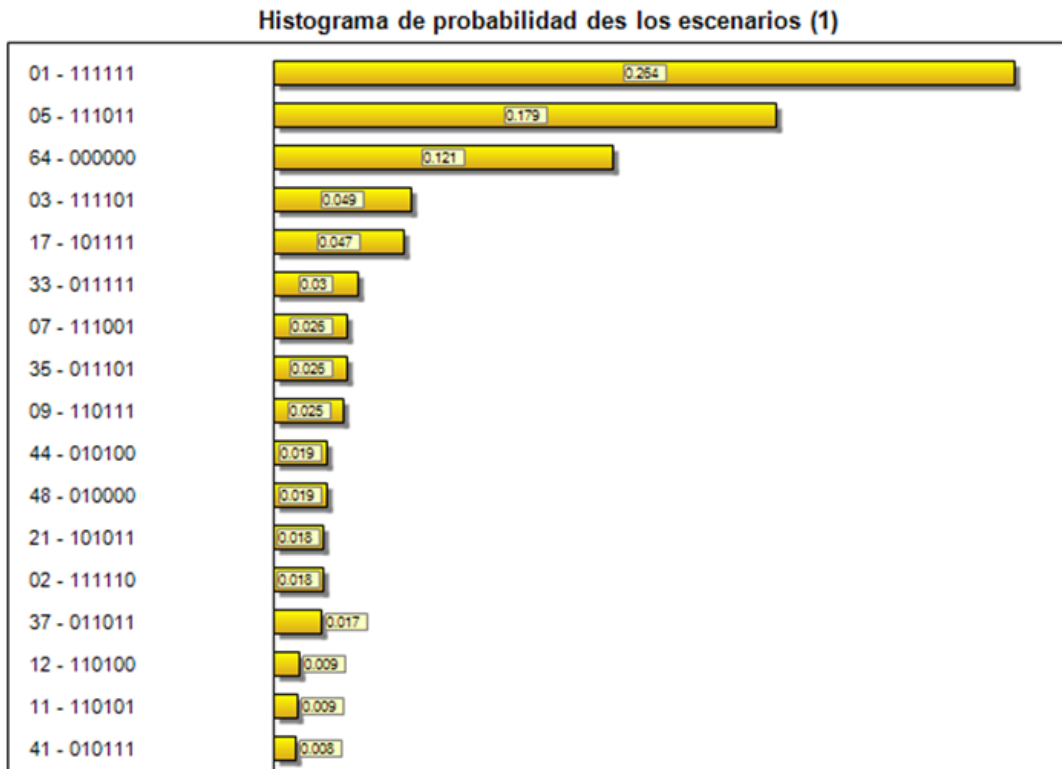


Figura 72. Histograma de probabilidades de los escenarios.

Fuente: Smic-Prob-Expert.

Mediante el histograma de sensibilidad de dependencias que se muestra en la Figura 73, se observa que el cambio generacional es la variable que tiene mayor influencia en el grupo de combinaciones de escenarios realizados, lo cual suena lógico ya que las nuevas generaciones son más susceptibles a adaptarse a los cambios tecnológicos y a utilizar dispositivos móviles con conectividad a internet en sus actividades cotidianas como puede ser realizar pagos de bienes y servicios.

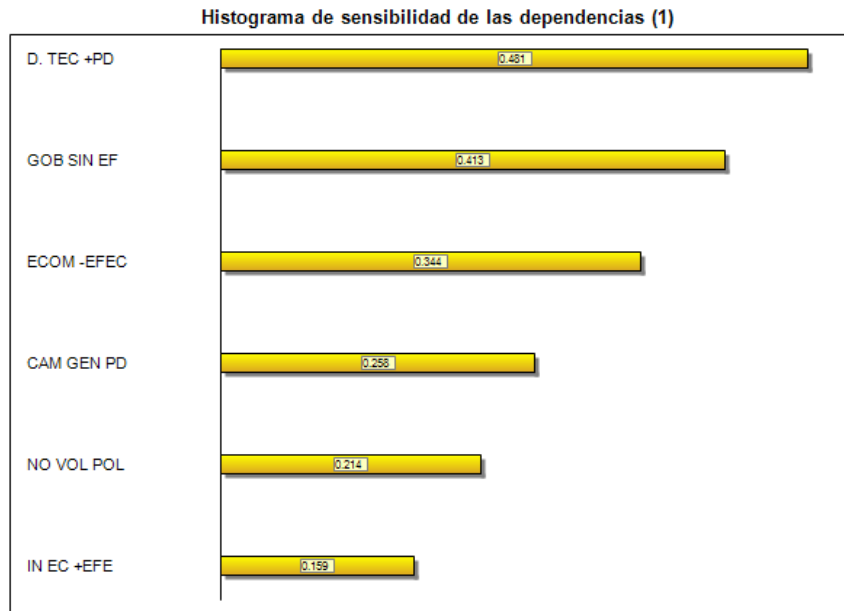


Figura 73. Histograma de sensibilidad de las dependencias.

Fuente: Smic-Prob-Expert.

Asimismo, mediante el histograma de sensibilidad de influencias que se muestra en la Figura 74, se observa que el cambio tecnológico es la variable que tiene mayor dependencia, seguido del comercio electrónico.

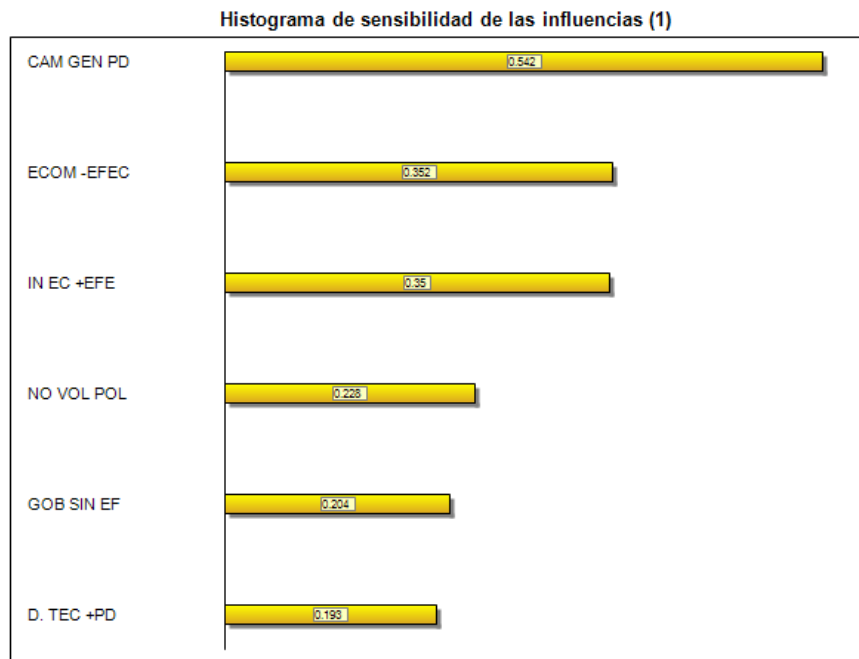


Figura 74. Histograma de sensibilidad de las influencias.

Fuente: Smic-Prob-Expert.

3.7. Construcción de escenarios.

3.7.1. Construcción de escenarios con base en pronósticos.

Objetivo: describir un posible futuro del uso de dinero en efectivo con base en pronósticos.

Supuestos: las tendencias actuales no serán afectadas por los elementos portadores del futuro. Por lo tanto, los resultados de las proyecciones futuras tienen alta probabilidad de ocurrencia.

Temáticas: demografía y economía, tecnología.

Variables: población, tasa de crecimiento poblacional, efectivo en circulación, retiros bancarios, número de sucursales bancarias, número de cajeros automáticos, número de transacciones en cajeros automáticos, número de tarjetas de crédito, número de terminales punto de venta, porcentaje de la población con acceso a internet

Uno de los principales indicadores económicos para medir la riqueza de un país es el producto interno bruto (PIB), para el caso de México, con base en los datos oficiales que se tiene registro y de continuar con la misma tendencia creciente, para los próximos 15 años (horizonte de construcción de escenarios), aún a pesar de los impactos que tuvo y sigue teniendo el país por la emergencia sanitaria por COVID-19, crecerá un 38%, en relación con los datos que actualmente se tienen disponibles.

Como resultado de este crecimiento económico, las condiciones demográficas también se verán influenciadas con un crecimiento poblacional sostenido a nivel nacional, por lo que se estima que para el año 2035 habrá 132.95 millones de habitantes, de acuerdo con las proyecciones de la CONAPO (Comisión Nacional de Población).

El incremento en la riqueza medida a través del PIB en conjunto con el crecimiento poblacional proyectado, influirán en la demanda de diversos bienes y servicios, no solo de consumo básico, sino de desarrollo social, esto se verá reflejado en la demanda de billetes y monedas para realizar las transacciones económicas correspondientes a la adquisición de dichos bienes y servicios.

De acuerdo con las proyecciones calculadas, la cantidad de billetes y monedas en circulación crecerá 265.27%, al pasar de 1.701.31 miles de millones de piezas que se encontraban en circulación en el año 2020 a cerca de 4,513.15 miles de millones de piezas que habrá en circulación para el año 2035. Es decir,

podemos afirmar que los mexicanos mantendrán su confianza en el uso de billetes y monedas como medio de pago, por ser aceptado en la gran mayoría de los establecimientos comerciales.

El crecimiento sostenido en la demanda de dinero en efectivo obligará a los bancos a incrementar el número de sucursales bancarias en México para atender a los usuarios, por lo cual se calcula que habrá un crecimiento del 8.8%, al pasar de 16,369 a 17,810 en todo el país. Asimismo, al incrementar el número de sucursales bancarias, también incrementará el número de cajeros automáticos en un 55.57%, por lo cual en el año 2035 habrá 91,034 cajeros automáticos, en los cuales los mexicanos podrán realizar diversas operaciones como retiro de efectivo y pagos de bienes y servicios.

Por otra parte, se estima que la red de comercios afiliados a la red de terminales punto de venta a través de los cuales las empresas realizan cobros con tarjetas de débito o crédito también se incrementarán; para el año 2035, se prevé que habrá 2,983,613 terminales punto de venta.

Al incrementarse el número de terminales punto de venta, los usuarios podrán realizar sus compras con tarjetas, en una mayor cantidad de negocios. Sin embargo, dado las crecientes tasas de interés y el cobro de comisiones bancarias por su uso, se prevé que el número de tarjetas de débito se mantendrá muy estable, con un ligero decrecimiento de 1.04%, por lo que en el año 2035 se calcula que habrá 142,136,733 tarjetas de débito.

Por lo que se refiere a las tarjetas de crédito, éstas si tendrán una disminución importante, pronosticada en 27.19%, principalmente por el encarecimiento de las tasas de interés bancarias, por lo que para el año 2035, se prevé que en México habrá 19,740,523 tarjetas de crédito.

Otro de los factores que influirán para la disminución en el uso de tarjetas de crédito es el creciente desarrollo de los pagos a través de los teléfonos móviles inteligentes, los cuales pueden funcionar como emisores y receptores de pagos, tan solo en el año 2017, 64.7 millones de mexicanos contaban con un celular con acceso a internet.

3.7.2. Construcción de escenarios con base en la opinión de expertos.

Objetivo: describir un posible futuro del uso de dinero en efectivo con base en la opinión de expertos.

Supuestos: se consideran los eventos tendenciales y no tendenciales identificados por los expertos.

Temáticas: administración pública, comercio electrónico, economía, desarrollo tecnológico, política y gobierno.

Eventos: a continuación, se describen los eventos mencionados por el grupo de expertos que aceptó participar en este estudio, entre paréntesis se muestra la probabilidad asignada por el grupo de expertos obtenida a partir del método de impactos cruzados.

- A. El gobierno promoverá la eliminación del uso de efectivo en sus procesos e implementará políticas para incentivar a las MiPyMes a adoptar cobros con medios de pago electrónico (0.71).
- B. Falta de voluntad política para combatir la corrupción, lavado de dinero y campañas políticas financiadas con dinero en efectivo (0.8).
- C. El auge del comercio electrónico tendrá un gran impacto en la reducción del uso de billetes y monedas como medio de pago (0.78).
- D. Inestabilidad y el bajo crecimiento económico causarán un rezago en la adopción de medios de pago electrónicos (0.52).
- E. El desarrollo tecnológico reducirá los costos de la banca electrónica y fomentará el uso de pagos digitales (0.67).
- F. Con el cambio generacional, aumentará la confianza de las personas a realizar pagos electrónicos y reducirá en gran medida el uso de efectivo (0.80).

Elaboración de los escenarios.

1. Primero vamos a agrupar los eventos por probabilidad (p) de ocurrencia, $p < 0.6$ baja probabilidad de ocurrencia, $0.6 \leq p < 0.8$ probabilidad media y $p \geq 0.8$ alta probabilidad de ocurrencia.
2. Después de haber agrupado los eventos en diferentes categorías de probabilidad de ocurrencia, se procede a encontrar relaciones o vínculos entre estos eventos. Para el ejercicio de aplicación del presente trabajo de investigación, la Figura 75 muestra los eventos y las relaciones entre ellos.
3. El último paso consiste en redactar el escenario.

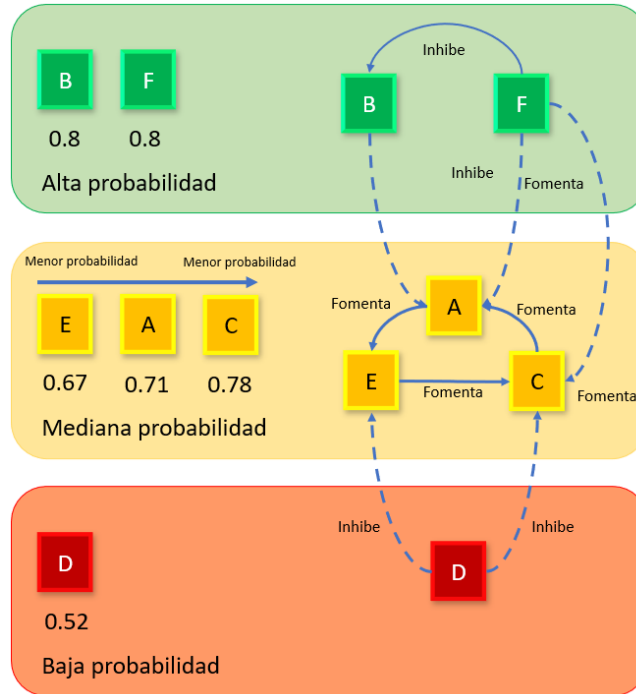


Figura 75. Eventos, probabilidades y relaciones.

Fuente: Smic-Prob-Expert.

Los mexicanos prefieren el uso de dinero en efectivo, en sus billetes y monedas se encuentran plasmados algunos de los acontecimientos más importantes de su historia, tales como la lucha de independencia y de la revolución mexicana, actualmente, el 95% de los pagos realizados en el país son con uso de efectivo, y en los próximos 15 años esta tendencia se mantendrá con una probabilidad de más del 80%.

No obstante el avance en la adopción de los medios de pago digitales, tanto del gobierno como de la iniciativa privada, los mexicanos se mantendrán fieles al uso de dinero en efectivo como principal forma de pago; ya que, se prevé que más del 80% de las transacciones comerciales se realicen mediante esta forma de pago, debido a que para la gran mayoría de la población, aun cuando cuentan con algún servicio financiero como cuenta de nómina donde reciben el pago de sus salario, el contar con dinero físico en sus manos les da seguridad de poder hacer uso de su dinero en el momento que lo requieran, sin trámites burocráticos o cobro de comisiones por parte de los bancos al disponer de sus dinero o incluso de robo electrónico.

En lo que respecta al gobierno, continuará con sus esfuerzos por agilizar los trámites y servicios que ofrece a la ciudadanía, tales como cobro de servicios (energía eléctrica, agua, et.) e impuestos, a través de medios electrónicos en plataformas web o mediante aplicaciones para teléfonos inteligentes, como ya lo realiza la Secretaría de Finanzas de la Ciudad de México, para el cobro de predial, tenencia vehicular, entre otros.

Los programas sociales de entrega directa de recursos económicos, como el programa de adultos mayores y las becas a los estudiantes, mediante transferencias bancarias, ayudarán a vincular a la población con el uso de servicios financieros digitales y transferencias sin uso de efectivo.

Por otra parte, a nivel federal, con un 80% de probabilidad, serán insuficientes los esfuerzos en materia legislativa para abatir las actividades ilícitas que se financian a través del dinero en efectivo; lo anterior debido a los vínculos de colusión entre autoridades y los grupos delincuenciales, cuyos intereses obstaculizarán la adopción de políticas públicas para erradicar esta situación, ya que el dinero en efectivo no se puede rastrear o fiscalizar dichos recursos. Por lo tanto, cobra relevancia realizar un análisis riguroso de la propuesta anunciada en agosto de 2020 por el entonces titular de la Unidad de Inteligencia Financiera (UIF), Santiago Nieto Castillo, para eliminar los billetes mexicanos de alta denominación, 500 y 1,000 pesos, como medida para combatir el lavado de dinero, ya que mediante éstos se pueden transportar grandes cantidades de dinero en espacios pequeños.

Esta última propuesta debe analizarse de manera cuidadosa ya que aun cuando la intención es combatir el lavado de dinero, desaparecer estos billetes puede llegar a causar efectos tanto macroeconómicos como microeconómicos y poner en riesgo la estabilidad financiera del país.

No obstante, lo anterior, el Banco Central continuará promoviendo el uso de CoDi®, el cual funciona mediante códigos QR, cuya función es similar a la plataforma del SPEI para realizar transferencias interbancarias entre particulares, el cual registra un ascenso importante, tanto en cuanto al número operaciones que se realizan a través de esta plataforma como en el monto de dichas operaciones, con la ventaja que no se realiza cobro alguno de comisiones a los usuarios por las transacciones realizadas. Entre los factores que ayudaran a que esta herramienta se convierta en el principal sustituto del dinero en efectivo se encuentra el cambio generacional, ya que la población más joven es más susceptible a adaptarse a los cambios tecnológicos en su vida cotidiana.

Prueba de lo anterior, es el crecimiento que ha tenido en nuestro país el comercio electrónico, el cual, se estima que con un 78% de probabilidad mantendrá su desarrollo, sobre todo, debido al impulso que ha tenido durante el año 2020 y 2021 debido a la pandemia por COVID, en donde la población recurrió esta forma de compra de bienes para evitar acudir a las tiendas físicas por las medidas sanitarias para combatir la pandemia. Empresas digitales como Amazon, Mercado Libre y tiendas como WaltMart, Liverpool, entre otras, encontraron en el comercio electrónico un gran mercado para satisfacer la demanda de bienes y servicios de los mexicanos, cuyas operaciones se realizan principalmente en línea y con pagos digitales sin uso de efectivo.

Una posible inestabilidad económica en México como consecuencia de los efectos de la pandemia por COVID-19, podría ocurrir con un 52% de probabilidad para el año 2035, lo cual pudiera desacelerar el ritmo de crecimiento del comercio electrónico y fomentar un mayor uso de billetes y monedas entre la población. Por ello, el Gobierno debe mantener políticas e incentivos fiscales a las empresas de comercio electrónico, así como en la construcción de infraestructura digital para conectar a la mayor parte de la población al uso de internet, lo cual se estima que, con un 67% de probabilidad, reducirá los costos de la banca electrónica y fomentará el uso de pagos digitales.

Sin perjuicio de lo anterior, el Banco Central continuará con su mandato constitucional de poner a disposición de todos los mexicanos, los billetes y monedas para realizar pagos y no se prevé que haya una reducción en la cantidad de ambos signos monetarios que se encuentren en circulación.

3.7.3. Construcción de escenarios mixtos

El software de la matriz de impactos cruzados probabilísticos (SMIC-PROB-EXPERT), permite identificar las variables clave del objeto de estudio y la relación de dependencia que existe entre ellas, a partir de lo cual, es posible construir los escenarios tendenciales, de ruptura y normativo, como se describen a continuación.

Escenario tendencial: **Escenario 01 - 11111 -México, un país lleno de efectivo-**

Para el año 2035, el uso de dinero en efectivo sigue siendo el medio de pago hegemónico en México, más del 85% de los pagos a nivel nacional se realizan mediante esta forma de pago. Las nuevas generaciones adoptarán con mayor facilidad nuevos hábitos de pago digitales. Por su parte el gobierno implementará políticas públicas para combatir las actividades ilícitas financiadas con efectivo, como el lavado de dinero, y en conjunto con la banca privada, fortalecerán la infraestructura tecnológica para acercará a toda la población servicios financieros y medios de pago electrónicos mediante el uso de internet y los dispositivos móviles, pero el efectivo no se eliminará pues los mexicanos sienten un gran aprecio por sus billetes y monedas.

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 26.4%

Escenario de ruptura: **Escenario 05 - 111011 -México, hacia la inclusión financiera-**

El cambio generacional, es una de las variables más importantes para la adopción del uso de medio digitales como forma de pago, que reduce el uso de billetes y monedas, impulsado por los cambios tecnológicos que se suscitarán, haciendo más sencillo incluso que pagar con efectivo, por lo tanto para el

año 2035, se prevé que 8 de cada 10 mexicanos cuenten con algún instrumento financiero como cuenta bancaria, tarjeta de débito o tarjeta de crédito, haciendo uso de estos para efectos de realizar pagos mediante plataformas digitales o aplicaciones móviles.

Si bien, el dinero en efectivo continuará en su apogeo, el gobierno y la iniciativa privada implementaran esfuerzos para promover mayores tasas de inclusión financiera entre la población, con lo cual, el promedio de pagos efectuados con dinero en efectivo continuará descendiendo, no solo en la zona centro del país, sino de manera simétrica en el norte y sur de México.

Las empresas encontrarán en los pagos digitales una manera de atraer a nuevos clientes que encuentran y compran bienes o servicios desde plataformas web o aplicaciones de teléfonos inteligentes como Amazon, Mercado Libre, entre otras.

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 17.9%

Escenario normativo: **Escenario 07 – 111001 -El fin de los billetes y monedas en México-**

El amor no dura para siempre y para el año 2035, los mexicanos han dicho adiós al uso de efectivo, impulsado por una política monetaria y financiera de combate al lavado de dinero y financiamiento de actividades ilícitas que lesionan las finanzas públicas y respaldan la operación y fortaleza de grupos de la delincuencia organizada, se han reducido al mínimo los pagos en efectivo.

Por otra parte, los bancos privados y las empresas han dejado de utilizar dinero en efectivo para reducir el riesgo y los costos para evitar robos en sus establecimientos, traslados y resguardo de dinero físico, así como ofrecer a sus clientes pagos digitales rápidos, seguros y confiables, resguardando la información financiera de los usuarios.

El Banco Central sustituirá los billetes y monedas como medio de pago, para lo cual la aplicación CoDi® tomará mayor relevancia, la mayoría de los mexicanos, que para entonces contarán con acceso a dispositivos móviles con internet, contarán con esta aplicación vinculada a sus cuentas bancarias, desde los cuales podrán realizar sus compras de bienes y servicios en la mayor parte de los establecimientos comerciales del país. Los billetes y monedas continuarán presentes en la economía del país, pero reducido y limitado a un nivel mínimo de uso.

Probabilidad de ocurrencia del escenario: 2.6%

3.8. Conclusiones.

- De acuerdo con el análisis de la situación actual del uso de efectivo en México, se puede concluir que el dinero en efectivo es el medio de pago más utilizado en todo el país, sin embargo, en la zona centro del país, particularmente en la Ciudad de México, se empieza a suscitar un cambio de hábito por parte de los consumidores, quienes están adoptando medios de pago alternativos, como el uso de tarjetas de débito, crédito, transferencias interbancarias y recientemente el uso del teléfono móvil para realizar transacciones comerciales.
- Se construyeron escenarios cualitativos y cuantitativos, el primero a partir de la consulta a expertos y el segundo a partir de pronósticos de las principales variables identificadas que contribuyen a la desmonetización de la población, así como de la matriz de impactos cruzados probabilísticos, que conjunta tanto los métodos cualitativos como cuantitativos.
- Todos los escenarios coinciden en que para el año 2035, el dinero en efectivo seguirá siendo el medio de pago más utilizado por la población, a pesar del avance de los medios de pago digitales y del comercio electrónico, el cual mantendrá una tendencia creciente en nuestro país, ya que las ventajas del uso de efectivo hacen que los mexicanos tengan cierta predilección por su uso e incluso crecerá la demanda de billetes y monedas.
- Las políticas públicas que implemente el gobierno federal para incentivar la transición hacia los pagos móviles y la reducción del uso de efectivo, tales como eliminar los billetes de altas denominaciones, es un tema que debe analizarse con mucha profundidad por los especialistas en economía ya que de esto dependerá en gran medida que se pueda pensar en una México sin billetes y monedas.
- Si bien es cierto que aumentará el desarrollo tecnológico y la adopción de pagos digitales entre la población más joven, entre las poblaciones de grupos etarios mayores continuará creciendo la demanda de billetes y monedas, lo que ocasionará que el efectivo no desaparezca por completo, sin embargo, si pone sobre la mesa la viabilidad de un México sin uso de efectivo.
- Mediante el presente trabajo de investigación, se pudo identificar algunas de las variables clave que influyen en los escenarios tendenciales, disruptivo y normativo, con lo cual, se concluye que el número de sucursales bancarias, el número de terminales punto de venta, el número de tarjetas de débito y crédito, el crecimiento económico del país medido a través del PIB, el número de personas con acceso a internet y al menos un producto financiero (cuenta bancaria, tarjetas de débito o crédito) son algunas de estas variables en las que se debe poner especial atención en su evolución a lo largo del tiempo, para hacer realizad un escenario sin uso de billetes y monedas.

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES.

En este capítulo se presentan las conclusiones generales del trabajo de investigación a partir de la reflexión de los resultados obtenidos tanto de la investigación documental de los capítulos 1 y 2, así como de la aplicación de la metodología de planificación por escenarios desarrollada en el capítulo 3, así como recomendaciones del autor y líneas de investigación a seguir en futuros estudios.

4.1. Conclusiones del proyecto de investigación.

En el presente trabajo de investigación se abordó una situación problemática que se está discutiendo en México y en todo el mundo, eliminar el uso de billetes y monedas de los sistemas de pagos, con el objetivo de combatir el lavado de dinero, el crimen organizado, los asaltos, la economía informal, entre otros.

Los países más avanzados en este tema como Suiza, China y otros, han logrado reducir hasta en un 95% el uso de dinero en efectivo y han implementado novedosos esquemas de pagos digitales, desde el uso de tarjetas de débito y crédito que llevan ya más de 5 décadas de uso hasta el uso de las nuevas tecnologías como los códigos QR para realizar pagos con dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes, hasta aplicaciones de pagos por reconocimiento facial.

A pesar de estos grandes avances, a nivel mundial el 85% de los pagos se realizan con uso de billetes y monedas, en México esta cifra llega hasta 95% ya que los mexicanos aún prefieren mayoritariamente utilizar efectivo para realizar sus transacciones financieras. A pesar de esto, el gobierno y el Banco Central, han empezado a implementar políticas públicas para incentivar y acelerar el uso de las nuevas tecnologías de pagos digitales, por lo cual, el objetivo de este trabajo de investigación es advertir el comportamiento futuro del uso de billetes y monedas, así como de los pagos electrónicos en el sistema financiero a nivel nacional en los próximos 15 años.

Para dar respuesta a esta interrogante, se utilizaron los conceptos del enfoque de sistemas y de planificación por escenarios, con lo cual se logró plantear la problemática de manera estructurada y aplicar las herramientas metodológicas cualitativas y cuantitativas para la construcción de tres escenarios a nivel de México para el uso de billetes y monedas a nivel nacional así como de los pagos electrónicos, se identificaron las siguientes variables clave de ello; cantidad de efectivo en circulación, número de cajeros automáticos en el país, cantidad de retiros bancarios por habitante, número de sucursales bancarias,

número de transacciones en cajeros automáticos, número de tarjetas de crédito y débito emitidas, porcentaje de la población con acceso a internet.

A partir de las variables clave se analizaron los datos históricos con lo cual se identificó para los próximos 15 años, lo siguiente:

1. El valor monetario de los billetes y monedas en circulación en todo el territorio nacional será de 5,002.92 mil millones de pesos se incrementará, es decir un incremento de 294.06% comparado con el año 2020, por ende, crecerá el número de billetes y monedas en el país.
2. El incremento de la demanda de billetes y monedas puede explicarse en parte por el incremento de la población, ya que se estima que para el año 2035 habrá más de 138 millones de habitantes a nivel nacional, es decir, un incremento del 8% comparado con el 2020.
3. A pesar del aumento en el uso de dinero en efectivo, los pagos electrónicos continuarán aumentando, se prevé que para el año 2035 el número de transacciones en terminales punto de venta, en las cuales se realizan pagos con tarjetas de débito, crédito o con dispositivos de telefonía móvil con acceso a internet, será de 431.8 mil millones de transacciones, lo cual representa un incremento de 88% con respecto al 2020.
4. El incremento en las transacciones con pagos electrónicos se puede asociar al hecho que cada vez más mexicanos cuentan con un dispositivo móvil con acceso a internet, además del cambio generacional ya que los jóvenes son más susceptibles a adoptar este tipo de pagos.

Los pronósticos presentados anteriormente pueden cambiar de tendencia debido a múltiples factores que pueden suscitarse en un ambiente de incertidumbre político y económico, debido a las implicaciones de la pandemia por COVID-19. Por ello, los escenarios por pronósticos se complementaron con escenarios elaborados a partir de la opinión de expertos, cuya información se analizó a través de la matriz de impactos probabilísticos con el objetivo de cuantificar su probabilidad de ocurrencia, con lo cual se concluye lo siguiente:

1. De continuar las tendencias actuales en el comportamiento de las variables clave, para el año 2035 hay un 26% de probabilidad que el 85% de los pagos a nivel nacional se realizarán con efectivo, es decir, se reducirá en 10% el uso de efectivo con respecto al 2020, sin embargo, prevalecerá frente a los pagos digitales.
2. De implementarse políticas públicas por parte del Gobierno Mexicano para fortalecer la inclusión financiera para el 2035 hay un 17.9% de probabilidad que 8 de cada 10 mexicanos a nivel nacional cuenten con algún instrumento financiero como cuenta bancaria, tarjeta de débito o crédito, entre otros, con lo cual incrementará el uso de pagos electrónicos.

3. En opinión de los expertos, hay un 2.6% de probabilidad que para el año 2035 se haya sustituido en todo el país el uso de billetes y monedas por pagos digitales, a pesar de contar con herramientas como dispositivos móviles con acceso a internet y aplicaciones de pagos móviles gratuitas implementadas por el Estado Mexicano como CoDi®.

Finalmente, con estos escenarios cualitativos (pronósticos) y cualitativos (opinión de expertos) se puede concluir que en los próximos 15 años México seguirá utilizando billetes y monedas como medio de pago en todo el territorio nacional, y permanecerán las actividades ilícitas que se financian con el efectivo, a menos que se susciten eventos de ruptura como leyes más duras contra el lavado de dinero, cambios en la política monetaria para limitar el uso de billetes y monedas, entre otras.

4.2. Líneas de investigación a seguir.

Para el autor, existen tres líneas de investigación a seguir en futuros estudios para tratar de advertir escenarios futuros del uso de efectivo en México:

1. El impacto de la pandemia por COVID 19 en la demanda de billetes y monedas de los mexicanos y el retraso en la transición hacia medios de pago digitales.
2. El desarrollo y adopción de políticas públicas impulsadas por el gobierno de México para incentivar el uso de pagos digitales a mediano plazo, tales como la aplicación de Cobro Digital CoDi®.
3. El auge de las criptomonedas y su adopción en los sistemas de pagos, un tema que, en mi opinión, aún es ajeno y desconocido para la mayoría de la población y de los gobiernos debido a la complejidad técnica de su naturaleza.

Referencias.

- [1]. Ackoff, R. L., (1971). Towards a system of systems concepts. Management Science, University of Pennsylvania. Vol. 17, No. 11, pp. 661-671.
- [2]. Ackoff, R. L., (1990). Strategy. System practice, Vol 3, No. 6, pp 521-524.
- [3]. Ackoff, R. L., (1993). Idealized Desing: Creative Corporate Visioning. OMEGA Int. J. of Mgmt Sci., Vol. 21, No. 4, pp. 401410, 1993.
- [4]. Arnold, R, & Wade, J. (2015). A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach. Procedia Computer Science 44 (2015) 669 – 678. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- [5]. Arvidsson, N. (2018). The future of cash. In The Rise and Development of FinTech - Accounts of Disruption from Sweden and Beyond. Eds. R. Teigland, S. Siri, A. Larsson, A. Moreno Puertas & C. Ingram Bogusz. Chapter 4, pp. 85-98. Routledge. Routledge International Studies in Money and Banking. Taylor & Francis Group, London and New York.
- [6]. Asociación de Bancos de México. (2020). Bancos Asociados. <https://www.abm.org.mx/bancos-integrantes/>
- [7]. Áviles, J. (2005). Prospectiva biotecnológica industrial: Nuevo León hacia el 2020 oportunidades para la pequeña y mediana empresa Canadiense. Tecnológico de Monterrey. https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/573100/DocsTec_6144.pdf?sequence=1
- [8]. Banco de México. (2020). Sistema de Información Económica. Número de cajeros automáticos por entidad federativa – (CF266). <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=5&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF266&locale=es#contenidoPrincipal>.
- [9]. Bertalanffy, Ludwing von. (1950). An Outline of General System Theory. Recuperado el 21/04/2020 de Institute for the Study of Nature de la website.
- [10]. Bertalanffy, Ludwing von. Teoría General de los Sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México: Fondo de Cultura Económica, 1976.

- [11]. Bresson Alain (2005). The origin of Lydian and Greek Coinage: Cost and Quantity. University of Chicago.
<https://economics.yale.edu/sites/default/files/files/Workshops-Seminars/Economic-History/bresson-090921a.pdf>
- [12]. Chen, Gordon. (1975). What is the System Approach? The Journal Interfaces, vol. 6, No. 1, pp. 32-37.
- [13]. Cioruța, B. & Coman, M. (2019). From Classical Systems Thinking to Modern Dynamic Systems Theory: Beyond the Definitions and Conceptual Delimitations. Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics. pp 76-85.
- [14]. Cobo Huici, R. (2014). Primeros billetes en China. Numismático digital.
<https://www.numismaticodigital.com/noticia/2407/articulos-notafilia/primeros-billetes-impresos-en-china.html>
- [15]. Condusef. (2017). Micrositio de Sucursales Bancarias.
https://www.condusef.gob.mx/documentos/SUCURSALES_BANCARIAS.pdf
- [16]. Fernández, Silvia & Fernández, Y. (2016). Los aztecas y el uso del cacao como moneda. Argentina. Banco Central de la República Argentina.
- [17]. Gelman, O. & Negroe, E. (1982). La planeación como un proceso básico en la conducción. Revista de la Academia Nacional de Ingeniería, México. I pp 253-270.
- [18]. Glyn, Davies (2002). A History of Money from Ancient Times to the Present Day. University of Wales Press Cardiff.
- [19]. Godet, M. (2000). El arte de los escenarios y la planificación estratégica: herramientas y trampas. Technological Forecasting and Social Change 65. pp. 3-22.
- [20]. González M., Natividad & Bergesio, Liliana (2016). Trueque e intercambio no monetario en la Puna jujeña.
<http://www.pastoresandinos.org/images/allegati/Estudio%20del%20Trueque%20%20Argentina.pdf>

- [21]. Gouge M. William. (1833). A short history of paper money and banking in the United States to which is prefixed an inquiry into the principles of the system. Publications Augustus M. Kelley.
- [22]. Hernández F, Robaina JI. Uso de la metodología Delphi en las etapas de comprobación de productos terminados tipo software educativos. 16 de Abril. 2017;56(263):26-31
- [23]. Howgego, C. (1995). Ancient History from Coins. London and New York. Routledge.
http://www.isnature.org/Events/2009/Summer/r/Bertalanffy1950-GST_Outline_SELECT.pdf
- [24]. Hurtado, Omar y García, Rosa. (2013). El narcotráfico en México como problema transnacional. Revista Mexicana de Política Exterior, 97, pp. 35-64. Recuperado el 10 de octubre de 2020 de <https://revistadigital.sre.gob.mx/images/stories/numeros/n97/hurtadogarcia.pdf>
- [25]. INEGI. (2015). Población. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- [26]. International Bank Note Society. (2018). The IBNS Introduction to Banknotes & Banknote Collecting. <https://www.theibns.org/intro-to-banknotes/Introduction-To-Banknotes-And-Banknote-Collecting.pdf>
- [27]. Kefalas, A. (2011). On systems thinking and the systems approach. Terry College of Business, University of Georgia, USA. World Futures, 67: 343-371.
- [28]. Jouvenel, H. (2000). A Brief Methodological Guide to Scenario Building. Technological Forecasting and Social Change 65. pp. 37-48.
- [29]. Jouvenel, H. (2004). Invitation à la prospective. Futuribles, juillet 2004 - 55, rue de Varenne - 75007 Paris - France. <http://www.futuribles.com>
- [30]. Lelart, Michael. (1996). El sistema monetario internacional. Editorial Acento.
- [31]. Lord Avebury (1903). A short history of coins and currency. London
- [32]. Louis, F. R., (2010). The relationships of “Systems Thinking” to action research. Springer Science+Business Media, LLC 2010 pp. 269-284.
- [33]. Mendoza M. David. (2009). El nacimiento del billete: una revolución en el concepto del dinero.

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiRysCctdbkAhUDQKwKHdevANEQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fdigitalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4061922.pdf&usq=AOvVaw1xrzYZrPn7IXB-0Q7znl5n>

- [34]. Miklos, T. (2007). Planeación prospectiva: Una estrategia para el diseño del futuro. México. Limusa: Centro de estudios prospectivos Fundación Javier Barros Sierra.
- [35]. Miklos, T. (2007). Planeación prospectiva y estratégica. Ponencia presentada en el V Encuentro de Estudios Prospectivos. Guadalajara, México, diciembre de 2002.
- [36]. Naess, P. Normative Planning Theory and Sustainable Development. Norwegian Institute for Urban and Regional Research. Scandinavian Housing & Planning Research 11 (1994). Pp 145-167.
- [37]. Nakamoto, Satoshi. Bitcoin: Un sistema de efectivo electrónico usuario-usuario. https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es_latam.pdf
- [38]. Ozbekhan, H. (1975). Réflexions sur l'émergence d'une méthodologie de la planification prospective. L'Actualité économique, 51 (2), 164–193. <https://doi.org/10.7202/800616ar>
- [39]. Para pensar y actuar de otro modo : La prospective. <http://www.lapropective.fr/>
- [40]. Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050. (2016) https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf_a_Proyecciones_de_la_poblacion_de_Mexico.pdf
- [41]. Rogoff, Kenneth S. (2016). Reduzcamos el papel moneda. Editorial Ediciones Deusto.
- [42]. Scott, Brett. (2013) The Heretic's Guide to Global Finance: Hacking the Future of Money. Editorial Pluto Press
- [43]. Scott, Brett. (2016). Visiones de un tecno-Leviatán: la política de la Cadena de Bloques de Bitcoin. Hipertextos, Vol. 4, No. 5, Buenos Aires, Enero/Junio de 2016, pp 17.
- [44]. Scott, H. R. (2007). Credit Card Use and Abuse: A Veblenian Analysis, Journal of Economic Issues, 41:2, 567-574. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/00213624.2007.11507046>

- [45]. Shum, Yi Mi. (2020). Situación Global Mobil 2020. <https://yiminshum.com/mobile-movil-app-2020/>
- [46]. Stan Sienkiewicz, S. (2001). Credit Cards and Payment Efficiency. Federal Reserve Bank of Philadelphia
- [47]. Torres, J. (2004). El dinero. Algunas consideraciones jurídicas. Colección Colegio de Notarios del Distrito Federal. México. pp. 7-9.
- [48]. Viales, R. (2008). La evolución histórica de la moneda y de los sistemas monetarios. Bases conceptuales para estudiar la historia monetaria de Costa Rica del siglo XVI a la década de 1930. Diálogos Revista electrónica, vol 9, núm 2, pp. 267-291.
- [49]. Vorors, J. (2003). A generic foresight process framework. Foresight 5,3, pp. 10-21 MCB UP Limited, 1463-6689
- [50]. Wildavsky, A. (1973). If planing is Everything, Maybe it's Nothing. Policy Sciences 4 (1973), pp. 127-153
- [51]. Yermack, David. (2014). Is bitcoin a real currency? An economic appraisal. New York University Stern School of Business and National Bureau of Economic Research.

Anexo 1. Selección de expertos (Delphi)

Para conformar el panel de expertos se evaluó a cada uno de ellos con el coeficiente de competencia K, para lo cual se le pidió a 20 posibles expertos realizara una autoevaluación y que marcara en una escala del 1 al 10, el grado de conocimiento o información general que tiene sobre el tema de estudio, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 11. Resultado del grado de conocimiento de los expertos sobre el tema de estudio

Experto No.	Grado de conocimiento del tema de estudio									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1				X						
2							X			
3			X							
4						X				
5					X					
6				X						
7							X			
8					X					
9						X				
10								X		
11						X				
12			X							
13							X			
14				X						
15					X					
16						X				
17				X						
18				X						
19								X		
20							X			

A partir de esta autoevaluación el coeficiente de conocimiento o información se obtiene multiplicando el resultado obtenido en la tabla anterior por un factor de 0.1.

Experto N° 1 $K_c = 4 \times (0.1) = 0.4$

Experto N° 2 $K_c = 7 \times (0.1) = 0.7$

Experto N° 3 $K_c = 3 \times (0.1) = 0.3$

Experto N° 4 $K_c = 6 \times (0.1) = 0.6$

Experto N° 5 $K_c = 5 \times (0.1) = 0.5$

Experto N° 6 $K_c = 4 \times (0.1) = 0.4$

Experto N° 7 $K_c = 7 \times (0.1) = 0.7$

Experto N° 8 $K_c = 5 \times (0.1) = 0.5$

Experto N° 9 $K_c = 6 \times (0.1) = 0.6$

Experto N° 10 $K_c = 8 \times (0.1) = 0.8$

Experto N° 11 $K_c = 6 \times (0.1) = 0.6$

Experto N° 12 $K_c = 3 \times (0.1) = 0.3$

$$\text{Experto N}^\circ 13 \text{ Kc} = 7 \times (0.1) = 0.7$$

$$\text{Experto N}^\circ 14 \text{ Kc} = 4 \times (0.1) = 0.4$$

$$\text{Experto N}^\circ 15 \text{ Kc} = 5 \times (0.1) = 0.5$$

$$\text{Experto N}^\circ 16 \text{ Kc} = 6 \times (0.1) = 0.6$$

$$\text{Experto N}^\circ 17 \text{ Kc} = 4 \times (0.1) = 0.4$$

$$\text{Experto N}^\circ 18 \text{ Kc} = 4 \times (0.1) = 0.4$$

$$\text{Experto N}^\circ 19 \text{ Kc} = 8 \times (0.1) = 0.8$$

$$\text{Experto N}^\circ 20 \text{ Kc} = 7 \times (0.1) = 0.7$$

Posteriormente, para obtener el coeficiente de argumentación K_a de cada experto, se les pide que realicen una autoevaluación del grado de influencia que tuvo cada fuente descrita en la Tabla 12, sobre los conocimientos que posee del tema.

Tabla 12. Patrón de factores para el cálculo del coeficiente de argumentación (K_a).

Fuente de argumentación	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

A continuación, se muestran los resultados de las autoevaluaciones realizadas por cada uno de los expertos respecto del coeficiente de argumentación K_a .

Fuente de argumentación Experto 1	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida		X	
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición		X	

$$K_a = 0.1 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.7$$

Fuente de argumentación Experto 2	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida		X	

Trabajos de autores nacionales		X
Trabajos de autores extranjeros	X	X
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X	
Su intuición	X	

$$K_a = 0.1 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.7$$

Fuente de argumentación Experto 3	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida	X		
Trabajos de autores nacionales	X		
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición		X	

$$K_a = 0.1 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.8$$

Fuente de argumentación Experto 4	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición		X	

$$K_a = 0.2 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.6$$

Fuente de argumentación Experto 5	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.5$$

Fuente de argumentación Experto 6	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición		X	

$$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.5$$

Fuente de argumentación Experto 7	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida	X		
Trabajos de autores nacionales	X		
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.9$$

Fuente de argumentación Experto 8	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida		X	
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero			X
Su intuición		X	

$$K_a = 0.1 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.7$$

Fuente de argumentación Experto 9	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida	X		
Trabajos de autores nacionales		X	

Trabajos de autores extranjeros		X
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X	
Su intuición		X

$$K_a = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.9$$

Fuente de argumentación Experto 10	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.5$$

Fuente de argumentación Experto 11	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida		X	
Trabajos de autores nacionales			X
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.1 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.7$$

Fuente de argumentación Experto 12	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida	X		
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición	X		

$$K_a = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.9$$

Fuente de argumentación Experto 13	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.5$$

Fuente de argumentación Experto 14	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida	X		
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición	X		

$$K_a = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.9$$

Fuente de argumentación Experto 15	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.7$$

Fuente de argumentación Experto 16	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión			X
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	

Trabajos de autores extranjeros		X
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X
Su intuición	X	

$$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.5$$

Fuente de argumentación Experto 17	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida		X	
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.1 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.7$$

Fuente de argumentación Experto 18	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida		X	
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición		X	

$$K_a = 0.2 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.8$$

Fuente de argumentación Experto 19	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida			X
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros		X	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		X	
Su intuición	X		

$$K_a = 0.2 + 0.2 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.6$$

Fuente de argumentación Experto 20	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		X	
Experiencia obtenida		X	
Trabajos de autores nacionales		X	
Trabajos de autores extranjeros	X		
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	X		
Su intuición	X		

$$K_a = 0.2 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.8$$

Aplicando la fórmula para calcular el coeficiente de competencia de cada experto se obtiene lo siguiente:

$$K_1 = \frac{0.4 + 0.7}{2} = 0.55$$

$$K_{10} = \frac{0.8 + 0.5}{2} = 0.65$$

$$K_2 = \frac{0.7 + 0.7}{2} = 0.70$$

$$K_{11} = \frac{0.6 + 0.7}{2} = 0.65$$

$$K_3 = \frac{0.3 + 0.8}{2} = 0.55$$

$$K_{12} = \frac{0.3 + 0.9}{2} = 0.60$$

$$K_4 = \frac{0.6 + 0.6}{2} = 0.60$$

$$K_{13} = \frac{0.7 + 0.5}{2} = 0.60$$

$$K_5 = \frac{0.5 + 0.5}{2} = 0.50$$

$$K_{14} = \frac{0.4 + 0.9}{2} = 0.65$$

$$K_6 = \frac{0.4 + 0.5}{2} = 0.45$$

$$K_{15} = \frac{0.5 + 0.7}{2} = 0.60$$

$$K_7 = \frac{0.7 + 0.9}{2} = 0.80$$

$$K_{16} = \frac{0.6 + 0.5}{2} = 0.55$$

$$K_8 = \frac{0.5 + 0.7}{2} = 0.60$$

$$K_{17} = \frac{0.4 + 0.7}{2} = 0.55$$

$$K_9 = \frac{0.6 + 0.9}{2} = 0.75$$

$$K_{18} = \frac{0.4 + 0.8}{2} = 0.60$$

$$K_{19} = \frac{0.8+0.6}{2} = 0.70 \quad K_{20} = \frac{0.7+0.8}{2} = 0.75$$

- Si $0,8 < K \leq 1,0$ coeficiente de competencia alto.
- Si $0,5 < K \leq 0,8$ coeficiente de competencia medio.
- Si $K \leq 0,5$ coeficiente de competencia bajo.

En la siguiente tabla resumen se muestran los resultados de la evaluación de cada uno de los expertos

Tabla 13. Resultados de evaluación de expertos.

Experto	Kc	Ka	K	Interpretación
1	0.7	0.9	0.80	Coeficiente de competencia alto
2	0.6	0.9	0.75	Coeficiente de competencia medio
3	0.7	0.8	0.75	Coeficiente de competencia medio
4	0.7	0.7	0.70	Coeficiente de competencia medio
5	0.8	0.6	0.70	Coeficiente de competencia medio
6	0.8	0.5	0.65	Coeficiente de competencia medio
7	0.4	0.9	0.65	Coeficiente de competencia medio
8	0.6	0.7	0.65	Coeficiente de competencia medio
9	0.4	0.8	0.60	Coeficiente de competencia medio
10	0.6	0.6	0.60	Coeficiente de competencia medio
11	0.5	0.7	0.60	Coeficiente de competencia medio
12	0.3	0.9	0.60	Coeficiente de competencia medio
13	0.7	0.5	0.60	Coeficiente de competencia medio
14	0.5	0.7	0.60	Coeficiente de competencia medio
15	0.4	0.7	0.55	Coeficiente de competencia medio
16	0.3	0.8	0.55	Coeficiente de competencia medio
17	0.6	0.5	0.55	Coeficiente de competencia medio
18	0.4	0.7	0.55	Coeficiente de competencia medio
19	0.5	0.5	0.50	Coeficiente de competencia bajo
20	0.4	0.5	0.45	Coeficiente de competencia bajo

De los 20 expertos que se consideraron en un principio, 1 obtuvo una evaluación de coeficiente de competencia alto, 17 obtuvieron un coeficiente de competencia medio y 2 un coeficiente de competencia bajo. El panel de expertos se formó con aquellos que obtuvieron un coeficiente de competencia medio y alto.

Anexo 2. Consulta a expertos

¿El fin de los billetes y monedas? Construcción de escenarios: el caso de México.

Apreciable experto, agradecemos su valioso tiempo y participación en este estudio que consta de dos etapas. Para la primera etapa, le solicitamos atentamente lea el material de apoyo y posteriormente conteste la siguiente pregunta:

¿Cuáles considera que son los aspectos políticos, económicos, tecnológicos, sociales, legales y/o ecológicos que pueden favorecer la eliminación de los billetes y monedas en México, sustituyéndolos por pagos digitales?

Por favor capture sus respuestas en los siguientes recuadros según corresponda, las cuales serán confidenciales, y envíe el archivo al correo edunamfi@yahoo.com.mx.

No.	Político
1	
2	
3	
4	
5	
6	

No.	Económico
1	
2	
3	
4	
5	
6	

No.	Tecnológico
1	
2	
3	
4	
5	
6	

No.	Social
1	
2	
3	
4	
5	
6	

No.	Legal
1	
2	
3	
4	
5	
6	

No.	Ecológico
1	
2	
3	
4	
5	
6	

¡Gracias por su participación!

Anexo 3. Material de apoyo para expertos

Uso de efectivo: un panorama general

El 5 de enero de 2019, en la página web de la revista Forbes México se publicó un artículo titulado: **“Mientras México rediseña sus billetes, China ya paga todo con el celular”**, en el cual, a propósito del inicio de la puesta en circulación de la nueva familia de billetes Mexicanos, contrasta con el caso de China, donde todo se paga con el celular, desde los puestos ambulantes hasta las grandes tiendas departamentales.

En China, los teléfonos inteligentes son uno de los medios más utilizados para realizar pagos, por medio de los códigos QR o de la tecnología NFC, pero no son el único, recientemente han adoptado en forma masiva el uso de la tecnología de reconocimiento facial para realizar pagos y reemplazar el uso de efectivo.

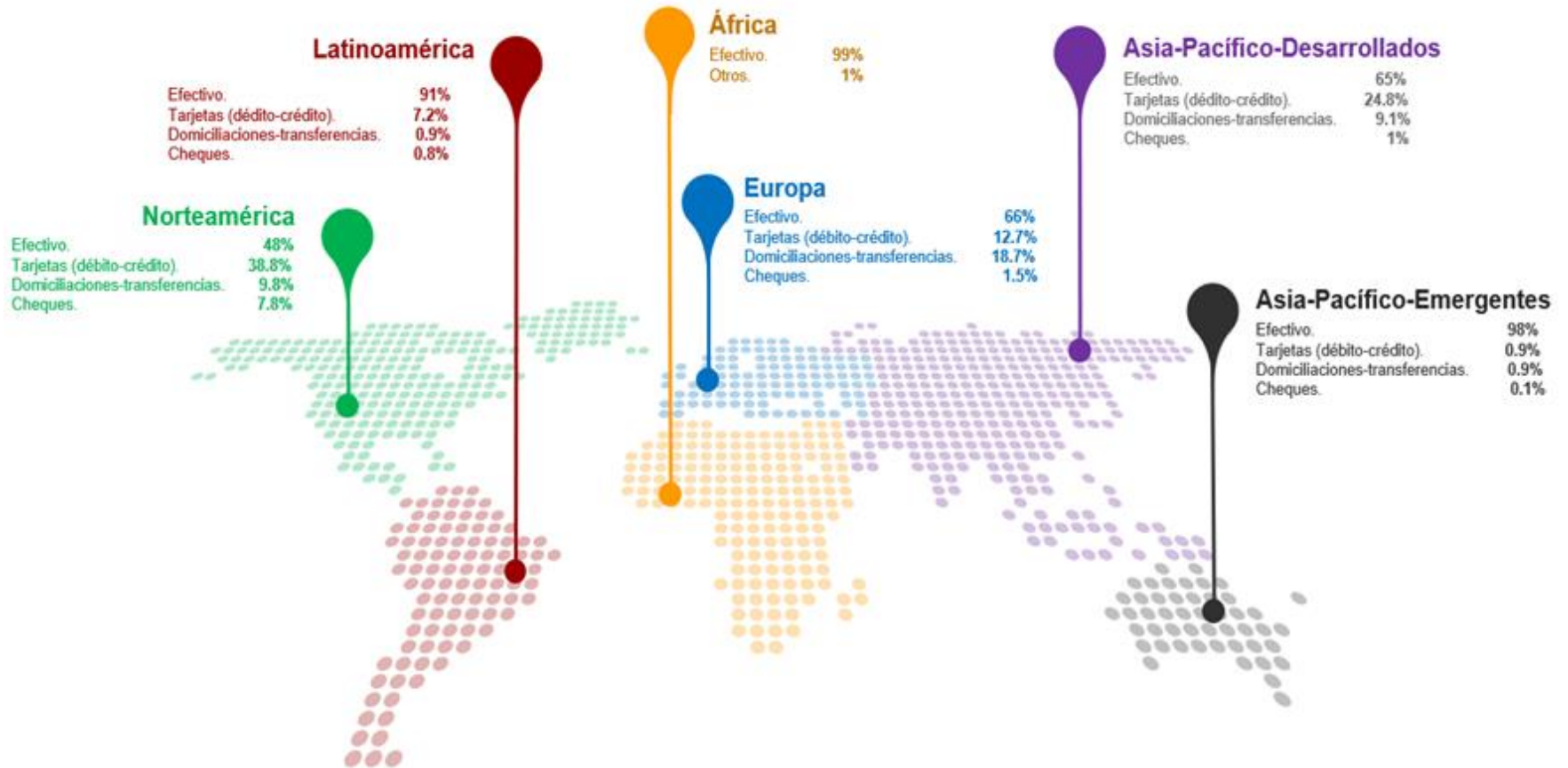
Eliminar el uso de efectivo no es una idea nueva saca de una novela de ciencia ficción, desde finales de la década de los 1950's, con el auge de la automatización y el creciente desarrollo de la informática, surgió la visión futurista de una “sociedad sin efectivo” con un solo objetivo, eliminar las transacciones en efectivo reemplazándolas por pagos electrónicos.

Sin embargo, la discusión de la eliminación de los billetes y monedas ha tomado mayor relevancia en la última década, como propuesta para erradicar los graves inconvenientes del dinero en

efectivo, a los cuales México no ha sido ajeno, tales como:

1. **Evasión fiscal:** Cuesta a México alrededor de 510 mil millones de pesos anuales.
2. **Comercio informal:** El 57% de los empleos están en el sector informal y por tanto sus operaciones no son fiscalizadas y no contribuyen a la recaudación fiscal.
3. **Lavado de dinero:** La SHCP estima que en dos años se realizó lavado de dinero por 1 billón de pesos.
4. **Narcotráfico:** Economía del narcotráfico genera 600 mil millones de pesos al año, de ahí el enorme poder de las organizaciones delictivas.
5. **Financiamiento y gasto ilegal de campañas políticas.** El desvío de recursos públicos es una práctica habitual y recurrente: la revisión de las Cuentas Públicas de 2012 a 2016 revela que hay 243 mil millones de pesos sin comprobar.
6. **Robos y asaltos:** En 2018 cada día 215 mexicanos sufrieron asaltos a transeúnte y transporte público en la Ciudad de México para despojarlos de sus pertenencias, principalmente dinero en efectivo.

Este panorama y también las ventajas del uso de efectivo, hacen que los billetes y monedas aún sean el medio de pago más ampliamente utilizado a nivel mundial, como se muestra en el siguiente mapa.



Medios de pago a nivel mundial.
Fuente. Nielsen. Dinero móvil 2016.

Otros países también han apostado por eliminar el uso de efectivo, son:

Suecia. Es quizá el país que está más cerca de eliminar el uso de efectivo por completo, ha logrado reducir el 87% de todas las operaciones que se realizan en efectivo, además en el sector de las transacciones minoristas o de bajo valor, este porcentaje llega hasta el 95%.

El Banco Central Sueco (Riskbank) ha reducido la cantidad de circulante, mientras que las empresas tecnológicas o fintech ha logrado posicionar los pagos electrónicos a través de la aplicación Swish para teléfonos inteligentes, la cual, el 85% de los ciudadanos suecos entre 18 y 27 años de edad prefieren antes que usar la banca por internet o la banca móvil.

Kenia. Este país africano cuenta desde 2007 con un sistema de pagos por medio de teléfonos celulares llamado M-Pesa, el cual inició con un poco más de 19 000 usuarios y para mediados de 2014 ya contaba con 18.2 millones de clientes activos, esto de acuerdo con datos del estudio *Reducción de uso de efectivo e inclusión financiera* publicado por el Instituto Mexicano de la Competitividad.

En mayo de 2013 se calculaba que las transacciones por M-Pesa representaban el 25 % del PIB, esa cifra en los últimos años ha ascendido al 48.7 %. Un dato revelador: el 93 % de los kenianos tiene acceso a pagos móviles.

India. En noviembre de 2016, el gobierno indio sacó de circulación los billetes de 500 y 1 000 rupias con la intención de combatir las actividades ilegales. La medida desencadenó una falta masiva de efectivo en un país de más de 1 200 millones de personas. ¿Una Locura? India siguió con su plan y se estima que para el próximo año se convertirá en el primer país en erradicar el efectivo.

Colombia. A mediados de 2015, El País daba cuenta del pueblo de Concepción, el cual buscaba convertirse en la primera localidad colombiana en eliminar el uso del efectivo con operaciones a través del teléfono móvil. “Así no te roban la plata y ni te preocupas por los billetes falsos”, decía una de las usuarias.

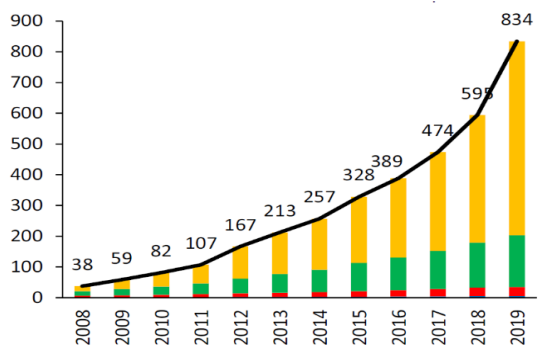
Aunque la eliminación del efectivo en Colombia no ha avanzado con la velocidad que se esperaba en esos momentos, pues las transacciones con billetes y monedas siguen siendo el método favorito de pago, la sociedad colombiana destaca por tener un monto promedio de pagos con tarjeta de débito y crédito que supera al de América Latina.

México. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2018, el 95% de las transacciones monetarias menores a 500 y el 87% de las operaciones de 501 pesos o más, se realizan en efectivo. ¡México ama el dinero contante y sonante!

De acuerdo con datos del Banco de México, la demanda de billetes y monedas se ha venido incrementando en los últimos 13 años. Se estima que actualmente hay en circulación un promedio de 15 mil 960 pesos en promedio por cada mexicano.

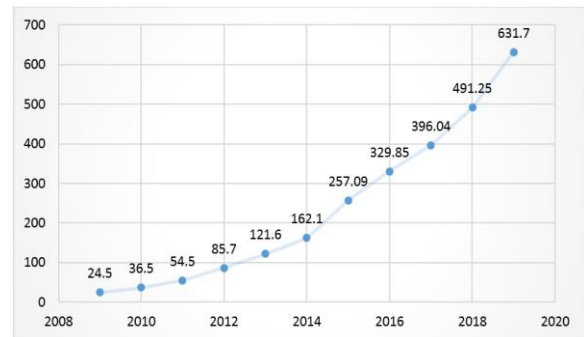


México también cuenta con una infraestructura en su sistema de pagos que permiten utilizar medios de pago alternativos al efectivo, tal es el caso del sistema SPEI para realizar transferencias interbancarias, cuyas operaciones se han ido incrementando como se muestra en la siguiente gráfica.



Transferencias SPEI 2008-2018.

El comercio electrónico también ya es una realidad en México, el cual ha ido teniendo cada vez mayor aceptación, pues brinda la oportunidad de realizar compras de un amplio número de productos sin salir de casa, y realizando pagos como



Valor del comercio electrónico 2008-2018 en millones de pesos

La plataforma de cobro digital CoDi® que implementó el Banco de México entró en operación el 30 de septiembre de 2019, la cual esperada en su primer año de operación, contar con 18 millones de cuentas validadas para efectuar transferencias electrónicas con teléfonos móviles mediante el uso de códigos QR y NFC.

El objetivo de esta plataforma es eliminar el uso de efectivo en nuestro país, según datos de ese Instituto Central, en septiembre de 2020, CoDi® cuenta con 5.1 millones de cuentas validadas, de las cuales solo 259,070 han realizado al menos un pago y 219,360 cuentas han realizado al menos un cobro.

Los pagos digitales ya son una realidad, en diversos países han optado por dejar de usar efectivo optando por realizar pagos con tarjetas de débito o crédito, teléfonos inteligentes, banca electrónica o reconocimiento facial.

En México, aunque aún estamos lejos de dejar de usar efectivo, se han emprendido acciones para disminuir el uso de efectivo y reducir las actividades ilícitas que se alimentan de él, lo cual representa un problema que se vuelve multifactorial, es por ello, que resulta importante construir escenarios para visualizar cómo será el futuro de los medios de pago en México.

Para ello, recurrimos a los datos estadísticos con que contamos, publicados por el INEGI, el Banco de México, la Asociación de internet MX, así como consultando a los expertos en el tema, que permita recabar información para la construcción de escenarios.

Un **escenario** es la descripción de una situación futura y que resulta creíble. Para el caso de México se busca construir dichos escenarios y describir la situación futura del objeto de estudio: la eliminación de los billetes y monedas.

Dos de las técnicas utilizadas para la construcción de escenarios son: la técnica Delphi y la matriz de impactos cruzados.

La técnica **Delphi** es un proceso de consenso prospectivo que requiere la participación de un grupo de expertos, quienes participan respondiendo un cuestionario sobre cuestiones

referidas al futuro, sus respuestas son anónimas, además, los expertos no se conocen entre sí y no interactúan durante la aplicación del cuestionario

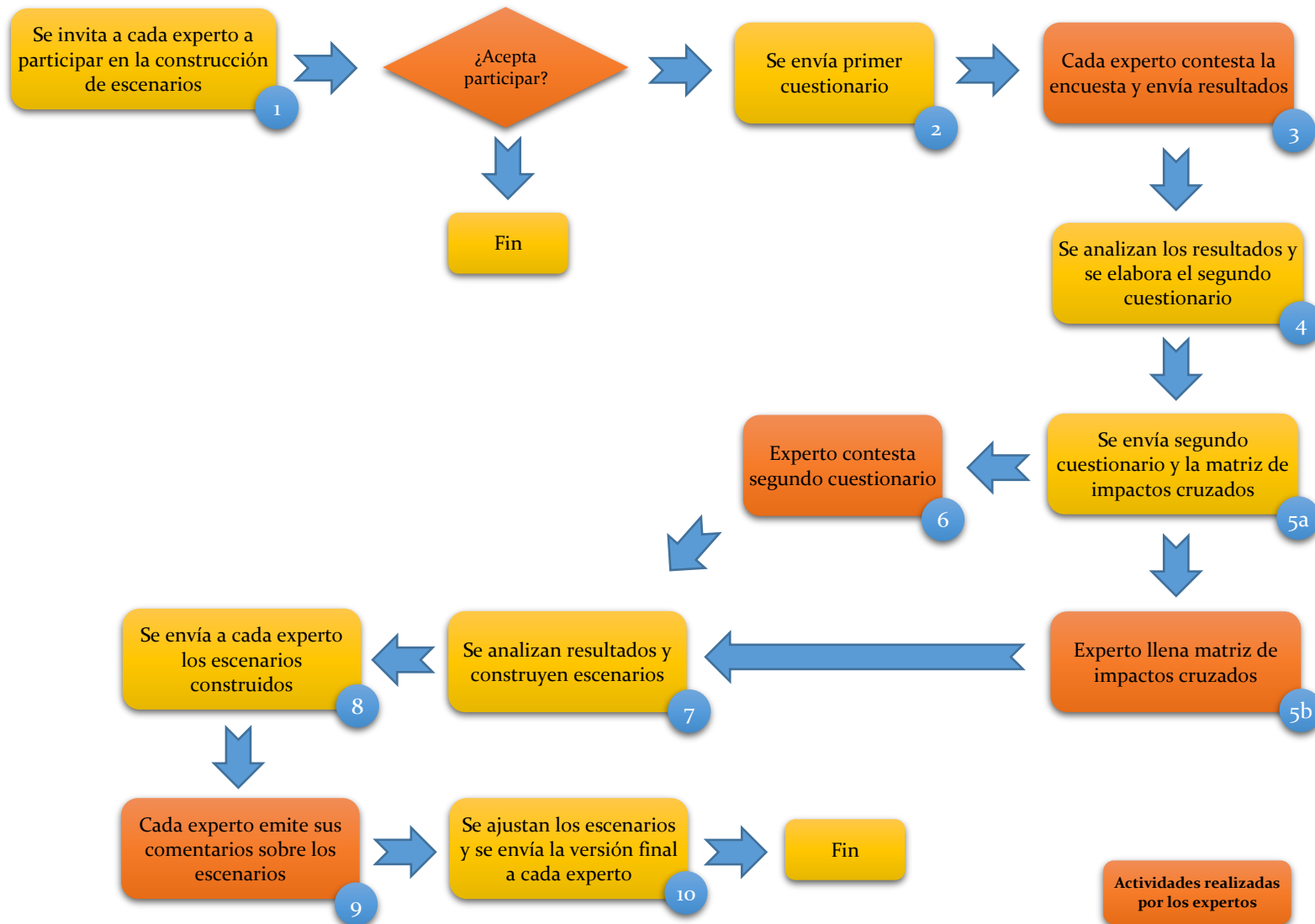
El método de los **impactos cruzados**, surgió como complemento a la técnica Delphi como una técnica de pronósticos o de prospectiva, con base en una serie de eventos (E_i), que pueden o no ocurrir en el marco de un horizonte temporal definido, con lo cual es posible construir escenarios futuros.

Los escenarios futuros probables, dependen de que un evento (E_i) ocurra o no, esto determinado a través de las opiniones de los expertos obtenidas mediante encuestas representado matemáticamente como la probabilidad de que ocurra el evento E_i como, $P(E_i)$.

Cada experto calificará la relación que existe entre dos factores de 3 formas: (+) cuando la relación impulsa la dinámica del sistema, (-) cuando la relación frena la dinámica del sistema y (0) cuando la relación no impacta de manera significativa la dinámica del sistema.

Adicionalmente, cada experto podrá calificar la relación (+,-) en un rango de [1 a 4] donde 1 es el mínimo impacto y 4 es el máximo impacto.

El estudio se desarrollará de acuerdo con las siguientes etapas:



Procedimiento "Consulta a expertos"

**Anexo 4. Método Smic-Prob-Expert.
Matrices de probabilidades**

Experto 1.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.95	0.95	0.95	0.97	0.98	0.99
	2 - NO VOL POL	0.9	0.9	0.9	0.95	0.93	0.91
	3 - ECOM -EFEC	0.85	0.83	0.8	0.9	0.91	0.96
	4 - IN EC +EFE	0.55	0.58	0.5	0.5	0.83	0.53
	5 - D. TEC +PD	0.67	0.76	0.94	0.45	0.4	0.96
	6 - CAM GEN PD	0.97	0.91	0.94	0.9	0.94	0.9

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.5	0.45	0.48	0.5	0.45
	2 - NO VOL POL	0.6	0	0.7	0.78	0.8	0.85
	3 - ECOM -EFEC	0.45	0.5	0	0.48	0.45	0.5
	4 - IN EC +EFE	0.48	0.37	0.5	0	0.35	0.36
	5 - D. TEC +PD	0.25	0.4	0.36	0.18	0	0.1
	6 - CAM GEN PD	0.6	0.65	0.85	0.7	0.48	0

Experto 2.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.8	0.87	0.89	0.82	0.3	0.9
	2 - NO VOL POL	0.86	0.7	0.75	0.87	0.8	0.83
	3 - ECOM -EFEC	0.92	0.94	0.9	0.9	0.95	0.95
	4 - IN EC +EFE	0.8	0.81	0.8	0.8	0.8	0.83
	5 - D. TEC +PD	0.87	0.85	0.9	0.8	0.8	0.93
	6 - CAM GEN PD	0.98	0.97	0.95	0.96	0.97	0.95

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.4	0.35	0.45	0.24	0.35
	2 - NO VOL POL	0.36	0	0.39	0.4	0.35	0.38
	3 - ECOM -EFEC	0.4	0.45	0	0.5	0.35	0.4
	4 - IN EC +EFE	0.5	0.35	0.5	0	0.4	0.45
	5 - D. TEC +PD	0.4	0.5	0.35	0.5	0	0.25
	6 - CAM GEN PD	0.35	0.4	0.5	0.6	0.45	0

Experto 3.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.8	0.8	0.84	0.8	0.89	0.91
	2 - NO VOL POL	0.81	0.8	0.83	0.86	0.8	0.8
	3 - ECOM -EFEC	0.75	0.5	0.5	0.79	0.65	0.91
	4 - IN EC +EFE	0.83	0.86	0.8	0.8	0.8	0.81
	5 - D. TEC +PD	0.91	0.8	0.8	0.86	0.8	0.95
	6 - CAM GEN PD	0.86	0.8	0.82	0.8	0.91	0.8

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.6	0.65	0.8	0.65	0.5
	2 - NO VOL POL	0.48	0	0.68	0.72	0.62	0.7
	3 - ECOM -EFEC	0.35	0.4	0	0.35	0.3	0.2
	4 - IN EC +EFE	0.6	0.53	0.6	0	0.7	0.65
	5 - D. TEC +PD	0.4	0.6	0.55	0.7	0	0.5
	6 - CAM GEN PD	0.6	0.75	0.7	0.5	0.7	0

Experto 4.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.9	0.93	0.91	0.9	0.95	0.94
	2 - NO VOL POL	0.95	0.95	0.96	0.97	0.95	0.95
	3 - ECOM -EFEC	0.94	0.9	0.9	0.9	0.97	0.97
	4 - IN EC +EFE	0.2	0.5	0.2	0.2	0.34	0.4
	5 - D. TEC +PD	0.91	0.93	0.95	0.9	0.9	0.95
	6 - CAM GEN PD	0.97	0.9	0.95	0.9	0.94	0.9

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.65	0.6	0.5	0.7	0.8
	2 - NO VOL POL	0.8	0	0.75	0.85	0.7	0.8
	3 - ECOM -EFEC	0.85	0.8	0	0.75	0.86	0.9
	4 - IN EC +EFE	0.15	0.05	0.1	0	0.05	0.1
	5 - D. TEC +PD	0.75	0.68	0.6	0.5	0	0.45
	6 - CAM GEN PD	0.8	0.75	0.65	0.8	0.76	0

Experto 5.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.8	0.83	0.84	0.81	0.86	0.9
	2 - NO VOL POL	0.85	0.8	0.83	0.87	0.8	0.87
	3 - ECOM -EFEC	0.97	0.96	0.95	0.95	0.98	0.96
	4 - IN EC +EFE	0.64	0.71	0.34	0.2	0.5	0.21
	5 - D. TEC +PD	0.92	0.94	0.9	0.9	0.9	0.97
	6 - CAM GEN PD	0.97	0.95	0.95	0.95	0.96	0.95

Matriz de probabilidades no realización

Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
1 - GOB SIN EF	0	0.6	0.45	0.5	0.78	0.7
2 - NO VOL POL	0.7	0	0.65	0.7	0.65	0.55
3 - ECOM -EFEC	0.35	0.2	0	0.1	0.3	0.25
4 - IN EC +EFE	0.3	0.25	0.55	0	0.4	0.2
5 - D. TEC +PD	0.3	0.4	0.35	0.15	0	0.1
6 - CAM GEN PD	0.3	0.15	0.3	0.25	0.1	0

Experto 6.

Matriz de probabilidades si realización

Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
1 - GOB SIN EF	0.2	0.25	0.76	0.28	0.31	0.27
2 - NO VOL POL	0.9	0.9	0.92	0.95	0.9	0.91
3 - ECOM -EFEC	0.88	0.82	0.8	0.8	0.89	0.94
4 - IN EC +EFE	0.3	0.86	0.3	0.3	0.32	0.3
5 - D. TEC +PD	0.67	0.49	0.3	0.3	0.3	0.75
6 - CAM GEN PD	0.87	0.8	0.91	0.8	0.85	0.8

Matriz de probabilidades no realización

Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
1 - GOB SIN EF	0	0.3	0.15	0.1	0.15	0.15
2 - NO VOL POL	0.5	0	0.45	0.48	0.5	0.5
3 - ECOM -EFEC	0.4	0.45	0	0.5	0.6	0.2
4 - IN EC +EFE	0.4	0.1	0.25	0	0.25	0.15
5 - D. TEC +PD	0.15	0.3	0.45	0.25	0	0.15
6 - CAM GEN PD	0.3	0.5	0.15	0.2	0.35	0

Experto 7.

Matriz de probabilidades si realización

Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
1 - GOB SIN EF	0.2	0.61	0.72	0.2	0.45	0.6
2 - NO VOL POL	0.91	0.9	0.9	0.93	0.9	0.9
3 - ECOM -EFEC	0.86	0.8	0.8	0.8	0.88	0.87
4 - IN EC +EFE	0.35	0.57	0.3	0.3	0.3	0.32
5 - D. TEC +PD	0.34	0.4	0.3	0.3	0.3	0.35
6 - CAM GEN PD	0.85	0.8	0.9	0.8	0.86	0.8

Matriz de probabilidades no realización

Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
1 - GOB SIN EF	0	0.1	0.15	0.2	0.15	0.1
2 - NO VOL POL	0.3	0	0.25	0.3	0.2	0.15
3 - ECOM -EFEC	0.45	0.5	0	0.5	0.45	0.35
4 - IN EC +EFE	0.3	0.4	0.3	0	0.3	0.25
5 - D. TEC +PD	0.2	0.15	0.3	0.15	0	0.1
6 - CAM GEN PD	0.25	0.4	0.15	0.1	0.3	0

Experto 8.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.8	0.85	0.94	0.85	0.8	0.89
	2 - NO VOL POL	0.65	0.6	0.7	0.72	0.6	0.64
	3 - ECOM -EFEC	0.8	0.94	0.8	0.85	0.91	0.84
	4 - IN EC +EFE	0.76	0.76	0.7	0.7	0.74	0.7
	5 - D. TEC +PD	0.84	0.8	0.86	0.8	0.8	0.89
	6 - CAM GEN PD	0.8	0.6	0.76	0.6	0.86	0.6

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.45	0.35	0.5	0.5	0.45
	2 - NO VOL POL	0.45	0	0.45	0.5	0.45	0.4
	3 - ECOM -EFEC	0.45	0.35	0	0.5	0.35	0.25
	4 - IN EC +EFE	0.5	0.45	0.5	0	0.45	0.45
	5 - D. TEC +PD	0.7	0.6	0.45	0.5	0	0.35
	6 - CAM GEN PD	0.35	0.4	0.35	0.5	0.35	0

Experto 9.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.8	0.84	0.9	0.81	0.89	0.93
	2 - NO VOL POL	0.63	0.6	0.6	0.73	0.68	0.7
	3 - ECOM -EFEC	0.86	0.8	0.8	0.8	0.93	0.89
	4 - IN EC +EFE	0.79	0.85	0.7	0.7	0.7	0.7
	5 - D. TEC +PD	0.86	0.8	0.91	0.8	0.8	0.94
	6 - CAM GEN PD	0.75	0.6	0.83	0.6	0.94	0.6

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.45	0.35	0.4	0.55	0.15
	2 - NO VOL POL	0.37	0	0.5	0.4	0.32	0.4
	3 - ECOM -EFEC	0.45	0.5	0	0.5	0.35	0.42
	4 - IN EC +EFE	0.35	0.3	0.5	0	0.5	0.5
	5 - D. TEC +PD	0.35	0.4	0.25	0.5	0	0.15
	6 - CAM GEN PD	0.45	0.5	0.3	0.4	0.45	0

Experto 10.

Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.95	0.96	0.97	0.95	0.97	0.97
	2 - NO VOL POL	0.8	0.8	0.83	0.85	0.8	0.8
	3 - ECOM -EFEC	0.96	0.95	0.95	0.95	0.97	0.96
	4 - IN EC +EFE	0.45	0.6	0.45	0.45	0.45	0.45
	5 - D. TEC +PD	0.97	0.95	0.97	0.95	0.95	0.98
	6 - CAM GEN PD	0.98	0.95	0.99	0.95	0.96	0.95

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.45	0.5	0.45	0.3	0.35
	2 - NO VOL POL	0.5	0	0.45	0.35	0.5	0.5
	3 - ECOM -EFEC	0.4	0.45	0	0.45	0.3	0.35
	4 - IN EC +EFE	0.35	0.2	0.4	0	0.4	0.4
	5 - D. TEC +PD	0.4	0.45	0.5	0.35	0	0.3
	6 - CAM GEN PD	0.45	0.35	0.3	0.4	0.45	0

Experto 11.
Matriz de probabilidades si realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0.6	0.63	0.76	0.6	0.8	0.8
	2 - NO VOL POL	0.8	0.8	0.86	0.87	0.8	0.8
	3 - ECOM -EFEC	0.56	0.65	0.4	0.4	0.7	0.68
	4 - IN EC +EFE	0.8	0.86	0.8	0.8	0.8	0.84
	5 - D. TEC +PD	0.65	0.45	0.4	0.4	0.4	0.65
	6 - CAM GEN PD	0.65	0.66	0.74	0.6	0.74	0.6

Matriz de probabilidades no realización

	Hipótesis	1 - GOB SIN EF	2 - NO VOL POL	3 - ECOM -EFEC	4 - IN EC +EFE	5 - D. TEC +PD	6 - CAM GEN PD
▶	1 - GOB SIN EF	0	0.35	0.25	0.5	0.24	0.15
	2 - NO VOL POL	0.4	0	0.45	0.4	0.5	0.5
	3 - ECOM -EFEC	0.25	0.15	0	0.5	0.15	0.1
	4 - IN EC +EFE	0.3	0.4	0.5	0	0.5	0.4
	5 - D. TEC +PD	0.3	0.4	0.35	0.35	0	0.15
	6 - CAM GEN PD	0.4	0.35	0.2	0.5	0.3	0