

La Metamorfosis del Dinero

Anton Gasol Magriñà



Reial Acadèmia Europea de Doctors
Real Academia Europea de Doctores
Royal European Academy of Doctors

BARCELONA - 1914



ANTON GASOL MAGRIÑÀ (Cervià de les Garrigues). Doctor en Economía y Empresa (UB, 2006), y Diplomado en Comunidades Europeas.

Consultor y analista económico-financiero, articulista y conferenciante. Colaborador académico del IEF, Instituto de Estudios Financieros. Ha sido profesor del *Master Asesor Financiero Europeo (EFA)* de la UB; profesor de Política monetaria y financiera de la UAB, de Sistema Financiero al ISEA, del Máster en Dirección Financiera y de Mercados Financieros en la UPF, coordinador de economía de los cursos de la *Universitat Catalana d'Estiu*.

Especialista en sistema financiero. Ha sido economista de "la Caixa" por oposición, con una dilatada trayectoria profesional (inversión crediticia, formación de personal, director de planificación estratégica y presupuestaria, director de control de gestión y estudios del holding e-laCaixa, director de seguimiento sectorial del riesgo, ...).

Libros publicados: *Arquitectura Financiera Internacional y Europea* (2012); *La Llei del Pèndol* (2009); *La Indústria Bancaria en el Marco de Basilea II* (2006) (Premio Joan Sardà Dexeus); *Tal com jo ho veig: Ciutadans i Economia, avui* (2004). Coautor del *Sistema financer de la Catalunya independent, a "Economia de Catalunya, preguntes i respostes sobre l'impacte econòmic de la independència"* (CEC i Profit, 2014); Colaborador del *Volumen IV Fundant un nou País de la colección "El Camí cap a la Independència"* (Ara llibres, 2014).

Consejero de la Junta de Gobierno del Col·legi d'Economistes; Patrono de la Fundació FiBS; Vicepresidente del Centre d'Estudis Econòmics i Socials (CEES); Decano del Col·legi (2018-2020); Presidente de la Asociación del Personal de "la Caixa" (2013-2018).

La Metamorfosis del Dinero

Excmo. Sr. Dr. Anton Gasol Magriñà

La Metamorfosis del Dinero

Discurso de ingreso en la Real Academia Europea de Doctores, como
Académico de Honor, en el acto de su recepción
el 29 de junio de 2023

por

Excmo. Sr. Dr. Anton Gasol Magriñà
Doctor en Economía y Empresa

y contestación de la Académica Numeraria

Excma. Sra. Dra. Montserrat Casanovas Ramon
Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales

COLECCIÓN REAL ACADEMIA EUROPEA DE DOCTORES



Reial Acadèmia Europea de Doctors
Real Academia Europea de Doctores
Royal European Academy of Doctors
BARCELONA · 1914

www.raed.academy

© Anton Gasol Magriñà

© Real Academia Europea de Doctores

La Real Academia Europea de Doctores, respetando como criterio de autor las opiniones expuestas en sus publicaciones, no se hace ni responsable ni solidaria.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamos públicos.

Producción Gráfica: Ediciones Gráficas Rey, S.L.

Impreso en papel offset blanco Superior por la Real Academia Europea de Doctores.

ISBN: 978-84-09-52142-5

D.L: B-12776-2023

Impreso en España –Printed in Spain- Barcelona

Fecha de publicación: junio 2023

⊗ AGRADECIMIENTOS

Excelentísimo Sr. Presidente,
Excelentísimas Señoras y Señores Académicos,
Distinguidos colegas,
Queridos familiares y amigos

«Es de bien nacidos ser agradecidos» reza el refrán. En consecuencia, quiero agradecer a la *Reial Acadèmia Europea de Doctors* que me acoja en su seno y al tiempo manifestar el gran honor que con ello me dispensa. Gratitud que quiero expresar particularmente al Excelentísimo Sr. Presidente, Sr. Dr. Alfredo Rocafort Nicolau, así como a los miembros de la Junta de Gobierno y a todos los ilustres académicos que manifestaron su beneplácito a la propuesta de mi ingreso en esta Ilustre Corporación.

De manera personal deseo trasladar mi gratitud a mi estimado Académico Oriol Amat i Salas, Rector Magnífico de la UPF, con quien recorrimos una leal singladura en forma de tándem con motivo de encabezar la Junta de Gobierno del Col·legi d'Economistes de Catalunya en 2018. Y, como no, a mi estimada colega, la Académica Dra. Montserrat Casanovas Ramon, con quien hemos compartido tantos años comprometidos con el buen gobierno de nuestro Col·legi d'Economistes. Por todos sus méritos, la Junta de Gobierno acordó nombrarla Colegiada de Mérito. Y como broche, me regala pronunciar el discurso de contestación.

Gracias a la invitación a presentar una ponencia en el «Encuentro Científico Vichy Catalán 2022» en calidad de Académico electo, tuve la oportunidad de catar y de gustar a la sazón el quehacer de la Real Academia. Fue un excelente y productivo fin de semana atendiendo a una atractiva pléyade de ponencias, amenizadas con las relaciones personales.

Ahora bien, este acto de ingreso en la Real Academia, no hubiera sido posible sin la existencia de un trayecto profesional y vital que lo circunscribe. La larga experiencia vivida en el Colegio de Economistas de Catalunya; la dilatada dedicación profesional como economista de “la Caixa”; la gratificante responsabilidad como presidente de la Asociación del Personal de “la Caixa”, con la puesta en marcha del PAS, acrónimo de Plan de Acción Social; y, actualmente, como patrono de la Fundación FIBS, acrónimo de Familia y Bienestar Social, dedicada a la promoción de vivienda social.

Aun así, el doctorado en economía y empresa, es la piedra de toque para tener opción a ser académico. Su publicación comienza también con una nota de agradecimiento a todas las personas que la hicieron posible. Aquí solo citaré a mi estimado director, Máximo Borrell -un maestro de la economía financiera, además de un sabio y gran humanista-; a mí ‘gran’ hermano con quien estaba íntimamente unido, y al amor de mi vida, mi esposa Dolors, que con tu serenidad y cariño hiciste que todo discurriera como una seda en nuestra familia, compuesta hoy en día por tres hijas, tres nietos y una en camino.

Un merecido recuerdo a mis padres que, con su esfuerzo, abnegación y visión, canalizaron mi adolescencia y juventud al estudio para poder cambiar mi rumbo profesional de payés a economista.

Finalizo mi nota de agradecimiento dedicada a todas cuantas personas tenéis la amabilidad de acompañarme en este acto tan simbólico y complaciente para mí.



ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	7
PRESENTACIÓN DEL TEMA	15
DISCURSO DE INGRESO	15
INTROITO.....	17
El Dinero en las Artes.....	17
La Literatura del Dinero.....	18
LA METAMORFOSIS DEL DINERO	25
1ª Parte: Dinero físico: moneda y papel	25
1. EL DINERO: SISTEMA SIMBÓLICO.....	25
1.1. Origen y evolución del dinero.....	26
1.2. Etimología y tipos primigenios.....	27
1.3. Monedas y su acuñación	34
1.4. Salto a Europa.....	39
1.5. El euro: una moneda común.....	44
2. DINERO: CONCEPTO, FUNCIONES, DEMANDA, COMPONENTES, ACTORES Y VOLUMENES	51
2.1. Concepto y funciones	51
2.2. Demanda.....	53
2.3. Componentes o agregados monetarios	54
2.4. Volúmenes	58
3. PATRÓN ORO, SISTEMA BANCARIO Y CREACIÓN DE DINERO EN EL SISTEMA FIDUCIARIO.....	59
3.1. Patrón oro.....	59
3.2. La Ley de peel: el sistema de reserva fraccionaria	65
3.3. Creación de dinero: el multiplicador monetario	67
3.4. Las crisis financieras vienen de antaño.....	72
3.5. Riqueza mundial.....	73

LA METAMORFOSIS DEL DINERO:	77
2ª Parte: Dinero digital	77
4. BLOCKCHAIN: Cadena de bloques	77
4.1. Satoshi Nakamoto.....	77
4.2. Blockchain: reflexiones iniciales	78
5. CRIPTOGRAFIA Y SEGURIDAD	87
5.1. ¿Blockchain está cambiando el mundo de los negocios?.....	94
5.2. Sectores que la cadena de bloques blockchain revoluciona.....	97
6. CRIPTOMONEDAS	101
6.1. CONSENSO EN CRIPTOMONEDAS.....	102
6.2. Prueba de trabajo / Proof of Work (PoW)	104
6.3. Prueba de participación / Proof of Stake (PoS)	108
6.4. CRIPTOACTIVOS EN CIRCULACIÓN.....	112
6.5. Capitalización de mercado vs Volumen de negociación	116
6.6. DeFi (Finanzas Descentralizadas)	117
6.7. DeFi y FinTech: Principales diferencias	127
6.8. Cripto-coleccionables y tokens no fungibles (NFT)	129
6.9. Tokens DeFi Metaverse	131
7. ICO (<i>Initial Coin Offering</i>)	135
7.1. ICO: Concepto, origen, desarrollo y tipos.....	135
7.2. Tipos de ICOs	138
7.3. UTILITY TOKEN vs SECURITY TOKEN	146
8. MONEDEROS DIGITALES: <i>Wallets y Exchanges</i>	149
8.1. Wallet y Exchange: Principales diferencias.....	150
9. ESPAÑA: REGULACIÓN DE WALLETS Y EXCHANGES	157
9.1. Criptoactivos: regulación de la publicidad.....	159
10. EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA DE LOS CRIPTOACTIVOS	165
10.1. Global “stablecoins” (GSC).....	167
10.2. Reguladores financieros europeos	169
11. UNIÓN EUROPEA: REGULACIÓN DE MERCADOS EN CRIPTOACTIVOS (MICA)	173
11.1. <i>MiCA, Market in Crypto Assets</i> (Mercados en criptoactivos).....	177

11.2. Monedas digitales de los Bancos Centrales (CBDC)	184
11.3. Euro Digital.....	194
11.4. Dólar digital	207
11.5. Yuan digital.....	211
12. ¿UN NUEVO ORDEN MONETARIO INTERNACIONAL?....	217
12.1. China y Rusia: relaciones comerciales y financieras	217
12.2. Cambios en la gobernanza del sistema financiero global	219
13. ALGUNAS CONCLUSIONES.....	221
13.1. Consideración inicial	221
13.2. Conclusiones retrospectivas.....	221
13.3. Conclusiones prospectivas.....	228
A MODO DE COROLARIO	249
BIBLIOGRAFÍA.....	251
DISCURSO DE CONTESTACIÓN.....	261
Publicaciones de la Real Academia Europea de Doctores.....	279



❖ PRESENTACIÓN DEL TEMA

Un día recibes una grata noticia: la RAED te ha elegido nuevo académico, y ello te produce una enorme satisfacción y, al unísono, una gran responsabilidad. «*Ser académico es, además de un honor, una nobleza intelectual.*». Una institución centenaria que concentra un extenso calidoscopio de académicos en las diferentes ramas del saber. ¿Sabré corresponder a este honor? Por lo menos pondré todo mi empeño y me esforzaré en ello. Inmediatamente lees que el académico electo debe entregar a la Junta de Gobierno su discurso de ingreso. Y esto te inquieta. Curioseas los discursos de otros académicos y te amedrentas un poco. Das vueltas a temas que has estudiado en profundidad, pero piensas que quizá no son los más adecuados para tu Discurso. Piensas que escribir sobre las **Metamorfosis** podría ser una buena elección. Pero no consideras conveniente hacerlo sobre las Metamorfosis en el campo de la literatura (Kafka, Ovidio, Apuleyo); ni tampoco de la Biología o de la Geología, ni de las adaptaciones en obras musicales o en el cine y la TV. Menos aún deseas centrarlo en el análisis de la metamorfosis del capital y del trabajo de la obra “*El Capital: Crítica a la Economía Política*” de Karl Max.

Crees más apropiado centrar tu Discurso sobre las Metamorfosis que se han sucedido en las finanzas, y más concretamente del **dinero**. Por ello, decides que el tema de tu discurso de ingreso sea: **La Metamorfosis del Dinero**. ¿Y por qué del Dinero?, por ser fruto de uno de los inventos más trascendentales de la humanidad (como lo han sido y son: el fuego, la rueda, la escritura, la electricidad, el teléfono, los antibióticos, los mi-

crochips, internet o la inteligencia artificial y actualmente el ChatGPT). Y es que el Dinero ha dejado y continúa dejando, mediante sus transformaciones, huella perenne, a lo largo de la historia.

El **Dinero**, tan presente en nuestras vidas. También en forma de canciones: quién no recuerda *Money makes the world go around* en Cabaret, o *Money, money, money* del grupo Abba. Y desde antiguo en la historia de la humanidad. Ya en el siglo VIII a.C., Homero en la *Ilíada* habla de los talentos de oro, en particular en el Canto XXIII, juegos en honor de Patroclo.

Empezó por exponer los premios destinados a los veloces aurigas: el que primero llegara, se llevaría una mujer diestra en primorosas labores y un trípode con asas, de veintidós medidas; [...]; para el cuarto, **dos talentos de oro**; [...].

(La *Ilíada* de Homero, canto XXIII, 2022)



☒ INTROITO

El Dinero en las Artes

El Dinero ha sido motivo de expresión en las distintas Artes y en la edad contemporánea en las artes visuales, principalmente en el Séptimo Arte. Desde antiguo ha habido una relación entre *el Arte en el Dinero* y también entre *el Dinero en el Arte*. Con la extensión del uso del dinero vemos como infinidad de objetos bellos, raros, escasos o prácticos, son utilizados con carácter ornamental, reflejo de la tradición cultural o estética, costumbres o modas. Igualmente, la moneda acuñada, tanto por su valor, belleza, figura, como por su simbolismo se incorpora al aderezo y ornamentos de los indígenas como parte importante de sus adornos o elementos rituales. Monedas que se convierten en signo de estatus social y reserva de valor, de riqueza que se luce y se ostenta ante el resto de miembros del grupo en las grandes solemnidades. El dinero también se dota de funciones simbólico-religiosas, actuando, en muchos casos, como ofrenda, amuleto o talismán.

Recordemos que la denominación de «moneda» para el dinero tiene su origen en el epíteto *Moneta* dado a *Juno* protectora de los fondos. En la antigua Roma los denarios (de ahí, “dinero”) se acuñaban junto a su templo. La palabra «moneta» terminó por significar “moneda” o “acuñar”.

El dinero en su faceta emisora establece o influye en las funciones de la moneda como agente económico y de soporte del mensaje ideológico decidiendo qué imágenes o símbolos deben aparecer

o no plasmados sobre el dinero. Para ello se utilizan figuras, signos y formas, es decir, símbolos que son la expresión mostrable de una identidad común propia, tales como el himno, el escudo, la bandera, el retrato del gobernante, ... Las iconografías monetarias son un fiel reflejo de los gustos artísticos de cada época y de cada cultura. En el caso de los billetes, se adivina una cierta mimética respecto de las tendencias artísticas de cada época.

La Literatura del Dinero

Permítanme antes de abordar el origen, evolución y transformación del dinero, hacer una incursión del «Dinero en la literatura».

En la literatura medieval encontramos dos poemas que tratan el mismo tópico: el elogio del **dinero** como procedimiento irónico de crítica social.

Nos referimos a *Lo que puede el dinero*¹, un poema del *Libro del buen amor* del Arcipreste de Hita:

«LO QUE PUEDE EL DINERO»

<p>«<i>Enxiemplo de la propiedat que'l dinero ha</i>» <i>Mucho faz' el dinero, mucho es de amar:</i> <i>al torpe faze bueno e ome de prestar,</i> <i>faze correr al coxo e al mudo hablar,</i> <i>el que non tiene manos, dyneros quier' tomar.</i></p>	<p>Hace mucho el dinero, mucho se le ha de amar; al torpe hace discreto, hombre de respetar, hace correr al cojo al mudo le hace hablar; el que no tiene manos bien lo quiere tomar.</p>
---	--

¹ <https://www.poeticous.com/juan-ruiz-arcipreste-de-hita/enxiemplo-de-la-propiedat-quel-dinero-ha-estofas-490-a-527?locale=es>

y *Elogi dels diners*² de **Anselm Turmeda**, escritor mallorquín:
Literatura y dinero

<p><i>Diners de tort fan veritat, e de jutge fan advocat; savi fan tornar l'hom orat, pus que d'ells haja.</i></p>	<p>Diners del fals fan veritat, i de jutge fan advocat; savi fan tornar l'home boig, com més en tingui.</p>
--	---

Ambos poemas son muy semejantes, hasta el punto que contienen versos prácticamente idénticos. Así, el verso de Turmeda «Diners de tort fan veritat» equivale, en el poema del Arcipreste, a «de verdad hace mentiras; de mentiras hace verdades»; «savi fan tornar l'hom orat», a «al torpe hace discreto» y «Totes coses per ell se fan, / en esta vida», a «toda cosa del siglo se hace por su amor».

Los poetas del Barroco se encontrarán con una sociedad muy similar. **Góngora**, gran poeta del Siglo de Oro (representante del “culteranismo”), también trató en varias composiciones el tema de la importancia del dinero, destacando su letrilla *Dineros son calidad*:

Dineros son calidad
¡Verdad!
Más ama quien más suspira
¡Mentira!
Todo se vende este día,
todo el dinero lo iguala:
la corte vende su gala,
la guerra, su valentía;
hasta la sabiduría
vende la universidad:
¡Verdad!

² <https://www.xn--renaixena-x3a.cat/literatura/els-trobadors/elogi-dels-diners-anselm-turmeda/>

Con su magistral capacidad para la burla y la sátira, **Quevedo** (propulsor de la corriente estética conocida como “conceptismo” y otro gran poeta del Siglo de Oro) expresa de esta manera el poder absoluto del dinero:

Madre, yo al oro me humillo;
él es mi amante y mi amado,
pues, de puro enamorado,
de continuo anda amarillo.
Qué pues, doblón o sencillo,
hace todo cuanto quiero,
poderoso caballero
es don Dinero.

Esta letrilla de Quevedo es el emblema más conocido, hasta tal punto que el estribillo de la composición: «poderoso caballero es don Dinero» ha pasado a ser recurrente incluso en el lenguaje coloquial. Sin embargo, no es la única composición donde **Quevedo** satirizó la importancia desmedida del dinero. Sirva como ejemplo su letrilla titulada *La pobreza. El dinero*, de la que reproducimos a continuación unas estrofas:

¿Quién hace al tuerto galán
y prudente al sin consejo?
¿Quién al avariento viejo
le sirve de río Jordán?
¿Quién hace de piedras pan
sin ser el Dios verdadero?
El dinero.

El dinero también aparece en textos de grandes novelistas. Así Stendhal (pseudónimo de Henri Beyle) en la narración romántica *Rojo y negro* (1830) titula el **Capítulo 3. El caudal del pobre**, refiriéndose al *dinero*.

El lúcido ensayo «*Literatura y dinero*» de Émile Zola publicado con el título «*L'argent dans la littérature*» a *Le Messager de l'Europe* (1880) analiza la relación entre la creación y la industria editorial en la que el papel del dinero es fundamental.

La primera novela de Fiodor Dostoievski «**Pobre gente**» (publicada en 1846 en el almanaque St. Petersburg Collection 1846) es una novela social que se desarrolla mediante un intercambio epistolar entre un intelectual y una costurera, ambos pobres, ambos necesitados de *dinero*.

Leopoldo Alas «Clarín» -autor de la Regenta -considerada la obra cumbre de la literatura española del realismo- afirma que escribe para «ganar» o «sacar **dinero**», para “comer”, “cenar”, «por *mor* del presupuesto ordinario», «porque la vida es cara», «para ayuda del cocido», «para el *presente* de su prole», «para el postre de (sus) hijos, para «el garbanzo», para «ganar los garbanzos». Y en uno de sus “Paliques” en la revista semanal Madrid Cómico (1880-1923) escribe: «Llegó la hora, cogí la pluma de hacer *pesetas*, (...) la pluma de falsificar 50 pesetas de *literatura jocosa*, (...) rasqué el ingenio...y nada».³

Fernando Pessoa -administrador de empresas y erudito gerente-, célebre autor del *Libro del desasosiego*, en el que se puede leer: “Nunca debe envidiarse la riqueza si no es platónicamente, porque la riqueza es libertad...El **dinero** es hermoso porque supone una liberación...”. Pessoa escribió un relato que defiende la libertad de acción individual: *El banquero anarquista* (1922): Dos amigos se reúnen para cenar. Uno de ellos, banquero y gran comerciante, le explica al otro los fundamentos de su riqueza sobrevenida. Confiesa su origen modesto y los motivos que le

³ “Palique”, *Madrid Cómico*, n.º. 420, 7-III-1891. Recogido en *Siglo pasado* bajo el título: “No engendres el dolor” (OCIV/2, p. 1975).

impulsaron a abrazar la causa anarquista: el afán de derribar las ficciones sociales.

Alberto Pincherle “Moravia”, nombre de su abuelo materno (Roma, 1907 - 1990), narrador destacado de la literatura del siglo XX. Con su primera novela, *Los indiferentes* (1929), saltó a la fama y tiene títulos capitales como “*El desprecio*” o “*El conformista*”. En uno de los 61 “Cuentos romanos” publicados en 1951, hace referencia a los Montes de Piedad, llamados montepíos -entidades benéficas donde los pobres podían obtener sumas en metálico empeñando sus pertenencias y, así, satisfacer sus necesidades primarias de *dinero*. Es el cuento, *Los amigos sin dinero* (1951) y transcribo el párrafo referente al montepío:

Aquella mañana volví a mi casa y me parecía que había envejecido diez años. Mi madre, desde la cocina, me preguntó:

—Bueno, ¿te han prestado tus amigos el dinero?

—No los encontré —respondí.

Pero al sentarnos a la mesa, viéndome acobardado, ella me dijo:

—Confiesa la verdad: no han querido prestártelo... Por suerte tienes a tu madre... Ahí está el dinero —y se sacó del bolsillo tres billetes de diez mil, enseñándomelos.

Le pregunté cómo se las había arreglado y me contestó que el amigo del pobre es el Monte de Piedad; queriendo decir con esto que había empeñado algo para procurarme ese dinero. En efecto, había empeñado algunas alhajas de oro, y hasta hoy no ha podido aún desempeñarlas.⁴

⁴ *Los amigos sin dinero* (1951). (“Gli amici senza soldi”). Originalmente publicado en el periódico *Il Corriere della Sera* (28 de enero de 1951); *Racconti romani*. (Milán: Bompiani, 1954, 439 págs.). **Alberto Moravia** (Roma, Italia, 1907 - Roma, 1990). https://www.literatura.us/idiomas/am/am_amigos.html

Quisiera finalizar esta aparente digresión acerca de la literatura del dinero con la novela costumbrista y urbana de Narcís Oller, *La febre d'or*, publicada en tres volúmenes entre 1890 y 1892. El título hace referencia a un período de la historia de Catalunya, entre 1876 y 1878, en que las condiciones económicas favorecieron la proliferación de la burguesía catalana gracias a movimientos especulativos del último cuarto de siglo XIX. Narcís Oller hizo un retrato socioeconómico a partir de la aceleración de la burbuja económica en 1880 y 1881, que impulsó el rebote de la industria catalana, pero el modelo especulativo hizo fallida con el estallido de la crisis económica, iniciada en París, en febrero de 1882. El tema central es la obsesión por el dinero, centrada en el enriquecimiento fácil que se consigue mediante la especulación bursátil. Oller publica en 1884 la novela *L'escanyapobres (El usurero)*, en el que desarrolla el tema universal de la avaricia, tal como hicieron grandes maestros de la literatura universal: Plaute, Shakespeare, Molière, Goldoni, ...

Los paralelismos entre las dos novelas son evidentes: en ambos textos hay una intención moralizadora. Una defensa del capitalismo productivo y un rechazo del especulativo.



⊗ LA METAMORFOSIS DEL DINERO: 1ª Parte: Dinero físico: moneda y papel

1. El Dinero: sistema simbólico

La humanidad desde antiguo fue evolucionando en la solución racional de los problemas. La aparición del dinero impulsó esta evolución cultural. El dinero constituyó una poderosa herramienta intelectual en el proceso de racionalización cultural. El dinero es un formidable sistema simbólico. Al ser un símbolo, entra en el juego fantástico de los símbolos, como el lenguaje, que nos sirve para entendernos o para engañarnos, para describir rigurosamente la realidad o para crear mundos imaginarios, para elaborar planes que después se pueden realizar. Es una ficción que, como otras ficciones políticas o económicas, sirve para resolver problemas reales. El dinero ha sido creado en muchos lugares y muchas veces. Su desarrollo fue una revolución puramente mental, no necesitó grandes descubrimientos tecnológicos. (Marina, 2018, págs. 175-200)

Supuso una nueva realidad que solo existe en la imaginación compartida de la gente. Las conchas blancas o cauris se utilizaron como moneda durante unos 4.000 años en África, el sudeste asiático, Asia oriental y Oceanía. “En el siglo XVII la trata de esclavos se hacía usando dos monedas: la plata y las conchas de cauri”. A principios del siglo XX, en la Uganda británica todavía podían pagarse los impuestos mediante cauris.

Para Marina y Rambaud, el dinero es una gran invención del pensamiento simbólico y una herramienta formidable para el progreso económico. El dinero, que comenzó siendo una he-

rramienta comercial, se ha integrado en nuestro genoma cultural porque todo nuestro sistema económico se basa en él. Eso quiere decir que un proceso real -la producción, el trabajo, el consumo- está transformado simbólicamente. Por eso existe una relación simbiótica entre la “economía real” y la “economía financiera”. De ahí que el dinero cumpla tres funciones esenciales: a) *Medio de cambio* o, mayor aún, de intercambio; b) *Unidad de cuenta*, que permite homogeneizar los precios, y c) *Reserva de valor*, ya que permite guardar nuestra capacidad de compra y aplazar las decisiones de compra o de inversión.

1.1. Origen y evolución del dinero

Observamos que la condición humana, a través de su historia, ha logrado desarrollar las prácticas de contar, valorar y prever que surgen a propósito de un mayor desenvolvimiento económico, utilizando diferentes formas de dinero; esta relación se ha caracterizado, desde el discurso económico, específicamente por sus funciones.

En este proceso, tanto las manifestaciones contables como las formas del dinero cambian en la medida en que se hacen más útiles y funcionales a los cambios en la producción, el comercio y las finanzas. Frente a esta visión económica funcionalista del dinero, deviene una descripción histórica que tiene en cuenta las condiciones y hechos sociales que propiciaron el surgimiento y cambio de las formas y funciones del dinero y sus manifestaciones contables.

La primera de estas historias del dinero como relación social la cuentan los asiriólogos cuando sitúan su origen en los templos y palacios de Mesopotamia como pieza central para el desarrollo de un elaborado sistema de contabilidad interna de créditos y deudas (Hudson 2003). Estas grandes instituciones públicas

desempeñaron un papel clave en el establecimiento de una unidad de cuenta y depósito de valor, inicialmente para el mantenimiento interno de registros, pero también para la administración de precios. El dinero, en cierto sentido, evolucionó como un bien público introducido por las instituciones públicas en el proceso de estandarización de precios y ponderaciones. Este patrón de valor abstracto sería la condición principal del surgimiento de los mercados (Polanyi 1957).

En Egipto, como en Mesopotamia, el dinero surgió de la necesidad de la clase dominante de mantener las cuentas de los cultivos agrícolas y los excedentes acumulados, pero también sirvió como un medio para contabilizar el pago de deudas, tributos extranjeros y obligaciones tribales a los reyes y sacerdotes. Henry (2004) argumenta que antes de que las sociedades pudieran producir excedentes, no usaban el dinero.

El poder, las obligaciones y los tributos religiosos juegan un papel crucial en todos estos relatos sobre los orígenes del dinero. La fiscalidad es el motor de la transferencia de recursos reales de los sujetos a la autoridad. El dinero es el vehículo. La transferencia de recursos fue en parte para proveer a la propia autoridad, y en parte para permitir a la autoridad redistribuir el excedente a sus súbditos de manera más equitativa, dentro del contexto de las costumbres sociales culturales y religiosas de la época. En cierto sentido, el dinero, tradicionalmente, ha sido una criatura del estado, un bien público y un mecanismo redistributivo empleado por ese estado (Tcherneva, Revista de Economía Crítica).

1.2. Etimología y tipos primigenios

Si hoy hablamos de salario, es porque en un tiempo los soldados de la Antigua Roma recibían su paga en sal, y si usamos las

palabras pecunia y pecuniario, es porque el ganado, también en Roma, se usó como medio de intercambio, y *pecus*, en latín, significa “ganado”. Por eso, implantada la moneda, los romanos hablaban de *pecunia pesata* cuando las monedas se pesaban para determinar su valor, y de *pecunia numerata* cuando, en una fase más avanzada, ya no había que pesarlas, pues se les asignaba un valor numérico fijo.

El concepto no tuvo origen único, ya que se desarrolló independiente en muchas áreas del mundo, remotas entre sí, y en distintas épocas. Surgió, además, por razones que no fueron sólo económicas y comerciales, sino políticas, religiosas y sociales. Muchos y muy diversos son los elementos, siempre tomados de la naturaleza, que las sociedades han asumido como medida de valor o patrón de referencia, hasta que, buscando estabilidad y control por parte de los poderes públicos, llegaron las monedas.

Primeros tipos de dineros:

<i>País</i>	<i>Tipo de moneda</i>
China	Arroz
Papúa–Nueva Guinea	Dientes de perro
China	Pequeños utensilios
Ghana	Guijarros de cuarzo
Hong Kong	Fichas de juegos
India	Conchas de cauri
Tíbet	Discos metálicos
Isla Yap	Discos de piedra caliza

Diferentes formas de dinero:

<ul style="list-style-type: none"> • Hierro • Cobre • Bronce • Vino • Ron • Maíz • Sal • Caballos • Ovejas • Cabras • Caparazón de Tortugas • Dientes de Delfin • Barbas de Ballena • Colmillos de jabalí • Plumitas de pájaros carpinteros • Plumitas • Vidrio 	<ul style="list-style-type: none"> • Mostacillas (cuentas de madreperla) • Ollas • Melaza • Tabaco • Herramientas Agrícolas • Piedras redondas sin centro • Barra de sal cristalizada • Caparazón de caracol • Juego de cartas • Cuero • Oro • Plata • Cuchillos • Botes • Resina • Arroz • Vacas • Esclavos
--	--

Primeros tipos de monedas:

CONCHAS: Usadas como moneda durante miles de años en grandes zonas de África, el Océano Índico y Oceanía. Las conchas de caurí se usaron como medio de pago en la India, en el Medio Oriente y en China, continuando en circulación en los tiempos históricos en gran parte de Asia, África y en las islas del Pacífico, en un área que iba desde Nigeria hasta Siam y desde Sudán hasta las Nuevas Hébridas. Todavía hoy su uso no se ha extinguido del todo; cuando los japoneses invadieron Nueva Guinea en 1942, distribuyeron gratuitamente cauríes, de tal forma que causaron un descenso en su valor, perjudicando la estabilidad económica y financiera de la zona.

CACAO: Moneda en la América precolombina y en los primeros años de la colonización. Estas almendras de cacao utilizadas como moneda dieron lugar a fraudes a base de vaciar, con gran cuidado, el interior de la semilla para rellenarla, posteriormente, con arena.

PLUMAS EXÓTICAS: Diversas culturas de la América prehispana hicieron uso de las plumas de aves exóticas como el quetzal y otras. Hasta comienzos de la colonización española, muchas de las culturas precolombinas hicieron uso de estas plumas de aves exóticas.

SAL: Amplias zonas del mundo, fundamentalmente desérticas, usaron la sal de la roca como valor de referencia en sus intercambios comerciales. Durante el imperio romano el trabajo se pagaba con sal puesto que este es un producto imprescindible para la conservación de alimentos. De ahí viene que actualmente utilicemos la palabra salario.

ÁMBAR: Resina fósil, se utilizó como moneda en el mundo antiguo junto con otros minerales o rocas como el sílex tallado. Resina fósil de los árboles de hace 300 millones de años, utilizada como moneda en la antigüedad, tanto por su belleza como por su durabilidad. Actualmente se utiliza fundamentalmente en joyería. En ocasiones estas piezas incluyen fósiles de insectos.

PIELES: Han convivido con el dinero convencional en amplias zonas del mundo casi hasta nuestros días. Además de su utilidad para protegerse del frío, las pieles de muchos animales se han utilizado en diferentes regiones y épocas a lo largo de la historia como moneda de intercambio de otros bienes.

CEREALES: Junto con las legumbres, han sido desde antiguo patrón de intercambio en culturas no relacionadas entre sí: México, China, Egipto, etc. En las islas Filipinas, hasta hace muy poco tiempo se utilizaba el arroz como patrón de cambio.

ESPECIAS: La escasez de especias en Europa las convirtió en elemento de intercambio desde antes de la edad media. Las

especias venidas de Oriente fueron muy valoradas por su escasez y variadas aplicaciones, lo que las convirtió en un valioso instrumento de cambio. La ruta de las especias dio lugar a los grandes descubrimientos durante el Renacimiento.

COBRE: Metales no preciosos como el cobre y el hierro, en forma de varillas y utensilios, se usaron como dinero para pagos menores. El uso de los metales como base y medida de valor dentro de las transacciones se generaliza dada su inalterabilidad, maleabilidad, divisibilidad, etc. Además, eran aceptados en casi todos los mercados.

PLATA: Metal precioso que, en crudo, en polvo o batido, circuló de mano en mano, siendo su peso el criterio de intercambio. Su escasez le otorga un mayor valor, lo que resulta ventajoso para evitar ir cargando con el peso que supondría su equivalente en bronce o en hierro. En la época medieval, la plata fue más valiosa que el oro.

ORO: Su importancia como medio de pago le viene dada por escaso y perdurable. Su uso, atendiendo sólo al peso, se extiende hasta la actualidad. La fiebre del oro llevó a las gentes a vivir en zonas de la Tierra que van desde el Ártico helado hasta el desierto abrasador. Al igual que en el resto de metales era valorado según su peso.

• ORIGEN DEL DINERO

Las primeras informaciones escritas sobre el uso del dinero son de hace unos cuatro mil quinientos años en Mesopotamia, cuando se pagaba a los trabajadores agrícolas con salarios en base a cereales. A finales del tercer milenio en la ciudad de *Ur* se han encontrado hojas de salarios en las que constan una serie de trabajadores y su retribución mensual es de 60 litros de cereal.

En ese caso se utilizaba como unidad de medida: *jornal*. El trabajador transformaba en alimentos, por ejemplo, pan, una parte de los 60 litros, pero el resto los intercambiaba por otras cosas que necesitaba: ropa, otros alimentos, herramientas, etc., por tanto, los utilizaba como elemento de intercambio: *dinero*.

Otras civilizaciones han utilizado otros elementos como dinero: ropa, animales, conchas, y un largo etcétera. Este dinero era para uso local, servía para intercambiar cosas con los vecinos, no era aceptado en otras comunidades. Para poder realizar intercambios con personas de otros países era necesario un dinero “internacional” -en expresión de Lluís Bohigas: (Els orígens de l'economia, pàg. 147, 2021), y el primer dinero internacional que se conoce es la plata.

No podemos conocer el proceso económico hasta que alguien escribe un documento en el que queda reflejado lo convenido. La escritura de un documento que describe la compraventa permite que los actores del intercambio puedan en el futuro contrastar, y quizás reclamar, las consecuencias del proceso económico. Este documento nos permite, muchos años más tarde, averiguar si fue realmente un intercambio económico. La propuesta de Bohigas es que ponemos fecha al principio de la economía en el momento en que el proceso económico se documenta por escrito.

Pero para documentar un proceso económico, primero es necesario inventar la escritura y esto es lo que se hizo en Mesopotamia alrededor del 3200 a. C. Los primeros documentos escritos que se han encontrado de aquella época son documentos económicos, por ello los historiadores describen el nacimiento de la escritura como una actividad económica. Los primeros documentos escritos se han descubierto en una ciudad del sur

de Mesopotamia (la actual Irak) que se denominaba Uruk. Los primeros documentos económicos se encontraron en los escombros de un antiguo templo y los historiadores coinciden en que el Templo habría sido la primera entidad económica.

En el artículo “Los orígenes de la economía”, publicado en el número 83 de la REC (Bohigas, 2021, p. 79), presenta el nacimiento de elementos económicos en Mesopotamia el tercer milenio a. C. tales como, por ejemplo, los préstamos con interés o los contratos de compraventa. Los gestores económicos más importantes eran instituciones religiosas: los templos, y militares: los reyes. Con posterioridad se redactó el Código de Hammurabi -conjunto de 282 leyes inscritas en una piedra por el rey de Babilonia Hammurabi (r. 1792-1750 a. C.), donde se regula la vida social y económica en todos sus aspectos), que conquistó y posteriormente reinó en la antigua Mesopotamia. Aunque este código legal no fue el primero, fue el definido con más claridad e influyó en las leyes de otras culturas. La mayor parte del Código la constituyen normas económicas que tienen por finalidad regular el mundo económico.

El artículo 88 del Código establece los préstamos con interés: 33% para los préstamos en cereales y 20% para los préstamos en plata. Estos tipos son máximos, puesto que, según el artículo 90, si el acreedor carga un tipo superior, pierde todo el capital. El artículo 89 permite pagar con cereal un préstamo en plata, pero en ese caso se aplicará el tipo de interés del cereal. El doble tipo de interés señala un origen diverso del concepto interés. En el terreno agrícola se utiliza el interés del 33%, que equivaldría al alquiler de una cosecha. En cambio, la plata se utilizaba sólo para actividades comerciales y se empleaba el valor del 20%. En el Código se observa un progresivo cambio hacia la utilización de la plata como dinero.

1.3. Monedas y su acuñación

El valor de las piezas de metal⁵ estaba relacionado con su peso⁶. Para evitar esta incomodidad nace la moneda. De esta manera, su valor se rige por sus inscripciones y dibujos.

Una de las primeras monedas que se conocen, se acuñaron en Lidia, la actual Turquía en el Siglo VII a. C., eran de electro aleación natural de oro y plata, ya que para todos los pueblos el oro era el metal más valioso seguido de la plata, patrón que se trasladó a la fabricación del dinero. Durante siglos en Grecia, casi 500 Reyes y 1.400 ciudadanos, acuñaron sus propias monedas, y se estableció la costumbre de adornar cada moneda con el dibujo de su emblema local y se creó el primer sistema monetario unificado, que, con la caída del imperio se derrumbó. Más tarde fueron los clérigos, nobles, propietarios y diversas localidades quienes se dedicaron a acuñar monedas, esta dispersión fue habitual hasta la época de Carlo Magno, que

5 Historia del dinero, monedas y billetes. <https://curiosfera-historia.com/historia-del-dinero-monedas-billetes/>

6 La importancia del peso en las primeras monedas queda de manifiesto por el nombre de casi todas ellas en el mundo antiguo. Antiguamente no se contaba el dinero, sino que se pesaba.

El *as*, o *libra*, se llamaba también *pondo*, que dio lugar al *sestercio*, una de las monedas de cobre o de plata de más peso en el mundo romano. También al *denarius* o *denario*, cuyo valor equivalía a diez ases, y es el término que ha dado lugar a la palabra “*dinero*”.

El *denario* era de plata y valía casi lo mismo que un *dracma griego*. También en el campo semántico de pesos y medidas está la *litra*, antecedente de la libra, medida de peso o unidad de cuenta.

Otras monedas, como el *óbolo* tenían origen campesino: equivalía a dieciséis granos de cebada o catorce y medio de trigo, vigésima parte del *siclo*. La *onza romana* valía dos siclos. También el *talentum* nombre de moneda relacionado directamente con el mundo de pesos y medidas: el *talento mayor judío* valía doce mil dracmas, y el *talento menor* valía sólo cuatro dracmas.

Muchas de las monedas actuales, como el *rublo*, *la lira*, *la libra*, *el peso* o *la antigua peseta* siguen expresando unidades de peso.

Estas monedas se usaron desde mediados del siglo III a. C. hasta mediados del siglo III d. C.

reformó el sistema en el siglo VIII y devolvió el control de su emisión, al poder central.

Las primeras monedas fabricadas con intención, mediante una aleación de oro y plata llamada electro⁷, se acuñaron por Creso⁸, rey de Lidia, en la actual Turquía.

Durante muchos años, todos los reyes y las ciudades estado griegas acuñaron sus propias monedas, hasta la llegada de los romanos, quienes, con su afán normalizador acuñaron una única moneda para todo el imperio, aunque, como en la actualidad, el rostro que figuraba en las mismas cambiaba con el emperador.

En China pasó lo mismo, y mientras duró el Imperio, las monedas fueron homogéneas en todos sus dominios.

Con la caída de Roma, todo vuelve a ser como antes, y cada señor feudal acuña sus propias monedas, creando una gran confusión, pues, en general, sólo tenían valor en el territorio en que habían sido emitidas, excepto las de oro y plata -cuya validez es universal- que se emplean para hacer transacciones internacionales. En el siglo VIII, Carlomagno concentró en el poder central la emisión de monedas. Las monedas más

7 El contenido de oro en el electro (aleación) que se encuentra en la naturaleza en la zona occidental de la moderna Anatolia varía del 70 al 90%, en comparación al 45–55% del electro utilizado en las monedas de la antigua Lidia, en la misma zona geográfica.

Esto parecería sugerir que una de las razones para iniciar la fabricación de monedas en la región puede haber sido incrementar las ganancias de los señores mediante la emisión de monedas con menor contenido de oro que el metal que estaba en circulación anteriormente.

8 Gracias a las *Historias de Heródoto* -historiador que vivió en tiempos de las Guerras Médicas (490-479 a. C.)- sabemos que Creso -el rey que nadaba en oro y por eso la expresión: “Rico como Creso”- primer rey de Asia Menor y que intentó someter a los pueblos griegos, hizo de Lidia el reino más poderoso de Oriente Próximo, hasta su conquista por Ciro de Persia en 546 a. C.

antiguas emitidas en Cataluña son unas pequeñas piezas de plata acuñadas en Ampurias del siglo V a. C., según el sistema carolingio.

Alfonso VI, el rey cristiano que conquistará Toledo en 1085, será el primero en acuñar moneda propia en Toledo y en León. Las monedas que se usan a nivel local suelen ser de cobre, y en España, la aleación de plata y cobre recibe el nombre de *vellón*⁹. Las primeras monedas serán los *denarios*, monedas de vellón formadas por una aleación de la plata de los tributos musulmanes y cobre, además de imitar los *dirhemes* de plata musulmanes.

Con la llegada de los almorávides en el siglo XII se introduce el *diñar* de oro y la acuñación de la primera moneda de oro castellana, el *maravedí*, por el rey Alfonso VIII a partir de 1172.

- **El sistema monetario de la plata**

La plata ha sido muy importante en la historia del dinero. En el 3er milenio a. C. la plata comienza a hacer las funciones de dinero, junto con muchos otros productos, pero poco a poco constituye el dinero básico. Durante toda esta época la plata se mide al peso. En el 600 a. C. comienzan a acuñarse monedas, las primeras no son de plata, pero muy pronto la plata se convierte en el metal más popular por las nuevas monedas, especialmente las griegas.

Los romanos convierten la plata en su moneda básica: el *Denario*, dentro de un sistema trimetálico donde el oro es la moneda

9 El **vellón** (del francés *billon*, lingote) es una aleación de plata y de cobre, que contiene en torno al 50% de cobre. ... Generalmente en numismática se utiliza el término **vellón** para referirse directamente al trozo de metal empleado para la acuñación de la **moneda** independientemente de su composición.

para grandes transacciones y el bronce es la moneda pequeña para intercambios diarios.

La conquista de América devuelve a la plata su papel predominante hasta el siglo XIX, cuando las principales potencias acuerdan que el oro sea el patrón.

La plata fue durante mil quinientos años como dinero al peso y más de dos mil como monedas de plata. La plata es el metal que ha ejercido durante más tiempo el papel de dinero. El término plata sigue siendo importante y equivalente a dinero en algunas lenguas, por ejemplo, en francés el dinero se denomina “argent”, y en Latinoamérica es frecuente denominar al dinero como “la plata”.

- **Papel moneda en China**

La China se conoce como la cuna del dinero. Las diversas formas de dinero (de valor intrínseco, de valor simbólico y los billetes de banco) fueron utilizadas por primera vez en China.

Durante la dinastía Zhou (700-256 a. C.) se generalizó el uso de reproducciones de objetos con un valor simbólico. Finalmente, durante las dinastías Tang (618-907) y Song (960-1279) empezó y se generalizó la emisión de billetes en papel.

Feiqian “dinero volador”, también llamado *bianhuan* “intercambio fácil” era el tipo de papel moneda más antiguo. Se utilizó en forma de letras de cambio y fue el precursor del papel moneda real, *jiaozi*, que se creó durante el siglo IX en Sichuan.

En efecto, el papel moneda es originario de China y no hubiera sido posible sin una serie de inventos previos (el papel, la tinta y la impresión en grabado) y una intensa actividad comercial.

Entre el 618 y el 907 d. C., bajo la dinastía Tang, el comercio con occidente a través de la ruta de la seda se intensificó gracias a la mejora de la seguridad de los caminos y a la reforma financiera que incluiría un instrumento de intercambio realmente eficaz que permitiera moverse con grandes cantidades de dinero sin tener que transportar grandes cargas de metal. El uso del papel moneda se extendió a todo el país durante el año de 812 d. C. provocado por la escasez de cobre, metal en el que se acuñaban las monedas. Los particulares emitían una especie de pagarés entendidos como depósitos de monedas. Es una promesa de reembolso que tiene un valor de mercado en sí mismo y que puede ser transferido de persona en persona sin ser cobrado.

Sin embargo, habrá que esperar al siglo X, durante la dinastía Song, para poder ver la primera reglamentación estatal del uso del papel moneda. Estos primeros billetes no eran de papel, sino que estaban hechos de una lámina negra derivada de la corteza del árbol moral (morera) y llevaba la firma de varios funcionarios. En poco tiempo se prohibieron los *jiaozhi* privados siendo solo válidos los emitidos por el Gobierno. Al principio, podían ser canjeados por metal ante los funcionarios del Tesoro Imperial, pero a partir de cierto momento, si se llevaba un *jiaozhi* viejo ante el Tesoro, éste le daba uno nuevo, en vez de su valor en monedas. El objetivo era el control de los metales preciados por parte del Gobierno. De esa manera, con ese dinero sin respaldo en oro u otros metales preciosos (dinero *fiat*), el Gobierno tenía la posibilidad de imprimir más dinero para hacer frente a pagos, inversiones, etc. Este fue otro de los puntos clave en su generalización.

En China, la tentación de falsificar este papel moneda rápidamente se hizo irresistible a pesar de que esta acción estaba considerada como un delito grave penado con la muerte. Por su parte, el Gobierno tampoco controló la cantidad de billetes

emitidos por lo que, décadas después de su invención, a comienzos del siglo XI, el *jiaozi* estaba devaluado y apenas valía el 10% de su valor nominal. *Feiqian* permaneció en uso hasta los primeros años del período Song (960-1279).

1.4. Salto a Europa

A pesar de que Marco Polo¹⁰ describió este sistema en el siglo XIII y lo relacionó con la prosperidad comercial, tuvieron que pasar más o menos 300 años hasta que se pudiera encontrar algo parecido en el Viejo Continente.

Así, se considera que el primer billete europeo se emitió en Suecia en 1661 por el Banco de Estocolmo cuyo cambista fue Johan Palmstruch. Los billetes o *Kreditivsedlar* —como así los denominaban para referirse al papel de crédito— eran emitidos por el banco en cualquier momento y podían ser intercambiables por monedas de oro y plata —que eran a las que reemplazaban.

El banco era una imitación de los bancos de depósito de Hamburgo o Ámsterdam, aunque Palmstruch añadió dos importantes modificaciones. La primera consistió en utilizar el dinero depositado en el banco para financiar préstamos, aunque esto se convirtió pronto en un problema porque los préstamos tenían mayor duración que los depósitos, lo que implicaba que no siempre tenían dinero disponible para ser retirado por los depositantes cuando lo necesitaran. Para solucionar este problema Palmstruch introdujo en 1661 el *Kreditivsedlar* (Papel de crédito), billetes emitidos por el banco y que eran intercambiables en cualquier momento por monedas de oro

10 XCVII DE COMO EL GRAN KAN HACE GASTAR PAPEL POR DINERO Marco Polo, *El libro de las Maravillas*, Ediciones BSA, Barcelona 2000, pp. 250-253. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2018/06/LIBRO-DE-MARCO-POLO.pdf>

y plata a las que estaban reemplazando. Estos billetes tuvieron mucho éxito, pero el banco comenzó a prestar sin la garantía necesaria, lo que llevó al banco a la quiebra en 1668.

Lo cierto es que este primer intento europeo tuvo mucho éxito, por lo que a partir del siglo XVIII comenzó a expandirse en el resto de países de la Unión Europea. La emisión de billetes con respaldo metálico se fue generalizado por todos los países europeos: en Francia, John Law introducía el billete respaldado por el oro del Estado; en Italia fue la Hacienda Real de Turín la primera en emitir billetes en 1746, con el objetivo de facilitar el beneficio del comercio público; en España hay que esperar hasta el reinado de Carlos III, apareciendo los primeros billetes en 1780. Con el tiempo, el uso del papel moneda se generalizó por todo el mundo: la expansión de los imperios y el capitalismo fueron elementos clave; las globalizaciones lo aceleraron.

Sin embargo, entre el modelo original chino y el que a partir del siglo XVIII se da en el viejo continente hay diferencias. Si el **papel moneda en China era fiduciario**, esto es, no se basaba en el valor de metales preciosos sino en la creencia general de que ese dinero tenía valor, **en Europa no fue así**. La expansión del papel moneda coincidió con el nacimiento de los patrones monetarios en su faceta moderna (David Hume modelizó por primera vez el patrón oro en 1752); estando las monedas (y los billetes por extensión) respaldadas en algún metal precioso: oro, plata o patrones bimetálicos. Esta es una de las grandes diferencias entre el respaldo original de los billetes en China y en Europa (Amundarain, 2023).

- **Papel moneda en España**

El Banco de San Carlos, antecedente del Banco de España, lanzó su primera emisión de billetes en 1783. Habrá que esperar

al siglo XIX y al enorme impulso que recibieron los bancos con la gran demanda financiera que la revolución industrial trajo consigo, para que el papel moneda se afiance definitivamente. En 1874 el Banco de España se establece como único banco emisor nacional. Es la centralización de la emisión por un solo banco controlado por los gobiernos, unida a los avances en las artes gráficas, lo que permite apreciar en el papel moneda su utilización como testimonio del espíritu oficial de la época: junto a la expresión de su poder liberatorio en el pago de las deudas, en sus anversos y reversos se representan personajes contemporáneos o históricos, anónimos o distinguidos, monumentos, paisajes,... como símbolos, propuestos por el poder político del momento, como síntesis representativas e idealizadas de identificación colectiva.

- **Breve historia del Dólar**

En 1535, Carlos I -hijo de Felipe el Hermoso y de Juana la Loca- heredero de las coronas de Castilla y Aragón, con sus respectivas posesiones en América y en el Mediterráneo, fue coronado emperador del Sacro Imperio Romano Germánico, y la historiografía lo designa como Carlos I de España y V de Alemania. El emperador ordena que en las recién descubiertas minas de plata en el territorio de lo que hoy es México, se empiece a acuñar una moneda similar a la que se utilizaba en Europa con el nombre de *thaler* -nombre que es una abreviatura de *joachimsthaler*, el valle al norte de Bohemia en el cual se encontraban las minas de plata que proveían el metal para acuñarla. Los españoles residentes en México acuñaron los thaler.

Al no estar familiarizados con la letra “th” sino con su correspondiente sonido “d”, sustituyen las dos letras y bautizan la nueva moneda con el nombre de *‘daler’*. Los acuñadores, recordando su travesía y su origen, tallan en los *daler* las dos co-

lumnas de Hércules reluciendo contra un horizonte formado por las costas del viejo y el nuevo mundo. Esta esfigie estilizada origina la figura de una 'S' cruzada por dos barras verticales, que eventualmente llega a ser el símbolo del *daler*, y de la riqueza: \$.

En el primer siglo de acuñación, los *daler de plata* fluían casi en su totalidad directamente a España. Se calcula que entre 1540 y 1650, en el antiguo reino moro de Granada, el exceso en la circulación de monedas de plata, generó un aumento en el nivel de precios superior al 600 por 100 en un mundo donde la inflación era entonces un fenómeno desconocido. A mediados del Siglo XVII, los *daler* comenzaron a circular también en territorio mexicano -sin minas de plata- de modo que su contenido de metal era inmediatamente reciclado para fines prácticos.

- De 'daler mexicano' a 'dollar' estado-unidense

La moneda de papel fue precisamente la que ayudó a financiar la guerra de la independencia de Norteamérica. En 1751, Benjamín Franklin viaja a Londres y solicita a los miembros del Parlamento inglés que permitiesen a sus colonias de América imprimir moneda, ya que así podrían dejar de depender de los envíos de las libras esterlinas, que llegaban con gran retraso. La petición de Franklin fue diplomáticamente escuchada y toscamente negada. Franklin -físico de profesión-, antes de retornar a Norteamérica, adquirió la mejor imprenta y que, pocos años después, imprimió todos los billetes '*continental*' requeridos para pagar los gastos de la independencia de Estados Unidos.

Alexander Hamilton, Secretario del Tesoro en el gobierno de George Washington, percibe la necesidad de contar con una

nueva moneda, y propone y logra que Estados Unidos -decreto legal suscrito el 4 de abril de 1792- adopte como moneda propia al '*daler mexicano*', que pronto comienza a ser denominado por los anglófonos «*Spanish Daller*» o '*piece of eight*'¹¹. El dólar de plata sobrevivió hasta comienzo de Siglo XX. El 1 de marzo de 1900, el presidente William MacKinley -que había declarado la guerra a España- oficialmente decretó que a partir de ese día el valor del dólar dejaba de ser cotizado en plata y comenzaba a ser cotizado en oro.

11 Conocido en español como '*Real de a ocho*'. El *real de a ocho* fue una moneda de plata que acuñó el Imperio español después de la reforma monetaria de los Reyes Católicos en 1497 (responde a la Pragmática de Medina del Campo de 1497) con un peso de 27,468 gramos y una pureza de 0,93055%, que contenía 25,563 g = 0,822 oz t de plata fina. Las monedas tenían un valor de ocho reales (8 reales y 272 maravedís. 1 real de a ocho = 1 duro. 2 reales de a 8 = 1 escudo). El real de a ocho es de base duodecimal ajustado al patrón ponderal del marco de Colonia de 233,85 gramos de peso. Junto a la onza, moneda de oro, responde al sistema bimetalista (real de a ocho–onza) del siglo XVI de la Monarquía española, introducido por Carlos I y difundido por Felipe II en todos sus estados. Durante más de tres siglos el real de a ocho no sólo fue moneda internacional, sino que también fue el principal producto de exportación en los Estados del norte del Nuevo Mundo, las Antillas, Filipinas, China, Japón, Indochina, Corea, India y los Estrechos malayos; además de utilizar el real de a ocho en las transacciones comerciales con Oriente, Inglaterra y Francia. La unidad del comercio mundial hasta el siglo XIX fue el *real de a ocho*, que precedió a la libra esterlina de oro inglesa y al dólar de plata estadounidense en su hegemonía financiera mundial.

En la América Española la circulación del real de a ocho rebasó la época colonial de dominio español. Con el final del Imperio Hispánico, el Real mantuvo su poder competitivo y era la moneda reserva que se atesoraba en China, India y Medio Oriente. El real de a ocho era todavía a mediados del siglo XIX la moneda más universal e incluso a finales del siglo XIX, el papel desempeñado por el real de a ocho era notorio en Oriente.

<https://www.geografiainfinita.com/2020/07/el-real-de-a-ocho-la-primera-divisa-mundial/>

Los nombres del dinero. Breve historia del real de a ocho. Julio Torres. Museo Casa de la Moneda

<https://www.culturaydeporte.gob.es/fragatamercedes/dam/jcr:9f5f505b-45f5-4854-9b59-b4dd5716a7c7/nombres-dinero.pdf>

https://es.wikipedia.org/wiki/Real_de_a_8

https://es.wikipedia.org/wiki/D%C3%B3lar_espa%C3%B1ol

https://en.wikipedia.org/wiki/Spanish_dollar

https://es.wikipedia.org/wiki/Real_de_vell%C3%B3n

1.5. El euro: una moneda común

- **Motivación**

Desde finales de los años sesenta, la Unión Económica y Monetaria (UEM) ha sido una ambición recurrente de la Unión Europea. La UEM supone la coordinación de las políticas económicas y presupuestarias, una política monetaria común y una moneda común, el euro. Una moneda única tiene muchas ventajas: el comercio transfronterizo es más fácil para las empresas, la economía obtiene mejores resultados y los consumidores tienen más elección y mayores oportunidades.

- **El camino hacia el euro**

La estabilidad monetaria internacional que reinó en el período inmediatamente posterior a la 2ª Guerra Mundial no duró mucho tiempo. La agitación de los mercados monetarios internacionales amenazó el sistema de precios comunes de la política agrícola común, uno de los principales pilares de la entonces Comunidad Económica Europea. Intentos posteriores de conseguir tipos de cambio estables fracasaron debido a la crisis del petróleo y otros contratiempos hasta que, en 1979, se puso en marcha el Sistema Monetario Europeo (SME).

El SME se basaba en un sistema de tipos de cambio utilizados para mantener las monedas participantes dentro de un estrecho intervalo. Este enfoque totalmente nuevo supuso una coordinación sin precedentes de las políticas monetarias entre países de la UE y funcionó con éxito durante más de una década. No obstante, fue bajo la presidencia de Jacques Delors cuando los gobernadores de los bancos centrales de los países de la UE elaboraron el “Informe Delors” sobre cómo conseguir una UEM.

- **De Maastricht al euro y a la zona del euro (1991-2002)**

El Informe Delors propuso un período preparatorio en tres etapas, entre 1990 y 1999, para lograr la Unión Económica y Monetaria y la zona del euro. Los líderes europeos aceptaron las recomendaciones del Informe Delors.

El nuevo Tratado de la Unión Europea, que incluía las disposiciones necesarias para la aplicar la unión monetaria, fue aprobado en el Consejo Europeo de Maastricht (Países Bajos), en diciembre de 1991.

El 31 de diciembre de 1998, se fijaron los tipos de cambio irrevocables entre el euro y las monedas de los Estados miembros que participaron inicialmente en la tercera fase de la Unión Económica Monetaria (UEM).

- **La introducción del euro**

El euro es el sucesor del ECU (European Currency Unit, unidad monetaria europea). El símbolo del euro (€), desarrollado por la Comisión Europea, se inspira en la letra **Épsilon** (mayúscula E, minúscula ε) y es la quinta letra del alfabeto griego -no existe un símbolo oficial para el céntimo. Se escogió este símbolo como referencia a la inicial de Europa: E. Las dos líneas paralelas hacen referencia a la estabilidad dentro del área euro. La abreviatura internacional oficial para el euro es EUR y ha sido registrada en la Organización Internacional de Normalización (ISO).¹²

12 El ISO 4217 es el estándar internacional que se creó por la Organización Internacional de Normalización como una manera de identificar las divisas de todo el mundo. Al igual que en el sector industrial y comercial las monedas han recibido un código que permite saber el nombre, y país que lo emite. Las dos primeras letras del código son las dos letras del código del país de la divisa según el estándar ISO 3166-1 y la tercera es normalmente

De las 165 clases de dinero -divisas- que existen, sólo once -desde la implantación del Euro- cumplen con las condiciones básicas para ser unidad de cuenta en todo el mundo con poder liberatorio universal para cobros y pagos en todo el mundo. Son las divisas convertibles: Dólar estadounidense, Euro, Libra esterlina, Yen japonés, Franco suizo, Dólar canadiense, Dólar australiano, Dólar neozelandés, Corona sueca, Corona danesa, Corona noruega, y con restricciones el Yuan chino y el Rublo ruso.¹³

Tras una década de preparativos, el 1 de enero de 1999 se introdujo el euro como moneda común y se constituyó el Eurosistema -formado por el Banco Central Europeo (BCE) y todos los bancos centrales de los países de la zona del euro-, responsable de definir la política monetaria en la nueva eurozona.

Durante los tres primeros años fue una moneda “invisible”, ya que solo se utilizaba a efectos contables y en los pagos electrónicos. Durante este período de adaptación, el euro existió únicamente como moneda escritural, utilizada en los mercados financieros; mientras tanto, las administraciones y las empresas adoptaron medidas para adecuar su contabilidad, la doble indicación de los precios en las etiquetas de los comercios, etc.

la inicial de la divisa en sí. El estándar ISO 4217 incluye también códigos para metales preciosos (oro, plata, paladio y platino) y otras definiciones utilizadas en el mundo financiero. https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_4217

13 Si de las 165 monedas existentes en el mundo -descontamos las 11 convertible con poder liberatorio universal- resulta que las 149 no convertibles sólo se emplean para realizar cobros y pagos dentro de su propio país o en algunos casos en países fronterizos por acuerdos bilaterales. Ni los billetes, ni los pagos realizados a través de entidades financieras en las monedas no convertibles son válidas para realizar transacciones entre países. Su poder liberatorio y su valor como unidad de cuenta se circunscribe dentro de su propio territorio. Fuente: Anexo A7Códigos de monedas, (26.5.2020), <https://publications.europa.eu/code/es-5000700.htm>. Consulta: 2023/02/15.

Las monedas y los billetes se pusieron en circulación el 1 de enero de 2002 y el euro se convirtió en la nueva moneda de más de 300 millones de ciudadanos en 12 países de la UE produciendo el mayor cambio de moneda de la historia.

- **Zona euro**

Todos los Estados miembros de la UE forman parte de la Unión Económica y Monetaria (UEM) y coordinan sus políticas económicas en apoyo de los objetivos económicos de la UE. A los 12 países iniciales de la UE que adoptaron el euro como moneda común, se hizo efectiva la adhesión de Grecia el 1 de enero de 2001. Las nuevas incorporaciones se produjeron: el 1 de enero de 2007 en Eslovenia; el 1 de enero de 2008, en Chipre y Malta; el 1 de enero de 2009, en Eslovaquia; el 1 de enero de 2011, en Estonia; el 1 de enero de 2014 en Letonia; y el 1 de enero de 2015 en Lituania, y el 1 de enero de 2023, en Croacia.

Figura 1.1: Los 35 Estados/territorios que han adoptado el Euro

<i>Aland (islas)</i>	Francia	<i>Mayotte</i>
Alemania	Grecia	<i>Mónaco</i>
<i>Andorra</i>	<i>Guadalupe</i>	<i>Montenegro (candidato a la UE)</i>
Austria	<i>Guayana Francesa</i>	Países Bajos
Bélgica	Irlanda	Portugal
Chipre	Italia	<i>Reunión (islas)</i>
Eslovaquia	Letonia	<i>San Bartolomé</i>
Eslovenia	Lituania	<i>San Marino</i>
España	Luxemburgo	<i>San Martín</i>
Estonia	Malta	<i>San Pedro y Miquelón</i>
Finlandia	<i>Martinica</i>	<i>Santa Sede</i>
		<i>Territorios Australes Franceses</i>
Croacia, moneda: «euro» en lugar de «kuna», desde 1.1.2023		

Nota: Además de los 20 miembros de la Eurozona, aparecen en cursiva los 15 Estados/Territorios no pertenecientes a la Eurozona.¹⁴

¹⁴ Europa. Anexo A7Códigos de monedas (24.1.2023). <https://publications.europa.eu/code/es/es-5000700.htm>

Entre los países que no forman parte de la zona del euro, *Dinamarca* dispone de una *cláusula de exclusión voluntaria*, establecida en un protocolo anexo al Tratado, aunque puede adherirse en el futuro si así lo desea. *Suecia* tiene libertad de elección para entrar o no en la eurozona. En septiembre de 2003, el resultado del referéndum fue: (56,1% en contra y 41,8% a favor del euro, por tanto, declinaron adoptar el euro.

El resto de Estados miembros que no pertenecen a la zona del euro se encuentran entre los que se adhirieron a la Unión en 2004, 2007 y 2013, tras la introducción del euro: Bulgaria, Croacia, Chequia, Hungría, Polonia y Rumania. En el momento de su adhesión, no reunían las condiciones necesarias para formar parte de la zona del euro, pero se han comprometido a adherirse a medida que cumplan esas condiciones. Se trata de Estados miembros con una “derogación”, como Suecia.

Hoy en día, el euro (€) es la moneda oficial de 20 de los 27 países miembros de la UE, que juntos constituyen la eurozona, denominada oficialmente zona del euro.¹⁵

- **Billetes y monedas en euros**

Desde el 1 de enero de 2002, siete son las denominaciones de los billetes de curso legal de la zona del euro: 5 €, 10 €, 20 €, 50 €, 100 €, 200 € y 500 €. Los billetes, que plasman los estilos arquitectónicos representativos de siete épocas de la historia cultural europea, son idénticos para todos los países que han adoptado el euro como moneda única.

15 La introducción del euro por países. Banco de España, Eurosistema. https://www.bde.es/f/webbde/COM/eurosist/La_introduccion_del_euro_por_paises.pdf

En 2013 comenzó la puesta en circulación de billetes de la serie Europa, con la emisión del billete de 5€ y continuó en 2014, 2015 y 2017 con la emisión de los billetes de 10€, 20€ y 50€, respectivamente.

El 28 de mayo de 2019 entraron en circulación los nuevos billetes de 100€ y de 200€, dándose por finalizada la emisión de los billetes de la serie Europa, ya que esta segunda serie no incluye billetes de 500€. La serie Europa presenta un nuevo diseño y mejoras en la seguridad.

Los billetes de 500€ de la primera serie dejaron de emitirse por el Banco de España el 27 de enero de 2019, pero seguirán siendo de curso legal, por lo que podrán seguir circulando y utilizándose como medio de pago y depósito de valor (es decir, para comprar y ahorrar). Como el resto de denominaciones de los billetes en euros, el billete de 500€ mantendrá indefinidamente su valor y podrá cambiarse en los bancos centrales nacionales de la zona del euro en cualquier momento.

Las monedas -de 1, 2, 5, 10, 20 y 50 céntimos y 1 y 2 euros- tienen la misma ‘cara’ en todos los países pero distinta ‘cruz’. Sea cual su cruz nacional, tienen validez en cualquier país de la zona euro.¹⁶



¹⁶ Billetes en euros. https://www.bde.es/bde/es/areas/billemone/Publico_general/Billetes_de_euro/

⊗ 2. DINERO: CONCEPTO, FUNCIONES, DEMANDA, COMPONENTES, ACTORES Y VOLUMENES

Es necesario destacar que la formalización del discurso económico, y del dinero en particular como teoría, se da a partir de los siglos XVI y XVII, con el planteamiento mercantilista (Foucault, 1968, p. 164). Las teorías neoclásicas y keynesiana se desarrollan a partir de finales del siglo XIX y comienzo del siglo XX, respectivamente; los neoclásicos definen el dinero en términos de las funciones que realiza; y los keynesianos de acuerdo con los motivos por los cuales se demanda.

2.1. Concepto y funciones

¿Qué es el dinero? El dinero es cualquier bien que se usa y acepta ampliamente en transacciones que involucran la transferencia de bienes y servicios de una persona a otra. (Cliffsnotes, 2022)

Funciones. El dinero a menudo se define en términos de las tres funciones o servicios que proporciona. El dinero sirve como *medio de cambio, depósito de valor y unidad de cuenta*.

Medio de intercambio. La función más importante del dinero es como medio de intercambio para facilitar las transacciones. Sin dinero, todas las transacciones tendrían que realizarse mediante trueque, lo que implica el intercambio directo de un bien o servicio por otro. La dificultad con un sistema de trueque es

que, para obtener un bien o servicio particular de un proveedor, uno tiene que poseer un bien o servicio de igual valor, que el proveedor también desee. En otras palabras, en un sistema de trueque, el intercambio solo puede tener lugar si hay una doble coincidencia de deseos entre dos partes en la transacción. El dinero elimina efectivamente la doble coincidencia del problema de los deseos al servir como un medio de intercambio que es aceptado en todas las transacciones, por todas las partes, independientemente de si desean los bienes y servicios de los demás.

Depósito de valor. Para ser un medio de intercambio, el dinero debe mantener su valor a lo largo del tiempo; es decir, debe ser una reserva de valor. Si el dinero no pudiera almacenarse durante un período de tiempo y seguir siendo valioso en el intercambio, no resolvería el problema de la doble coincidencia de deseos y, por lo tanto, no se adoptaría como medio de intercambio. Como depósito de valor, el dinero no es único; existen muchas otras reservas de valor, como terrenos, obras de arte, y un largo etcétera. Es posible que el dinero ni siquiera sea la mejor reserva de valor porque se deprecia con la inflación. Sin embargo, el dinero es más líquido que la mayoría de las demás reservas de valor porque, como medio de intercambio, se acepta fácilmente en todas partes. Además, el dinero es un depósito de valor fácilmente transportable que está disponible en varias denominaciones convenientes.

Unidad de cuenta. El dinero también funciona como unidad de cuenta, proporcionando una medida común del valor de los bienes y servicios que se intercambian. Conocer el valor o precio de un bien, en términos monetarios, permite que tanto el proveedor como el comprador del bien tomen decisiones sobre cuánto del bien ofrecer y cuánto del bien comprar.

2.2. Demanda

Demanda. La demanda de dinero se ve afectada por varios factores, incluido el nivel de ingresos, las tasas de interés y la inflación, así como la incertidumbre sobre el futuro. La forma en que estos factores afectan la demanda de dinero generalmente se explica en términos de los tres motivos para demandar dinero: **las transacciones, la precaución y los motivos especulativos.**

Motivo transacción. El motivo de las transacciones para exigir dinero surge del hecho de que la mayoría de las transacciones implican un intercambio de dinero. Debido a que es necesario tener dinero disponible para las transacciones, se exigirá dinero. El número total de transacciones realizadas en una economía tiende a aumentar con el tiempo a medida que aumentan los ingresos. Por lo tanto, a medida que aumenta la renta o el PIB, también aumenta la demanda de transacciones por dinero.

Motivo de precaución. A menudo demandamos dinero como precaución contra un futuro incierto. Los gastos inesperados, como facturas médicas o de reparación de automóviles, que, a menudo, requieren un pago inmediato.

Motivo especulativo. El dinero, como otras reservas de valor, es un activo. La demanda de un activo depende tanto de su tasa de rendimiento como de su coste de oportunidad. Por lo general, las tenencias de dinero no brindan una tasa de rendimiento y, a menudo, su valor se deprecia debido a la inflación. El coste de oportunidad de tener dinero es la tasa de interés que se puede ganar prestando o invirtiendo las tenencias de dinero. El motivo especulativo para exigir dinero surge en situaciones en las que se percibe que tener dinero es menos arriesgado que la alternativa de prestar el dinero o invertirlo en algún otro activo.

Por ejemplo, si un crack bursátil pareciera inminente, entraría en juego el motivo especulativo para demandar dinero; aquellos que esperaban que el mercado colapsara venderían sus acciones y mantendrían las ganancias como dinero. La presencia de un motivo especulativo para demandar dinero también se ve afectada por las expectativas de tasas de interés e inflación futuras. Si se espera que las tasas de interés aumenten, el costo de oportunidad de tener dinero será mayor, lo que a su vez disminuirá el motivo especulativo para demandar dinero. Asimismo, las expectativas de mayor inflación presagian una mayor depreciación en el poder adquisitivo del dinero y por lo tanto disminuyen el motivo especulativo para demandar dinero.

Quizás la forma más fácil de pensar en el papel del dinero es considerar qué cambiaría si no lo tuviéramos. Sin dinero, las economías modernas no podrían funcionar, por mucho que lo niegue la letra de la canción de Vicente Fernández, El Rey: “... *sin dinero o con dinero yo hago siempre lo que quiero...*”.

2.3. Componentes o agregados monetarios

Los agregados monetarios son las variables que cuantifican el dinero existente en una economía y que los bancos centrales suelen definir para efectuar análisis y toma de decisiones de política monetaria. Están ordenados de mayor a menor **liquidez**, aunque, en cualquier caso, se refieren a activos relacionados directamente con el dinero y no a otros como acciones o inmuebles. Y también de su **confiabilidad**, es decir, del grado razonable de certeza sobre su valor presente y futuro.

Los bancos centrales tienen varias medidas de la masa monetaria o del dinero existente. En marzo de 2016 el Fondo Monetario Internacional (FMI) publicó MONETARY AND FINANCIAL STATISTICS MANUAL AND COMPILATION

GUIDE, un Manual de Estadísticas Monetarias y Financieras (MEMF), donde por primera vez se hacía una definición estándar a nivel internacional de los agregados monetarios. (IMF, Monetary and Financial Statistics: Compilation Guide, 2016)

Para construir los agregados monetarios hay que definir qué instrumentos financieros se consideran dinero, es decir, establecer lo que se denomina *instrumentos monetarios*.

Los diferentes tipos de dinero que existen se identifican con la sigla **M** (“Money”) seguida de distintos números, cada uno de los cuales implica una definición de dinero cada vez más amplia y menos líquida.

M0 = Billetes y monedas emitidos por los bancos centrales

Es el dinero que circula en la economía, es decir el “dinero legal” o la base monetaria. Corresponde a la cantidad de billetes y monedas en manos de los ciudadanos, además del dinero que los bancos tienen en sus cajas y depositado en el banco central, es decir **dinero efectivo o líquido**.

M1 = Efectivo en manos del público + Depósitos a la vista

Es el dinero que circula en la economía, incluyendo M0 sumando los depósitos corrientes de los ciudadanos y empresas y que son transferibles mediante cheques y cuentas corrientes, este es el dinero más líquido. Al realizar una transferencia, pagar con una tarjeta de débito o domiciliar un pago, estamos haciendo uso de este tipo de dinero.

M2 = M1 + Depósitos a plazo hasta dos años + Depósitos disponibles con preaviso hasta tres meses

Incluye M1 sumándole los depósitos existentes a corto plazo que los ciudadanos tienen en el sistema financiero.

M3 = M2 + Cesiones temporales + Participaciones en fondos del mercado monetario e instrumentos del mercado monetario + Valores de renta fija de hasta dos años emitidos por las instituciones financieras monetarias.

Incluye M2 y sumando todos los depósitos, incluyendo los depósitos bancarios a más largo plazo. El agregado más estable es el M3 ya que puede haber trasvases, por ejemplo, de dinero líquido a depósitos, y el M3 mantenerse constante. Por ello es el elegido por la autoridad monetaria para el control del dinero.

M4 = M3 + Bonos + Letras del Tesoro + Pagarés

Aunque no estaría incluido en esta clasificación hecha por la autoridad monetaria, **en ocasiones se añade un cuarto agregado, M4**, que estaría compuesto por M3 más bonos, letras del Tesoro y pagarés, y en el que a veces también se incluyen otros instrumentos, como pagarés emitidos por las empresas.

Figura 2.1: Tipos de dinero y materialización

Tipo de dinero	Materialización
M0 = Dinero legal	<ul style="list-style-type: none"> • Monedas • Billetes
M1 = Dinero legal + Cuentas bancarias y a la vista	<ul style="list-style-type: none"> • Monedas • Billetes • Transferencias • Uso tarjeta de débito • Domiciliación bancaria
M2 = M1 + Depósitos a plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Monedas • Billetes • Transferencias • Uso tarjeta de débito • Domiciliación bancaria • Depósitos a plazo menor a 2 años • Depósitos rescatables con preaviso de 3 meses

Cont...

Tipo de dinero	Materialización
$M3 = M1 + M2 + \text{Dinero invertido en otros instrumentos}$	<ul style="list-style-type: none"> • Monedas • Billetes • Transferencias • Uso tarjeta de débito • Domiciliación bancaria • Depósitos a plazo menor a 2 años • Depósitos rescatables con preaviso de 3 meses • Fondos del mercado monetario • Cesiones temporales de activos • Valores bancarios a plazo inferior a 2 años.
$M4 = M1 + M2 + M3 + \text{Bonos, Letras del Tesoro y Pagarés}$ <i>Nota: No se emplea este agregado en la Eurozona</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Monedas • Billetes • Transferencias • Uso tarjeta de débito • Domiciliación bancaria • Depósitos a plazo menor a 2 años • Depósitos rescatables con preaviso de 3 meses • Fondos del mercado monetario • Cesiones temporales de activos • Títulos de deuda privada o pública de vencimiento menor a dos años • Bonos, Letras del Tesoro y Pagarés
(Cabezas, 2022) y elaboración propia.	

- Actores que intervienen en los instrumentos monetarios

Los intervinientes en el manejo de cada uno de los distintos instrumentos monetarios son tres:

1. Emisores: Son quienes emiten los instrumentos monetarios y que, por tanto, forman parte de su pasivo, tales como bancos centrales e instituciones financieras.

2. Tenedores: Quienes tienen en su poder los instrumentos monetarios para la compra de bienes y servicios y para invertir, ya sea como empresas o familias.

3. Neutrales: Quienes no son ni emisores ni tenedores de dinero, como los gobiernos centrales o los no residentes.

Lo que habitualmente llamamos dinero es solo una pequeña parte de todo los “agregados monetarios que existen en la economía” siendo el dinero bancario el que tiene protagonismo ya que su porcentaje puede rondar en torno al 90 % de toda la oferta monetaria.

2.4. Volúmenes

A continuación, hemos elaborado una tabla de las principales áreas económicas con los saldos de los componentes más relevantes de los agregados monetarios y financieros.

Figura 2.2: Principales indicadores de dinero

DINERO	Billones (moneda nacional)				
Dic 2021 _ Ene/2022	Euro Área	Estados Unidos	China	Japón	Reino Unido
Moneda	EUR	USD	CNY	JPY	GBP
M0	...	6.413	10.620	114.080	96
M1	11.258	20.553	61.390	999.541	2.377
M2	14.693	21.638	243.100	1.180.996	2.984
M3	15.484	1.536.548	3.505
Balance Banco Central	8.623	8.878	395.702	725.144	1.117
Balance Banca Privada	...	22.660	3.980	...	4.486
Reservas de divisas	76.290	41	3.222.000	...	196
Créditos al Sector Privado	4.996	2.505	61.700	504.782	2.698

Fuente: (ECONOMICS, TRADING ECONOMICS, 2022) y elaboración propia.
<https://tradingeconomics.com/euro-area/money-supply-m3>



❧ 3. PATRÓN ORO, SISTEMA BANCARIO Y CREACIÓN DE DINERO EN EL SISTEMA FIDUCIARIO

3.1. Patrón oro

- Origen del patrón oro

El oro había ejercido el papel de modo de pago desde tiempos remotos. Sin embargo, la primera medida formal que establecía al oro como institución legal fue tomada en 1819 por Inglaterra, haciendo que el papel moneda fuera intercambiable por una cantidad de oro definida por un precio fijo.

Es comúnmente aceptado que un verdadero patrón oro requiere que haya una fuente de billetes y moneda de curso legal, y que esa fuente esté respaldada por la convertibilidad al oro, tal como tuvo lugar en occidente durante el siglo XIX y que tuvo su apogeo entre 1870 y 1914. La adopción internacional del sistema fue gradual, y aportó una gran estabilidad a la situación financiera mundial debido a que proporcionaba una inflación insignificante y un tipo de cambio fijo que favorecía el comercio internacional. En ese clima de tranquilidad, la prosperidad generalizada es casi inevitable, y así se mantuvo durante el siglo XIX, desde las Guerras Napoleónicas hasta la Primera Guerra Mundial.

Los ingleses, primera economía mundial por entonces, empujaron con el poder de su moneda (la libra esterlina) este sistema monetario que gradualmente fueron adoptando otras potencias a lo largo del siglo XIX. Fue en 1879 cuando Estados Unidos

entró en el sistema, formalizando definitivamente el vínculo oro-dólar en 1900.

- **Declive del patrón oro**

La vigencia del Patrón Oro terminó perdiendo fuerza con la I Guerra Mundial. Los países participantes en el conflicto, para financiar la contienda, necesitaban muchos más recursos económicos de los que les correspondían según su cantidad de oro. Esto llevó a muchos países a la impresión de más y más dinero en papel no respaldado por reservas de oro, haciendo que el sistema perdiera sentido y validez. Llegando, años más tarde, a provocar *hiperinflación* en algunos países como Alemania.

Tras la guerra, todo intento para intentar restablecer el modelo quedó por el camino, siendo determinante el crecimiento exponencial de Estados Unidos y el dólar durante el siglo XX. Confirmándose como la economía y la moneda de referencia mundial del siglo.

El Patrón Oro clásico impulsado por Gran Bretaña hasta 1914 fue sustituido en 1925 (cuando los ingleses decidieron retomar este sistema) por un modelo basado en la posesión de lingotes de oro intercambiables a billetes solamente por encima de una cantidad mínima y mediante el uso de múltiplos de la misma. Además, justo antes de que explotara la Gran Depresión, el modelo había evolucionado. Los países que seguían el patrón compraban y vendían divisas (dinero) de países que funcionaban siguiendo el modelo clásico.

- **Patrón cambio oro**

El patrón oro que vinculaba a todas las monedas nacionales seguía suponiendo un estrecho corsé al apalancamiento de los

bancos y por ende al endeudamiento de los Estados. Y estos fueron buscando maneras de liberarse de dicho corsé que los oprimía.

Así, en la Conferencia de Génova de 1922 se alcanzó un acuerdo para abandonar el tradicional Patrón Oro, por el cuál todas las monedas eran convertibles en oro, sustituyéndose por el Patrón Cambio Oro, en el que solo el dólar y la libra esterlina eran directamente convertibles en oro, quedando el resto de monedas con una relación de cambio con la libra esterlina o el dólar. El gran inspirador intelectual de este nuevo sistema de cambio fue John M. Keynes.

Esto permitía a los gobiernos de los distintos países devaluar sus monedas, realizando expansiones monetarias donde al aumentar la cantidad de moneda convertible en circulación podían aumentar su nivel de deuda, al precio de hacer crecer la ratio de cambio de su moneda frente al dólar o la libra (con el consecuente efecto inflacionario en su economía interna). Devaluando su divisa frente a las monedas que sí tenían correspondencia directa con el oro, pudiendo así cada Gobierno realizar expansiones monetarias para financiar su deuda pública.

- **Bretton Woods**

La expansión monetaria internacional, la Gran Depresión, así como distintos ciclos de auge y crisis en los años posteriores, conminó -tras la 2ª Guerra Mundial- a que los gobiernos de las grandes naciones volvieran a reunirse en 1944 en la Conferencia de Bretton Woods -inspirada por Keynes- y acordaran que solo el dólar sería convertible en oro -a razón de 35 dólares la onza-, siendo el resto de divisas, a su vez, convertibles en dólares.

Durante 22 días, delegados de los 44 países aliados mantuvieron frenéticas reuniones en el *Hotel Mount Washington de Bretton Woods, New Hampshire*, con un único objetivo: crear un sistema de reglas que ordene las relaciones monetarias, financieras y comerciales entre las naciones del mundo.

Se partía de la misma conclusión: las dos guerras que habían marcado la primera mitad del siglo XX fueron consecuencia de una competencia política y económica descarnada entre las grandes potencias. Por eso, resultaba imperioso establecer un marco regulatorio que ayude a prevenir conflictos de esa envergadura.

El acuerdo de Bretton Woods expresó una visión compartida de que un sistema económico internacional liberal, basado en normas, podía contribuir tanto a la paz como a la prosperidad, idea que pronto dio lugar a regímenes internacionales de comercio y desarrollo. El pacto también contribuyó a consolidar el compromiso de Estados Unidos y de otras grandes potencias con la provisión de los bienes públicos necesarios para apoyar un orden económico liberal.

El emergente más importante del acuerdo fue la creación del *Fondo Monetario Internacional*¹⁷, cuya misión original era garantizar la estabilidad del tipo de cambio y de los flujos financieros. El FMI, que se fundó oficialmente el 27 de diciembre de 1945, era inseparable del abandono del patrón oro y de la adopción del dólar como moneda de cambio internacional.

La segunda institución multilateral que surgió de Bretton Woods fue el Banco Internacional de Reconstrucción y Fo-

17 La creación del Banco Mundial y el FMI tuvo lugar al finalizar la Segunda Guerra Mundial basándose en las ideas de un trío de expertos: el Secretario del Tesoro de EEUU, Henry Morgenthau, su consejero de economía, Harry Dexter White y el economista británico John Maynard Keynes

mento (BIRF), la primera de las cinco entidades que componen lo que hoy es el Banco Mundial (BM). Se ideó como una herramienta para financiar la reconstrucción europea a través de préstamos destinados, principalmente, a obras de infraestructura.

El abandono del patrón oro fue uno de los temas centrales en los primeros días de conversación. Hasta ese momento, los países debían respaldar sus monedas con oro, es decir que debían mantener una misma relación entre la cantidad de billetes y la cantidad de metal.

Ante el colapso del sistema, se resolvió adoptar al dólar como patrón, porque Estados Unidos tenía en ese momento tres cuartas partes del suministro mundial de oro. Pero, para ello, la Reserva Federal debía mantener congelada la relación entre la cantidad de dólares y de oro.

- **Fin del Patrón Oro**

Para restaurar la estabilidad y la cooperación económica, los creadores del sistema de Bretton Woods establecieron un régimen de tipo de cambio fijo. En la práctica, esto se tradujo en el compromiso de los países miembros a mantener una relación casi inmóvil con el dólar, mientras que los Estados Unidos se comprometieron a sostener la convertibilidad del dólar al oro a un tipo de cambio fijo.

Para mantener el equilibrio cambiario, los bancos centrales debían comprar su moneda cuando esta se depreciaba frente al dólar y vender cuando se apreciaba demasiado. En caso de que un país entrara en una situación de desajuste muy grande, por ejemplo, por un déficit comercial demasiado pronunciado, intervenía el FMI.

Su función primaria era asistir a las naciones cuando el valor de sus monedas se derrumbaba. Los dólares que les prestaba servían precisamente para equilibrar su valor. Cada país suscriptor debía aportar una cuota de oro acorde al tamaño de su economía y estaba autorizado a pedir un rescate por un monto vinculado a su aporte.

La idea de Keynes era mucho más ambiciosa. Proponía crear un banco central mundial, que emitiría su propia moneda, el “*bancor*”, que oficiaría de reserva internacional. Pero terminó imponiéndose el proyecto del consejero de Economía de EEUU, Harry Dexter White.

El esquema de *Bretton Woods* fue en gran medida responsable de “*los 30 años gloriosos*” del *capitalismo*, una era en la que se logró el mayor crecimiento económico en la historia de la humanidad hasta ese momento, junto con niveles de bienestar y equidad que nunca se habían conocido antes, ni se volverían a ver. Pero en la década de 1970 el sistema comenzó a cruji.

El fin de semana del 14 y 15 de agosto de 1971, Richard Nixon reunió a su equipo económico en Camp David. La economía de EE.UU. no iba bien. Por primera vez desde 1893 el país tenía déficit comercial, mientras que Alemania y Japón, derrotados en la II Guerra Mundial, exhibían superávits escandalosos. La inflación estaba disparada y el dólar era objeto de especulación. Nixon dijo a sus consejeros que había que pasar a la «acción».

Así que la tarde del 15 de agosto, Nixon anunció que cerraba «*la ventanilla del oro*» y *suspendía la convertibilidad del dólar*. Además, se congelaron precios y salarios durante 90 días y se introdujo un arancel del 10 por ciento a las importaciones.

El nuevo patrón monetario había hecho que en todo el mundo creciera la demanda de dólares, que eran un sustituto del oro. Eso hizo que progresivamente fuera aumentado su valor, lo cual era un problema para el comercio estadounidense. En un contexto de estanflación, el presidente Richard Nixon decidió, el 15 de agosto de 1971, devaluar. De 35 dólares por onza, pasó primero a 38 y luego a 42.

Con esta decisión, que Nixon no comunicó a ningún otro país (el FMI fue informado pocos minutos antes), los pilares de Bretton Woods se tambalearon. Una segunda decisión de Nixon, en 1973, sepultaría el acuerdo al ***abolir la convertibilidad para siempre***. El dólar pasó a ser una moneda fiduciaria y las divisas flotaron libremente en el mercado, sólo vigiladas por sus bancos centrales. Por eso, se dice que el anuncio de Nixon fue la ruptura definitiva con el patrón oro¹⁸.

Desde los acuerdos de Bretton Woods la economía internacional continuó experimentando importantes ciclos de auge y recesión, probablemente favorecidos por las sucesivas expansiones monetarias.

3.2. La ley de Peel: el sistema de reserva fraccionaria

- **Sistema bancario**

Los bancos (Huerta de Soto, 2009), desde siempre, mantienen la obligación de custodiar el cien por cien del importe depositado. El contrato de depósito tiene como finalidad la custodia del bien entrado por el depositante. A pesar de ello son múltiples los banqueros que han utilizado de forma indebida el dinero

¹⁸ La unilateralidad fue llamativa, destaca el catedrático Pablo Martín-Aceña, en su 'Historia del Fondo Monetario Internacional' (Ed. Catarata, 2019): «Entonces, el mundo no era importante para EE.UU., pero EE.UU. sí era importante para el mundo».

recibido en depósito. Y ello ya sucedía en la antigua Grecia, durante el imperio romano o en la Edad Media.

Desde la antigüedad, los banqueros utilizaban una **trapeza o banco** para ofrecer sus servicios de depósito y custodia a los ciudadanos en los mercados. Cuando un banquero se veía en apuros para devolver el dinero a sus depositantes, se le rompía el banco en público, contra el suelo, derivando de aquí el término **bancarrota**.

Tras distintos avatares históricos donde muchos bancos habían quebrado al no conservar siempre sus depósitos, y existiendo corrientes doctrinales enfrentadas sobre la necesidad de que los bancos mantuviesen de manera continua el cien por cien del dinero recibido en depósito, se planteaba esta cuestión en el Parlamento inglés en la década de los años cuarenta del s. XIX. Y siendo Sir Robert Peel¹⁹ el primer ministro del Reino Unido se aprobó en 1844 la Ley de Banca, conocida después como *Ley de Peel (la Peel bank act)*, que desarrolla el sistema de banca con reserva fraccionaria consistente en exigir a las entidades bancarias a conservar un coeficiente de caja de un 100% en oro a los bancos privados, respecto a la emisión de papel moneda; aunque olvida el mismo requisito respecto a la emisión de depósitos.

Este hecho histórico marcó el principio de la aceptación legal de la moderna Banca con Reserva Fraccionaria, un modelo legislativo que se fue extendiendo y aceptando por el resto de países.

Y es que, a partir de las guerras napoleónicas, con el inicio de la Revolución Industrial y la generalización del sistema bancario

¹⁹ Sir Robert Peel (1788 - 1850) fue un estadista y político británico del Partido Conservador y que fue Primer Ministro del Reino Unido en dos ocasiones.

basado en la ‘reserva fraccionaria’, los ciclos económicos y, por tanto, las crisis financieras, comienzan a reproducirse con una gran regularidad.

Recordemos que el sistema de ‘reserva fraccionaria’ consiste en que un banco tiene derecho a prestar el dinero de sus clientes, al tiempo que tiene la obligación de devolvérselo íntegramente de forma inmediata en el momento pactado. Por lo tanto, sólo es viable si los depositantes no piden la retirada de su dinero de forma simultánea. Este sistema bancario se denomina ‘de reserva fraccionaria’ porque el banco está obligado legalmente a mantener únicamente un porcentaje de su dinero en efectivo -conocido como coeficiente de caja- para hacer frente a las retiradas de depósitos por parte de los clientes que lo deseen.

Así, cuando un cliente deposita 100 euros en una cuenta a la vista, la entidad está autorizada legalmente para prestar hasta el 98% de esta cantidad. Estos 98 euros son, a su vez, depositados en otras cuentas y, nuevamente prestados a otros clientes con la obligación de reservar el 2% (coeficiente de caja) y así sucesivamente en un proceso que aumenta de forma exponencial la oferta monetaria.

3.3. Creación de dinero: el multiplicador monetario

Mediante el sistema de reserva fraccionaria, y gracias al multiplicador del crédito, los bancos generan un proceso de creación de dinero. Esta creación de dinero se desarrolla mediante una progresión geométrica, que al ser la razón (la inversa del coeficiente de caja) inferior a la unidad, la progresión geométrica no es infinita sino finita y, por tanto, se puede calcular su suma. De manera que, por cada 100 euros iniciales depositados, si el coeficiente de caja es de un 2%, se genera una inyección de liquidez de 5.000 euros, y si el coeficiente de caja se reduce al

1%, la suma de esta progresión geométrica es de 10.000 euros. Debido a la crisis financiera desatada en 2007 y con el cierre del mercado interbancario y cerrado el grifo del crédito, la Unión Europea redujo el coeficiente de caja al 1%.²⁰

Suma de términos infinitos de una progresión geométrica

Si el valor absoluto de la razón es menor que la unidad $|r| < 1$, la suma de los infinitos términos decrecientes de la progresión geométrica converge hacia un valor finito. En efecto, si $|r| < 1$, r^∞ tiende hacia 0, de modo que:

$$S_\infty = a_1 \frac{r^\infty - 1}{r - 1} = a_1 \frac{0 - 1}{r - 1} = \frac{a_1}{1 - r}$$

En definitiva, la suma de los infinitos términos de una progresión geométrica de razón inferior a la unidad se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$S_\infty = \frac{a_1}{1 - r}$$

Si coeficiente de caja = 2% => r = S = 100 / (1-0,98) = 5.000
Si coeficiente de caja = 1% => r = S = 100 / (1-0,99) = 10.000

20 *FUNCIONAMIENTO DE LAS RESERVAS MÍNIMAS (COEFICIENTE DE CAJA) EN EL MARCO DE LA UEM*: De conformidad con los estatutos del SEBC, el BCE exige a las entidades de crédito establecidas en los estados miembros el mantenimiento de unas reservas mínimas en los bancos centrales nacionales del Eurosistema.

La base de reservas de una entidad se define en relación con las partidas de su balance. La base de cálculo está formada por los depósitos captados, los valores de deuda e instrumentos del mercado monetario emitidos; mientras que las reservas para cubrir los mínimos exigidos se constituyen en una o varias cuentas de reservas en el Banco de España, y estarán denominadas en euros.

El importe de las reservas obligatorias que cada entidad debe mantener se calcula multiplicando el coeficiente legal de caja (el 1% en el caso de la UEM) por aquellas partidas del pasivo que se determine legalmente.

La función principal del sistema de reservas mínimas del Eurosistema es la estabilización de los tipos de interés del mercado monetario.

Una segunda función importante del sistema de reservas mínimas es la ampliación del déficit estructural de liquidez del sistema bancario. El mantenimiento obligatorio de reservas en los bancos centrales nacionales contribuye a aumentar la demanda de financiación al Banco Central por parte de las entidades de crédito. El BCE puede así controlar el tipo de interés del mercado monetario a través de los préstamos que concede a las entidades de crédito.

- **Coeficiente de Caja o de Reservas mínimas obligatorias**

Depósitos que las entidades de contrapartida deben mantener obligatoriamente en los bancos centrales nacionales. Son un instrumento de política monetaria que afecta a las necesidades estructurales de liquidez del mercado y permite estabilizar los tipos de interés a corto plazo. En el Eurosistema, las reservas mínimas se calculan aplicando un coeficiente, actualmente el 1%, llamado coeficiente de reservas o coeficiente de caja, a los saldos, a fin de mes, de determinados pasivos de las entidades de crédito, generalmente a plazos inferiores a dos años que, en conjunto, forman lo que se denomina base de reservas. Las reservas así determinadas se deben mantener durante un período de un mes y se remuneran al tipo de interés de las operaciones principales de financiación del Eurosistema. El período de mantenimiento de reservas se inicia a partir del día de la liquidación de la primera operación principal de financiación posterior a la reunión del Consejo en la que tomen decisiones de política monetaria. Una entidad cumple las exigencias de mantenimiento de reservas durante ese mes si la media de los saldos diarios en su cuenta en el banco central no es inferior a la cantidad exigida.²¹

- **Base monetaria**

La **base monetaria (BM)** o **base de reservas** está constituida por la suma de los elementos computables del balance (en particular, los pasivos) que constituyen la base para calcular las exigencias de reservas de una entidad de crédito -dinero legal en manos del público (billetes y monedas) y las reservas bancarias, que son a su vez la suma del dinero legal en manos de los bancos y los depósitos de estos en el banco central emisor.

21 Banco de España: Glosario Política Monetaria, Reservas mínimas obligatorias <https://www.bde.es/bde/es/utiles/glosario/glosarioPolt/indexR.html>

La base monetaria es responsabilidad del banco central emisor, y la regulación y control de la oferta monetaria comienza con ella. No debe confundirse el término base monetaria con la oferta monetaria u oferta de dinero, que es la suma del dinero legal en manos del público más los depósitos en los bancos comerciales.

- **Ecuaciones básicas**

Las ecuaciones básicas monetarias relacionan la oferta monetaria (masa monetaria), la base monetaria, el efectivo, los depósitos y el multiplicador bancario con los créditos comerciales que otorgan los bancos a los clientes.

$$OM = E + D$$

$$BM = E + R$$

$$OM = m \cdot BM$$

Siendo:²²

OM = oferta de dinero (oferta monetaria)

E = efectivo en manos del público, es decir la cantidad de dinero en efectivo que mantienen las personas sin ingresar en los bancos

D = volumen de depósitos bancarios que mantiene el público

BM = base monetaria

R = reservas bancarias (las reservas bancarias son la suma de los depósitos en el banco central más los billetes que se contienen en la caja de los bancos)

m = multiplicador monetario

El modelo del multiplicador monetario presenta una relación sencilla entre la cantidad de dinero y una variable controlada

²² https://es.wikipedia.org/wiki/Base_monetaria

por el banco central: la base monetaria. Este resultado se obtiene a partir de considerar que las demandas de activos por parte del público y los bancos permanecen *invariables* o tienen un comportamiento estable en el tiempo ante cambios en los valores de variables financieras o reales, como los tipos de interés o la renta.

Un *tratamiento más realista*²³ para controlar la oferta de dinero debería tener en cuenta la influencia de ciertas variables económicas muy relevantes, así como la incertidumbre. Los signos más claramente definidos sobre el multiplicador monetario se refieren a aquellos elementos sobre los que el banco central puede ejercer una influencia más directa, es decir, los coeficientes de caja y los tipos de interés del interbancario. Sin embargo, esta relación será inestable si se producen variaciones en las otras variables, cuyo signo, no está bien definido.

Los modelos de los multiplicadores monetarios pueden ser considerados como formas semi-reducidas de modelos estructurales más completos en los que se destaca el papel de las preferencias del público y de los bancos a través de sus reestructuraciones de cartera en el proceso de creación de dinero. Suponen, los autores mencionados, una pérdida de la capacidad explicativa de los modelos de los multiplicadores frente a modelos estructurales, que recojan pautas de los intermediarios financieros y de los agentes privados en el proceso de creación de liquidez.²⁴

23 Véase Revista de Economía Aplicada, Número 3 (vol. I), 1993, págs. 119 a 137. *ACTIVOS DE CAJA Y ENDOGENEIDAD DE LA OFERTA MONETARIA EN ESPAÑA*. MARIAM CAMARERO Universitat Jaume I, Castellón VICENTE ESTEVE Universitat de València, CECIUO R. TAMARIT Universitat de València.
<https://www.uv.es/~estevv/REA93.pdf>

24 <https://www.uv.es/~estevv/REA93.pdf>

3.4. Las crisis financieras vienen de antaño

Los estudiosos siempre constatan que existe un factor común en un amplio abanico de crisis, y es una excesiva acumulación de deuda (ya se trate de bancos, de gobiernos, de empresas o de consumidores). Las causas acostumbran a ser una combinación de: déficits por cuenta corriente insostenibles; ‘booms’ crediticios, desequilibrios en la estructura financiera de las empresas y parálisis de iniciativas de política económica. Las características más destacadas son: depreciación del tipo de cambio; desajustes en los vencimientos (entre operaciones activas y pasivas) y falta de control y supervisión de las operaciones de fuera de balance de las entidades financieras.

Un documento de trabajo del FMI (Fondo Monetario) que contempla el período de 1970 a 2007 (38 años) sobre episodios de crisis financieras sistémicas (*“Systemic Banking Crises”* de Luc Laeven and Fabian Valencia. Noviembre 2008) pone de relieve que, de los 198 países del mundo, 125 (dos tercios) han padecido un total de 395 crisis financieras. De ellas 208 fueron monetarias (por depreciación de la moneda, cuando se deprecia > 30%), 63 fueron de deuda soberana (por incumplimiento en el pago de la deuda), y 124 fueron bancarias (originadas por morosidad que acarrea pérdidas). De estas 395 crisis, 42 fueron crisis dobles y 10 triples.²⁵

Debido a ello, y por poner un ejemplo, desde 1960 a 2010 (a lo largo de 50 años) los balances de los 10 Bancos ingleses más grandes pasaron de concentrar el 40% del PIB en 1960 a tener activos de casi 5 veces el PIB en 2010 (su proporción relativa

25 CARMEN M. REINHART/KENNETH S. ROGOFF publicaron en 2011 (castellano FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, junio de 2011) “Esta vez es distinto: OCHO SIGLOS DE NECEDAD FINANCIERA” que ofrece una historia cuantitativa de las crisis financieras de 66 países durante 8 siglos.

en comparación con la economía inglesa se multiplicó por 12). Y eso es generalizable en el mundo. En la UE los activos bancarios (81 billones euros y el PIB 15,2 billones) representan 5,3 veces el PIB.

3.5. Riqueza mundial

Parafraseando el título de la película estadounidense del 2017, *Todo el dinero del mundo* (*All the Money in the World*), de drama policíaco, dirigida por Ridley Scott y basada en la novela de John Pearson, *Painfully Rich: The Outrageous Fortunes and Misfortunes of the Heirs of J. Paul Getty*, finalizaremos esta 1ª Parte del discurso mediante una radiografía de la riqueza existente en el mundo y su distribución. Los datos corresponden a la riqueza neta: financiera, no financiera y menos la deuda. Las cifras corresponden al año 2021 y pueden estar expresadas según la escala numérica larga o corta.²⁶

La 13ª edición del *Global Wealth Report* (Global Wealth Report, 2022) muestra un crecimiento continuo de la riqueza en todas las regiones, encabezadas por América del Norte y China.

Riqueza Mundial: US\$ 463,6 billones

Millones de millonarios: 62,5

Riqueza promedio por adulto: USD 87.489

(*Datos a finales de 2021*)

Norte América concentra más de un tercio de la riqueza total neta y la riqueza por adulto supera en más de seis veces la del

²⁶ Escala numérica larga y corta, por países. En España, en la mayoría de países europeos y en Latinoamérica se utiliza la escala larga: un billón tiene 12 ceros. Brasil y Malta son dos excepciones (usan la escala corta).

En Reino Unido, Estados Unidos, en los países anglófonos y en los países árabes (excepto Arabia Saudí y EAU) se utiliza la escala corta: un billón tiene 9 ceros.

promedio del mundo. Europa con un 23%, tiene más del doble de la riqueza media por adulto. La China y Asia Pacífico, con más de una cuarta parte de la riqueza mundial, se acercan al promedio mundial de riqueza por adulto. América Latina, sólo participa en un 2,7% de la riqueza, equivalente a un tercio de la riqueza promedio por adulto. Y, finalmente, África sólo absorbe un 1,3% de la riqueza, equivalente a una décima parte de la riqueza promedio mundial por adulto.

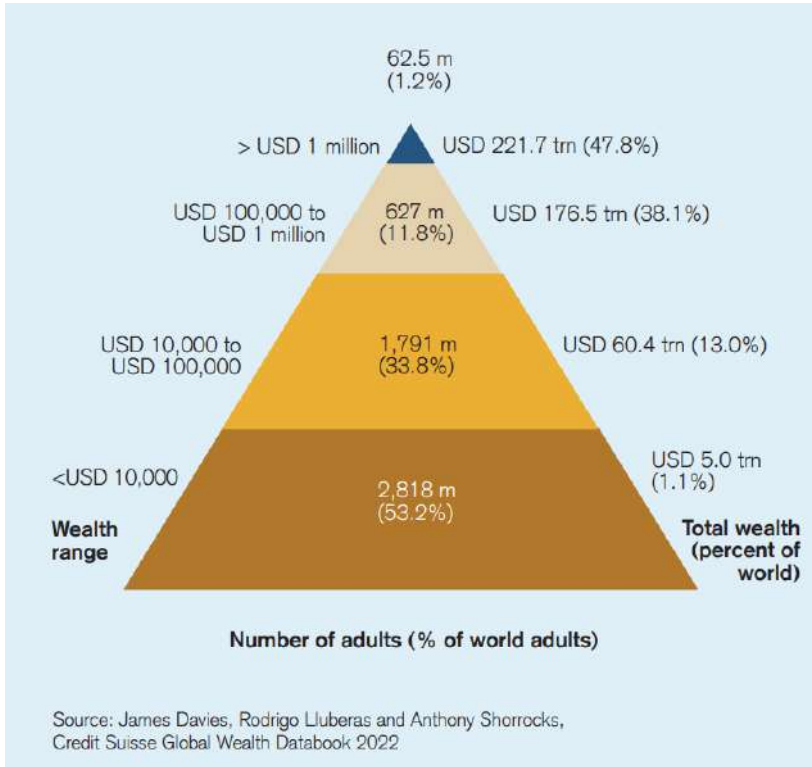
Figura 3.1: Riqueza de los hogares en 2021, por región

Región	Riqueza US\$ bn	% s/total	Riqueza por adulto US\$	Comparativa
Norte América	158.199	34,1%	560.845	641%
Europa	106.330	22,9%	180.275	206%
China	85.107	18,4%	76.639	88%
Asia-Pacífico	81.319	17,5%	64.700	74%
India	14.225	3,1%	15.535	18%
América Latina	12.579	2,7%	27.717	32%
África	5.808	1,3%	8.419	10%
Mundo	463.567	100,0%	87.489	100%

Fuente: Global Wealth Report 2022 y elaboración propia.

La pirámide de riqueza de la Figura 3.2. resume la distribución de la riqueza entre los adultos en todo el mundo. La figura muestra las amplias diferencias en los niveles medios de riqueza de los hogares de toda la población adulta del mundo. En el extremo inferior de riqueza, 2.818 millones de adultos (un 53,2% del total) concentra sólo un 1,1% de la riqueza mundial. En el extremo superior de riqueza, 62,5 millones de adultos (un 1,2% del total) concentran un 47,8% de la riqueza neta. Ambas cifras ponen de relieve la gran desigualdad existente.

Figura 3.2: La pirámide de la riqueza global 2021



La gran base de titulares de bajos ingresos apunta a los niveles más altos ocupados por un número cada vez menor de adultos.



⊗ LA METAMORFOSIS DEL DINERO: 2ª Parte: Dinero digital

4. BLOCKCHAIN: Cadena de bloques

Blockchain es la tecnología definida en 2009 para crear la moneda virtual bitcoin, por quien dijo llamarse Satoshi Nakamoto. En 2008, Nakamoto publicó un artículo que describía un sistema denominado persona a persona, Peer-to-Peer (P2P), de dinero digital. En 2009, desplegó el software Bitcoin, creando la red del mismo nombre y el 3 de enero de 2009 el lanzamiento inicial de las primeras unidades de la criptomoneda, llamadas bitcoins, con los símbolos ₿ y BTC usados informalmente. Con Blockchain descubrimos un nuevo mundo más descentralizado, más seguro, más privativo y que confiere valor a la información haciéndola más transparente e incorruptible, capaz de transformar globalmente las transacciones económicas y de toda índole. (Gasol, Blockchain, 2017)

4.1. Satoshi Nakamoto

En el año 2015, Satoshi Nakamoto fue el ganador del Premio a la Innovación de *The Economist* en su categoría especial «Sin Límites» por su invención, «que podría alterar radicalmente el sistema financiero internacional [...] Eliminaría la necesidad de terceros de confianza como los bancos centrales en la transmisión de dinero, podría reducir el coste de tarjetas de crédito y otras tarifas en las transacciones, y atraer a quienes defienden la privacidad». La propuesta de nominación al Premio Nobel de Economía de 2016 para Satoshi Nakamoto fue rechazada desde la oficina de prensa de la Real Academia de las Ciencias

de Suecia porque no se otorga si el galardonado es «anónimo o ha fallecido».

Los principios fundamentales de la criptomoneda Bitcoin son: la cantidad de unidades nunca podrá exceder los 21 millones de bitcoins; sin censura: nadie puede prohibir o censurar transacciones válidas; código abierto: el código fuente de Bitcoin siempre debe ser accesible para todos; sin permiso: nadie puede impedir la participación en la red; pseudo-anónimo: no se requiere identificación para participar en la red Bitcoin; permutable: cada unidad es intercambiable, pagos irreversibles: las transacciones confirmadas no pueden ser modificadas ni eliminadas, y la historia es imborrable. El tipo de cambio inicial del bitcoin (2009-10-05) fue de 1 BTC = 0,00076\$.

4.2. Blockchain: reflexiones iniciales

La base del funcionamiento de las criptomonedas estriba en la tecnología que lo sustenta, de tal manera que están surgiendo múltiples aplicaciones para Blockchain que van más allá de las monedas virtuales. La incorporación a la tecnología Blockchain de una nueva funcionalidad denominada contratos inteligentes o “*smart contract*”, permite no sólo registrar en el libro mayor una transacción sino un contrato o conjunto de transacciones susceptibles de ser ejecutadas en el futuro si se dan una serie de condiciones que se estipulan en el propio contrato.

El campo de nuevas aplicaciones es tan amplio que cubre todo tipo de sectores como el financiero, seguros, energía, telecomunicaciones, salud, justicia, administración pública, registros públicos y privados, etc.; así como tecnología de base para todo tipo de transacciones en el marco del Internet de las cosas (IoT). De aquí que se hable del fenómeno blockchain como la “revolución industrial de internet”.

“Blockchain cambiará el mundo más que internet”, afirmaba Brock Pierce, presidente de la Bitcoin Foundation. “Blockchain hará con las transacciones lo que internet hizo con la información”, se lee en *MIT Technology Review*, que atribuye a esta tecnología “la segunda revolución digital” y el potencial de cambiar el futuro del comercio. En *Harvard Business Review* la califican de “la revolución silenciosa”.

De la misma manera que internet cambió para siempre los modelos de negocio de industrias y empresas centenarias, la blockchain o «cadena de bloques» está dando lugar, desde su aparición en 2009, a un nuevo patrón económico basado en la descentralización de la confianza, en donde todos podremos intercambiar bienes y servicios sin necesidad de terceros. Esto implica un avance sin parangón que ha de revolucionar la manera en la que organizamos nuestra vida digital. De hecho, no en vano se dice que hemos pasado del *internet de la información* al *internet del valor*.

• **¿Cómo funciona *Blockchain*?**

Internet está entrando a una segunda era, la del internet del valor, la primera fue una convergencia entre las tecnologías computacionales y las de comunicación, esta segunda era es alimentada por una combinación de criptografía, matemáticas, ingeniería de software, y economía conductual. Blockchain es la tecnología disruptiva insignia de la segunda era del Internet, y la base de la Cuarta Revolución Industrial.

Blockchain funciona de la siguiente manera:

1. No existe una base de datos central que pueda ser apagada o *hackeada*, sino que funciona a través de computadoras distribuidas a nivel mundial en una cadena de bloques.

2. En minutos, cada transacción es verificada, validada, y guardada en un bloque que está ligado al bloque anterior, creando así una cadena.
3. A través de *blockchain* se puede enviar cualquier tipo de valor digitalizado, como dinero, acciones, propiedad intelectual, música, o incluso votos, todo de manera directa y segura sin la necesidad de bancos, compañías de tarjetas de crédito, gobiernos, o cualquier otro intermediario.
4. *Blockchain* es una tecnología encriptada que utiliza claves públicas y privadas, y al mismo tiempo es transparente, cualquiera puede ver cualquier transacción en cualquier momento que así lo desee.

Hasta ahora siempre habíamos necesitado de un tercero en el que las dos partes confiaran para garantizar la autenticidad de las transacciones ya sea un banco, un auditor, un notario o cualquier intermediario que tenga un registro o sello de veracidad. Blockchain soluciona este problema al combinar la tecnología denominada persona a persona, *Peer-to-Peer (P2P)* de intercambio entre pares con la criptografía y así crear una nueva forma de comunicación e intercambio digital.

Blockchain supone el fin de la centralización de los datos. Es una tecnología que permite la transferencia de datos digitales con una codificación muy sofisticada y de una manera completamente irrefutable y segura, sobre un esquema distribuido que desplaza a los intermediarios tradicionales y suprime el control centralizado. Sería como el libro de asientos de contabilidad de una empresa en donde se registran todas las entradas y salidas; en este caso hablamos de un libro de acontecimientos digitales.

El sector financiero lidera la investigación e innovación sobre proyectos basados en blockchain, y en general, en todos los sectores donde la seguridad, la confianza y la transparencia son condiciones clave. En los próximos años, blockchain se presenta como la tecnología llamada a transformar la manera en que se llevan a cabo todo tipo de intercambios de valor.

Pero, además, contribuye con una tremenda novedad: esta transferencia no requiere de un intermediario centralizado que identifique y certifique la información, sino que está distribuida en múltiples nodos independientes entre sí que la registran y la validan sin necesidad de que haya confianza entre ellos. Una vez introducida, la información no puede ser borrada, solo se podrán añadir nuevos registros, y no será legitimada a menos que la mayoría de ellos se pongan de acuerdo para hacerlo.

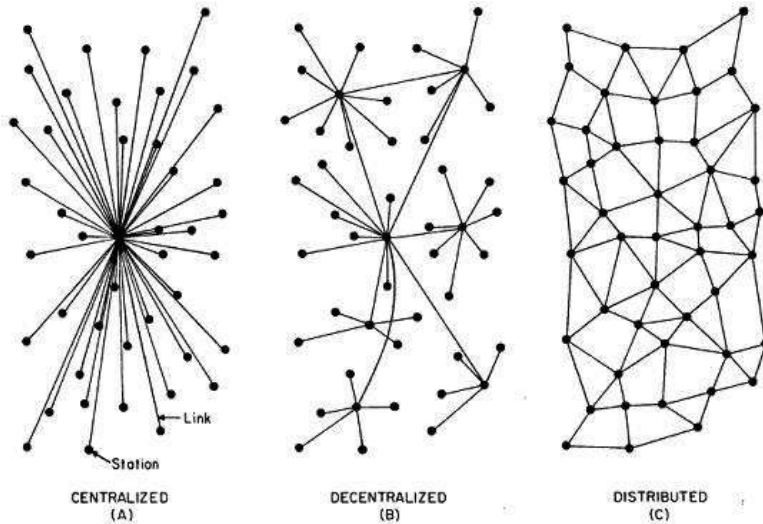
Junto al nivel de seguridad que proporciona este sistema frente a los hackers, encontramos otra enorme ventaja: aunque la red se cayera, con que solo uno de esos ordenadores o nodos no lo hiciera, la información nunca se perdería o el servicio, según el caso del que hablemos, seguiría funcionando.

Un ejemplo que ilustra la importancia de la red distribuida está en las redes sociales. Con este sistema, blockchain eliminaría la centralización que imponen aplicaciones como Facebook o Twitter a la hora de identificarnos o validar la procedencia de nuestros mensajes, y la integridad de los mismos sería garantizada por la red de nodos.

La **cadena de bloques** es una red P2P **en la que todos los nodos son iguales entre sí dando como resultado un sistema distribuido** resistente a ataques informáticos, fallos o falsificaciones. De esta manera, aunque un nodo fallase se podría llegar

a aquellos a los que estaba conectado por vías alternativas. Esto no sería posible en un sistema descentralizado.

Figura 4.1: Sistema de bloques



• La tecnología de *Blockchain*²⁷

La tecnología está basada en cuatro fundamentos: el registro compartido de las transacciones (*ledger*), el consenso para veri-

²⁷ *Cadena de bloques o Blockchain*, es el principio fundamental que respalda una tecnología que tiene el poder de cambiar nuestra relación con el mundo digital.

Pensemos, por ejemplo, un fichero de texto con dos columnas, donde en una columna pone un identificador (ejemplo "abc") y en la otra un número (ejemplo "34"). Es decir, a "abc" le corresponden el "34". Ahora imagina que ese fichero pudiera estar en miles de ordenadores duplicado, con la seguridad de que nadie lo puede alterar a traición, pero cuando legítimamente se debe alterar algo, en cuestión de segundos, todos se sincronizan. Aunque uno de los miles de ordenadores desapareciese de la red no pasaría nada. Esto es lo que consigue Blockchain y aunque su magia es mucho más compleja y compuesta de más piezas como la criptografía, en esencia busca: un registro distribuido resistente a la sincronización y sin necesidad de confianza entre los miembros que la conforman. Algo que llevaba décadas intentándose resolver y en Bitcoin lo consiguió su creador, el desconocido *Satoshi Nakamoto*.

ficar las transacciones, un contrato que determina las reglas de funcionamiento de las transacciones y finalmente la criptografía, que es el fundamento de todo.

Una vez creada la red de negocios, se definen cuáles serán las transacciones y procesos que utilizará como base el blockchain. Destacamos algunos criterios básicos para ayudar en la clasificación de los procesos elegibles: procesos extremadamente complejos (y lentos) que mantengan una cadena de validación en varios niveles: transacciones que requieran trazabilidad; transacciones que exijan registros únicos y no alterables; procesos de identidad; necesidad de aumento (o establecimiento) de relación de confianza entre los miembros de la red de negocio; nuevos modelos de negocio.

Pero no todos los blockchain se crean iguales. Algunos son públicos (a menudo descritos como sin permisos), donde cualquiera puede acceder y agregar datos a una cadena de bloque anónimamente. Otros blockchains facilitan las transacciones en línea entre blockchains autorizados, también llamados blockchains privados, donde los participantes son conocidos y necesitan permiso para acceder, leer o agregar información al blockchain.

Por ejemplo, blockchain público, sin permisos, como el tipo utilizado por la criptomoneda bitcoin, genera confianza y mantiene la seguridad a través de la visibilidad y las validaciones de consenso. Mientras que un blockchain de permisos como el Hyperledger Fabric™ de código abierto, uno de los proyectos de Hyperledger alojados por The Linux Foundation, da un mayor control sobre la información que cada participante ve para preservar la privacidad de los activos y los términos y condiciones entre las partes.

- ***Blockchain: la tecnología para gobernar en el futuro***

El nuevo orden social del siglo XXI comprende la pérdida de confianza en las instituciones tradicionales, que no desaparecerán, pero sí cederán espacio para redistribuir las relaciones de poder. Devolviendo el control a la gente, blockchain desplaza a los intermediarios tradicionales -bancos centrales, oficinas de registro de patentes, discográficas, notarios y depositarios de un contrato, comisiones electorales, empresas energéticas, etc-, y abre la puerta a nuevas formas de expresión personal, ecosistemas sociales e interacciones económicas.

En última instancia, blockchain hace posible llevar la desintermediación a niveles descarnadamente directos: una solución como *Bluzelle* permitiría que mujeres que confeccionan saris en zonas rurales de la India los envíen a compradores en todo el mundo y reciban los pagos directamente de estos. Rastreado la secuencia completa de fabricación y suministro de un producto, la honestidad del comercio queda expuesta: sin intermediarios, podemos comprar directamente el café a su productor; acreditada la reputación, compraremos ropa sólo de aquellas marcas que tratan de manera humanitaria a sus trabajadores. Las transacciones, en definitiva, se humanizan.

La tecnología Blockchain, entendida como una cadena de bloques que proporciona un registro inmutable de transacciones realizadas a través de una red, tendrá implicaciones sociales y económicas de largo alcance. Blockchain tiene el potencial de transformar industrias enteras y ser una fuerza de transparencia e integridad en el mundo, erradicando el soborno y la corrupción, transformando paradigmas sociales, económicos, y políticos.

Mediante la tecnología blockchain tenemos el potencial de guardar, verificar, y transmitir cualquier cosa de valor para la

condición humana: certificados de nacimiento, permisos de conducir, derechos de propiedad intelectual, reconocimientos profesionales, títulos educativos, cuentas bancarias, historial médico, pólizas de seguros, donaciones, contratos legales, y, también, votos. Ahora podemos imaginar el potencial de lo anterior en el mundo del gobierno digital, autenticar cualquier documento, cualquier transacción de manera segura y directa. Una nueva y disruptiva manera de llevar a cabo formas de gobierno y procesos más rápidos, seguros, y totalmente digitales.

Más aún, existe un uso de dicha tecnología que podría cambiar todo nuestro sistema político y electoral, garantizando, por primera vez en la historia, una elección digital 100% segura y confiable, que utiliza la tecnología Blockchain para comprobar la identidad del ciudadano y asegura la inmutabilidad del voto, el cual se podría transmitir mediante dicha cadena de bloques, garantizando la transparencia de la elección, y haciendo tecnológicamente imposible una “caída del sistema”, estaríamos ante la creación de un nuevo paradigma en la forma de ejercer nuestra democracia.

Blockchain tendrá un impacto significativo en la forma de gobernar, en la forma de elegir a nuestros representantes, en las políticas públicas, y en la forma en que interactuamos como ciudadanos.

El futuro ya está aquí, un futuro más abierto, seguro, transparente, inclusivo, confiable, y altamente digital. El potencial es enorme, ¿sabremos aprovecharlo?



❧ 5. CRIPTOGRAFIA Y SEGURIDAD

La criptografía es una técnica utilizada para salvaguardar los datos e impedir que terceros no autorizados puedan acceder a información valiosa o alterarla para su propio beneficio o en perjuicio de otros.

La criptografía es uno de los pilares fundamentales en los que se basa la tecnología blockchain. Ésta permite el funcionamiento de la red, garantiza los mecanismos de consenso entre los usuarios y la integridad de la blockchain.

La palabra criptografía proviene del griego (kryptós = recubierto, oculto), (grafein = escribir), y el sufijo -ia (usado para crear sustantivos abstractos). El mensaje cifrado en sí está a la vista. Se puede leer, pero su significado está oculto. Así, podemos decir que mediante la criptografía una persona puede ocultar un texto o una información, para que solo el emisor y el receptor puedan interpretarlo.

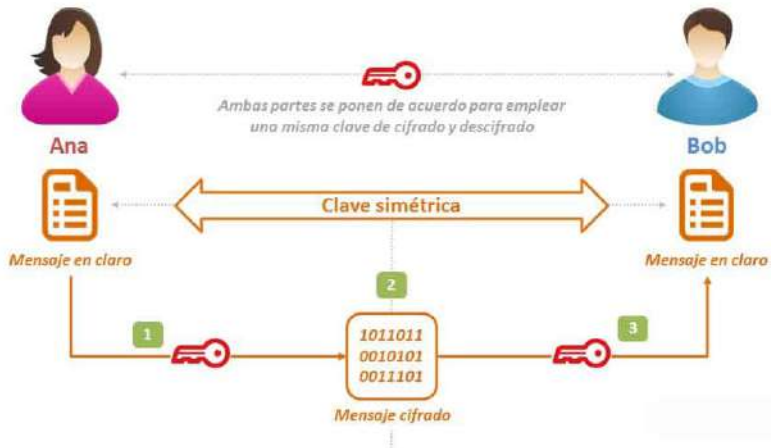
- **Tipos de criptografía**

La criptografía puede ser simétrica o asimétrica, según el tipo de clave que emplee. (Bit2Me Academy)

- a) **Simétrica:** La criptografía simétrica o criptografía de clave privada o criptografía de una clave. Para llevarla a cabo y poder cifrar y descifrar un mensaje, se emplea una única clave que tanto el emisor como el receptor deben conocer previamente. Este es el punto débil de este método, ya

que hay más probabilidad de que un tercero intercepte la clave cuando el emisor se la transmite al receptor. En la criptografía simétrica se debe emplear una clave muy difícil de adivinar, debido a que los ordenadores actuales pueden adivinar claves muy rápidamente. Por ello, debemos considerar que como los algoritmos criptográficos son públicos, se debe garantizar que su fortaleza depende de su complejidad interna y de la longitud de la clave empleada, para evitar los ataques de fuerza bruta.

Figura 5.1: Criptografía simétrica



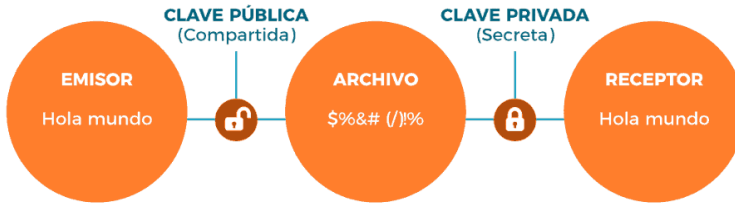
Fuente: Criptografía simétrica, <https://academy.bit2me.com/que-es-criptografia/>

- b) **Asimétrica o de clave pública:** Este método hace uso de dos claves, una pública y una privada; por lo que no es necesario conocer una clave previamente. La clave pública puede ser enviada y dada a conocer a cualquier persona, mientras que la clave privada es la que no se debe compartir con nadie. Cuando un emisor desea enviar un mensaje, éste usa la clave pública para cifrar el mensaje y lo envía. Y solo el receptor con su clave privada puede descifrar el mensaje. La cripto-

grafía asimétrica brinda un nivel de seguridad extraordinario, al punto de que ni siquiera la persona que cifró el mensaje, puede descifrarlo sin la clave privada. **Este es el método utilizado en las criptomonedas**, y es una pieza fundamental en la blockchain para poder realizar operaciones e intercambios de información entre iguales con total seguridad y sin necesidad de confiar entre sí.

Figura 5.2: Criptografía asimétrica

CRIPTOGRAFÍA ASIMÉTRICA



Fuente: Criptografía asimétrica, <https://academy.bit2me.com/que-es-criptografia/>

c) **Híbrida:** Es un método que usa tanto un cifrado simétrico como un asimétrico. Empleando el cifrado de clave pública para compartir una clave para el cifrado simétrico. La seguridad que aporta la simétrica es de un nivel muy bajo comparado con la seguridad que aporta la asimétrica. Pero, la rapidez con que la criptografía simétrica cifra y descifra un mensaje es superior a la de la criptografía asimétrica. Por lo que de allí surge la criptografía híbrida.

- **¿Cómo funciona la criptografía asimétrica?**

El funcionamiento del sistema de criptografía pública comprende una serie de etapas bien definidas. Todas y cada una de ellas garantizan que el sistema funcione correctamente:

- a) **Algoritmo y curva de cifrado:** En primer lugar, se ha de definir qué algoritmo de cifrado asimétrico se usará. Cada algoritmo tiene propiedades únicas. Estas propiedades están relacionadas con la curva elíptica que usa el algoritmo para su funcionamiento. Existen, al menos de forma registrada y bien estudiadas, 22 curvas en total. En las redes blockchain de criptomonedas como Bitcoin la curva más usada es la *secp256k1*. Esta curva es el estándar de facto de la seguridad de las criptodivisas.
- b) **Generación de claves:** El siguiente paso es la generación de las claves privada y pública. La primera en generarse es la clave privada. Para su creación segura se ha de usar un **generador de números aleatorio** muy seguro y un **pool de entropía**²⁸. Estos dos garantizarán que el número aleatorio aplicado a la fórmula matemática elegida sea realmente aleatorio. Con ello garantizaremos la seguridad de la clave desde su inicio.

Una vez que el generador de número aleatorios ha dado un número, este se aplica a la fórmula elegida. El sistema comienza a resolver la fórmula y de ella obtenemos un número que será nuestra clave privada. Generada nuestra clave privada, se inicia el ciclo de generación de la clave pública. Este ciclo, utilizará el número de la clave privada para enlazar de forma unidireccional la clave privada con la pública. De esta forma, la clave pública podrá generar contenido cifrado que podremos resolver con nuestra clave privada. Sin embargo, nada ni nadie bajo ninguna circunstancia podrá desvelar nuestra clave privada utilizando un proceso contrario. Una vez ha culminado este pro-

²⁸ En la computación, la **entropía** es la aleatoriedad recogida por un sistema operativo o una aplicación para su uso en criptografía o para otros usos que requieren datos aleatorios. Esta aleatoriedad a menudo se obtiene de fuentes de hardware, ya sea preexistentes, tales como los movimientos del ratón o, si se dispone, de generadores de azar.

ceso de generación tendremos a mano nuestras dos claves listas para el siguiente paso de uso.

c) **Propagación de confianza:** El tercer elemento del funcionamiento de los sistemas de criptografía asimétrica es la propagación segura de las claves. Con esto se busca generar espacios que garanticen la seguridad de los canales de comunicación. Entre estos métodos tenemos:

1. **Infraestructura de clave pública o PKI.** Esta es una infraestructura en la que existe una o varias entidades emisoras de certificados. Cada entidad se relaciona con un nivel de confianza y dicho nivel sirve para asegurar la autenticidad de las claves públicas. Este esquema es el que se usa en Internet para asegurar la autenticidad de los certificados SSL/TLS de las páginas webs.
2. **Establecimiento de una red de confianza.** Este es el esquema de propagación de claves más sencillo y personal que existe. Establece que cada usuario tiene una serie de contactos con los que comparte su clave pública de forma abierta o privada. Este esquema de propagación es muy utilizado por sistemas como PGP para el envío de correos privados y cifrados.
3. **Uso de criptografía basada en identidad.** Este es un sencillo sistema de propagación que utiliza un sistema centralizado que gestiona nuestras claves. Las claves generadas están relacionadas con la identidad real o virtual que proporcionamos al sistema.
4. **Uso de criptografía basada en certificados.** En este modelo el usuario posee una clave privada y otra pública. La clave pública la envía a una Autoridad de certificación.

Esta se asegura utilizando criptografía basada en identidad de generar un certificado que asegura la validez de los datos.

5. **Uso de criptografía sin certificados.** Este modelo es parecido al anterior con la salvedad que la clave privada generada por la autoridad es parcial. La clave privada final depende de la clave privada parcial y un número aleatorio calculado por el usuario. Esto garantiza un mayor nivel de seguridad.

- **Conceptos principales:**

- **Hash:** El nombre de **hash** se usa para identificar una **función criptográfica (funciones hash)** muy importante en el mundo informático. Estas funciones hash tienen como objetivo primordial codificar datos para formar una cadena de caracteres única. Estas funciones sirven para asegurar la autenticidad de datos, almacenar de forma segura contraseñas, y la firma de documento electrónicos. Las funciones hash son ampliamente utilizadas en la tecnología **blockchain** con el fin de agregar seguridad a las mismas y hacen posible la tecnología de las **criptomonedas**.
- **Las funciones hash** funcionan gracias a una serie de complejos procesos matemáticos y lógicos. Estos procesos, son trasladado a un software de ordenador con el fin de usarlos desde el propio ordenador. Desde allí, podemos tomar cualquier serie de datos, introducirlos en la función y procesarlos. Con esto se busca obtener una cadena de caracteres de longitud fija y única para los datos introducidos. A la vez que se hace prácticamente imposible realizar el proceso contrario. Es decir, es prácticamente imposible obtener los datos originales desde un hash ya formado. Esto gracias a

que el proceso de creación de hashes, es un proceso de un solo sentido²⁹.

- Las actuales funciones hash tienen un alto nivel de seguridad, aunque esto no significa que sean infalibles. Por ello, se investigan y desarrollan otras más opciones. Evolución que permite tener a disposición herramientas seguras para usar, en cualquier caso.
- **Proceso de Minería:** es otra etapa importante de la tecnología blockchain donde se usan las **funciones hash**. Los mineros, son los responsables de calcular millones de hashes para crear nuevos bloques. El proceso de calcular hashes es muy rápido, pero su uso intensivo dificulta el proceso drásticamente. Esto lleva a los mineros a usar un alto poder de cómputo para resolver los acertijos. Al resolverlos, los mineros son recompensados por bloque. Este incentivo económico es el que mantiene el funcionamiento y la seguridad de toda la red Bitcoin.
- **Contratos Inteligentes (*Smart Contracts*):** Esta es otra área donde se usan mucho las funciones de hashes. Blockchains como **Bitcoin, Ethereum, NEO** o **TRON** hacen uso de **contratos inteligentes** para potenciar distintas aplicaciones. Estas aplicaciones son manejadas por un contrato público entre partes. Sin embargo, muchos de estos datos son muy sensibles, o simplemente es demasia-

²⁹ Un ejemplo sencillo y de la vida diaria de este proceso sería; la **realización de un pastel**. Cada uno de los ingredientes del pastel, sería el equivalente a la entrada de datos. El proceso de preparación y cocción del pastel, sería el proceso de codificación de dichos datos (ingredientes) por la función. Al finalizar, obtenemos un pastel con características únicas e irrepetibles dadas por los ingredientes del mismo. Mientras que el proceso contrario (llevar al pastel a su estado de ingredientes inicial), es prácticamente imposible de realizar. Son irreversibles. Tomar un hash y obtener los datos que dieron origen al mismo, en la práctica no puede ser posible. Esto es uno de los principios que hacen a los hashes seguros.

da información para ser almacenada en una blockchain. Por lo que la mejor forma de solventar estos escenarios es a través de funciones de hash. De esta manera, todo el contrato es público, pero la información enlazada o que se quiere mantener privada no es publicada. Estos datos pueden incluir nombres, direcciones, direcciones de monederos, datos de terceros participantes. Es decir; información privilegiada y solo de interés entre partes. Los hashes también son usados para versionar los contratos. Es decir, un contrato público tiene un hash único que viene dado por lo que dice el contrato. Si el contrato es modificado, el contrato anterior finaliza y se genera uno nuevo con un nuevo hash. De esta manera el hash determina el contrato correcto a usar dentro de la aplicación descentralizado facilitando su control. Otro uso del hash en contratos inteligentes es para marcar la validez y autenticidad del mismo. Un ejemplo puede ser: un contrato hecho para la venta de una casa con un pago hecho en criptomonedas. La realización del contrato y su hash serán testigos inalterables de venta realizada entre las partes. (Bit2Me Academy)

5.1. ¿Blockchain está cambiando el mundo de los negocios?

Los libros de registro descentralizados y los tokens digitales ya están redibujando en todo el mundo el e-commerce.

La consultora *Gartner* estima que, en 2030, *Blockchain* generará un valor de más de 3 billones de dólares al año. Y no es nada descabellado pensar que, para ese mismo año, entre un 10% y un 20% de la infraestructura que soporta el funcionamiento de la economía mundial operara sobre sistemas basados en esta tecnología.

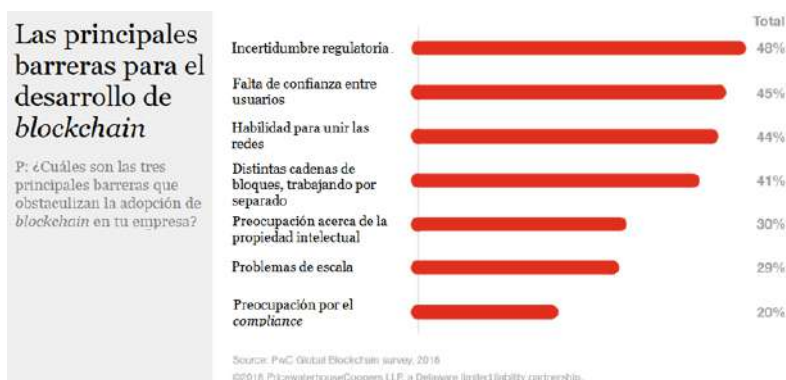
¿Cómo está cambiando el mundo de los negocios? Hay muchos indicadores que señalan que el entorno empresarial ya está

cambiando de forma sustancial debido a *blockchain*. Algunos cambios fundamentales:

- **La Tokenización de activos** es la representación de activos físicos o virtuales en una cadena de bloques. A día de hoy, puede reflejarse en *blockchain* casi todo lo que hace una empresa.
- **Las ICO o Initial Coin Offerings**, por sus siglas en inglés, permiten a las empresas financiarse a través de criptomonedas, y están haciendo llegar miles de millones de dólares a las plataformas de *blockchain*.
- **Las plataformas de software corporativas**, motor de las operaciones en las funciones financieras, de recursos humanos, o de gestión de la relación con clientes, están empezando a integrar *blockchain*. Microsoft, Oracle, SAP y Salesforce, por ejemplo, ya han anunciado iniciativas para integrar esta tecnología.

¿Qué obstáculos entorpecen el desarrollo de *blockchain*?

Figura 5.3: Barreras al desarrollo de *blockchain*



Fuente: Tendencias de *blockchain* para 2022. Revista Cloud Computing.

El consenso general aún ubica a blockchain como la arquitectura subyacente debajo de las criptomonedas, pero realmente está adoptada por innumerables tecnologías, incluidos los contratos inteligentes, la logística y la gestión de la cadena de suministro, la ciberseguridad, la identidad digital, etc.

- Algunas tendencias de *blockchain* (Computing, 2022)
1. Uso de blockchain en el **Metaverso**: Una de las principales funciones de las redes blockchain en el Metaverso será el almacenamiento de datos. Con la ayuda de activos digitales como NFT y criptomonedas, Metaverso tendrá un estado de propiedad definido y una economía digital funcional. La experiencia inmersiva de realidad virtual en el metaverso también contará con AR³⁰ y tokens criptográficos.
 2. **El blockchain de tercera y cuarta generación**: La escalabilidad sigue siendo una preocupación. Las redes blockchain de tercera generación, como Cardano y EOS, introdujeron innovaciones como la fragmentación para ofrecer soluciones escalables de alta velocidad y reducir los costos. Esto resultó en una mejora en la aplicación distribuida de blockchain.

30 **Arweave (AR)** es una red de almacenamiento descentralizada que busca ofrecer una plataforma para el almacenamiento indefinido de datos. Se trata de un “un disco duro de propiedad colectiva que nunca se olvida, la red aloja principalmente permaweb”.

A diferencia de la mayoría de las criptomonedas, **Arweave** no funciona mediante una cadena de bloques o blockchain. En lugar de una cadena de bloques (que contiene transacciones y datos), Arweave almacena sus datos en un gráfico de bloques (conocido en inglés como graph of blocks).

Esto significa que cada bloque está vinculado a dos bloques anteriores en **Arweave**, y forman una estructura que sus desarrolladores llaman “blockweave”. Esto es muy diferente al de Bitcoin, donde los bloques se enlazan en orden, y crean una cadena. (*Arweave, La Nueva Criptomoneda “Tapada” Que No Para de Crecer*)

Arweave es un protocolo que tiene como objetivo almacenar archivos de forma permanente en una red distribuida de ordenadores. Su objetivo es construir algo parecido a la legendaria **Biblioteca de Alejandría**: un archivo digital que exista por siempre.

3. **Las soluciones BaaS ganarán protagonismo:** Las soluciones Blockchain-as-a-Service ganarán protagonismo rápidamente, ya que la funcionalidad integral de blockchain conducirá a un aumento exponencial en su crecimiento e incorporación. Los servicios BaaS pronto serán parte integral del creciente número de empresas basadas en aplicaciones blockchain. BaaS opera en redes basadas en la nube y ayuda a los clientes a construir las soluciones de cadena de bloques requeridas.
4. **Mayor demanda de profesionales con habilidades en blockchain:** Los informes de LinkedIn indican que blockchain fue una de las habilidades laborales más demandadas a partir de 2021. Las organizaciones buscan profesionales con experiencia en blockchain y soluciones que les ayuden a adaptar sus modelos comerciales existentes a las innovaciones más recientes.

5.2. Sectores que la cadena de bloques blockchain revolucionaria

1. **Almacenamiento en la nube distribuido:** Los servicios de almacenamiento en la nube como Dropbox o Google Drive son centralizados y al usarlos estás confiando en que un único proveedor “responda” por los datos que almacenas en él. **Storj** es un startup que está testeando en forma de beta un servicio que permite que esto se haga de forma distribuida utilizando una red basada en la *Blockchain* para aumentar la seguridad y hacer menos dependiente el servicio. Sus usuarios podrán además alquilar el espacio que no utilicen a otros, al igual que hace Airbnb con alojamientos.
2. **Patentes/Registro de Propiedad:** Uno de los primeros servicios no-financieros que se le ha dado a la cadena de

bloques es la inclusión de información encriptada dentro de las transacciones. De esta manera se puede crear un hash imposible de replicar que está asociado a un documento único almacenado fuera de la blockchain con interesantes implicaciones para el registro de patentes o de protección intelectual. Servicios como *Proof Of Existence* permiten hacer esto.

3. **Voto electrónico:** Ya se han probado sistemas de voto electrónico, pero han sido incapaces de resistir ataques de hackers y de tener fallos a la hora de hacer el recuento con total precisión. La Blockchain puede solucionarlo ya que permitiría un sistema de voto en el que las identidades de los votantes estuviesen protegidas. Sería infalsificable (un hacker necesitaría más poder computacional que los 500 superordenadores más potentes combinados, 256 veces) a un coste prácticamente nulo y de acceso público. Este sistema podría acabar con la sombra de “pucherazo” que sobrevuela en toda elección. Especialmente en países en los que la corrupción está a la orden del día.
4. **Gobierno transparente:** Con la tecnología blockchain, cualquier ayuntamiento o gobierno podría reflejar el estado de sus cuentas en tiempo real. Con una red como la de Bitcoin o Ethereum, un ayuntamiento o gobierno solamente debería indicar cuál es la dirección que ellos gestionan. Desde ese momento todos podríamos ver el estado de las cuentas, qué entra y qué sale: hasta el último céntimo, en tiempo real y con un coste muy bajo. Si en un momento dado hay un pago que se va a una dirección que no se puede justificar con una factura los auditores y la población entera lo vería al instante. Al ser blockchain una cadena de bloques, no puede introducirse algo en ella a posteriori para intentar falsear las cuentas del pasado. Imagina esto en un ayuntamiento, institución,

o el mismo gobierno (y cómo podría ayudar a combatir la corrupción a todos los niveles).

5. **¿Qué hacen los bancos al respecto con la blockchain?** El sector financiero ha detectado finalmente el potencial disruptor que esta tecnología tendrá en su industria. De hecho, casi a diario hay nuevas inversiones en este sector. BBVA con Coinbase, Bankinter con Coinffeine y Santander son algunos ejemplos de gigantes de la banca española, que han apostado en forma de inversiones para entender mejor Bitcoin y el papel que está jugando en el presente y, sobre todo, el que jugará en el futuro. También vemos como uno de los principales bancos de Estonia está desarrollando un wallet que usa Bitcoin para permitir envíos de dinero gratuitos e instantáneos.



❖ 6. CRIPTOMONEDAS

Una criptomoneda es un nuevo tipo de divisa o moneda digital que utiliza criptografía (matemáticas avanzadas) y avanzadas técnicas informáticas. Todo ello con el fin de no depender de entidades centrales que emiten y controlen el dinero.

Una criptomoneda es una forma de dinero o divisa **P2P** (*peer to peer*) puramente digital. Al ser digitales, es posible enviarlas a cualquier parte del mundo en cuestión de segundos. Y podemos hacerlo sin necesidad de intermediarios. Además, como cualquier otra divisa, puedes cambiarlas por bienes y servicios.

El dinero digital es, quizá, la mejor forma de dinero que pueda existir. Entre las razones figuran: la seguridad, la transparencia y la privacidad que nos permiten experimentar, gracias a la tecnología blockchain -una base de datos sostenida por una red descentralizada en su totalidad.

Toda vez que la blockchain uso de criptografía asimétrica avanzada -uso de las claves pública y clave privada- para crear un sistema de pago que te permite enviar dinero con un alcance global, incensurable, seguro e inmutable.

Las operaciones suelen ser origen de proyectos de código abierto (auditables para cualquiera). Al ser de **código abierto**, cualquiera puede acceder al código y desarrollar una nueva criptomoneda en base a una existente en el mercado. Además, permite validar el código o detectar diferentes problemas y fallos, lo cual tiene un gran impacto en la seguridad de las mismas y

garantiza también que su desarrollo se mantenga en el tiempo. Pero lo más relevante, es que su **libro contable** (la blockchain o cadena de bloques) está formado por una red enorme base de datos. Sostenida por miles de ordenadores en todo el mundo y que funcionan de forma descentralizada y por **consenso**.

6.1. Consenso en criptomonedas

El consenso es parte fundamental del funcionamiento de la tecnología blockchain y las criptomonedas. Ello se debe a que es el pilar que garantiza la seguridad de la cadena de bloques, ya que controla el hecho de que todos los que participen en la red acepten de forma unánime la información que dicha cadena contiene. De esta forma, todos en la red aceptan que la información no tiene manipulaciones ni datos erróneos o duplicados. (Bit2Me Academy)

¿Cómo nos aseguramos que se está de acuerdo con la validación del bloque? Mediante un acuerdo entre los **nodos**³¹ de la red. Esto permite una especie de ‘auditoría’ que impide que alguien pueda mandar información manipulada a la blockchain.

- **Redes de Criptomonedas**

En las criptomonedas se dan distintos tipos de redes de ordenadores. Cada tipo cuenta con sus ventajas y desventajas, que las hacen más o menos idóneas para distintas tareas.

31 En informática y computación un nodo es, en general, un punto de conexión físico o virtual donde se puede crear, enviar y recibir toda clase de datos e información. Así, desde el punto de vista de la tecnología blockchain (cadena de bloques) y las criptomonedas, los nodos se constituyen por todos aquellos ordenadores que están interconectados a la red de una criptomoneda, ejecutando el software que se encarga de todo su funcionamiento. Estos nodos están interconectados entre sí a través de una red de pares conocida como red peer-to-peer (P2P). Lo que significa que todos los nodos operan de forma igual y equivalente entre sí.

- **Redes centralizadas:** Una red de ordenadores centralizada es aquella en la que cada ordenador que la conforma es periférico y está conectado a una unidad central. Sobre esta unidad central recae todo el control y gestión de la red, es decir, una máquina o una entidad. Son perfectas para servicios de alta demanda. Sin embargo, las redes centralizadas tienen un fallo bastante obvio y peligroso. **Si un ataque malicioso a la unidad central se lleva con éxito, este afectaría a toda la red.**

En el caso de la blockchain, Ripple (XRP) es un claro ejemplo de una red blockchain del tipo centralizada. Si bien la red cuenta con varios nodos repartidos en todo el mundo, las decisiones para su control están centralizadas en la empresa Ripple. Otro ejemplo es la plataforma Hyperledger, un proyecto software libre cuya finalidad es crear redes blockchain para uso empresarial y con un control centralizado ajustado a las necesidades de dichas empresas.

- **Redes descentralizadas:** En lugar de una unidad central, existe una serie de ordenadores que funcionan en conjunto para controlar y manejar la red, lo cual agrega un cierto nivel de tolerancia a fallos. Sin embargo, en este tipo de redes **aún existe riesgo de un fallo catastrófico total**. Esto es posible porque las redes descentralizadas aún pueden fallar si queda fuera de servicio el coordinador de la red.

Un buen ejemplo de este tipo de redes es **Facebook**, **Twitter**, **Google**. Todos estos servicios cuentan con subredes dentro de una gran red y en su conjunto son capaces de manejar todos los servicios que prestan. En el mundo de las criptomonedas, un caso de ejemplo de red descentralizada es **Dash** o **EOS**, cuyo funcionamiento depende de este tipo de organización de red.

- **Redes distribuidas:**

La característica principal es la ausencia de un centro individual o colectivo. Los ordenadores se unen uno a otro de tal forma que ninguno de ellos tiene poder de filtro sobre la información que se transmite en la red. Debido a esto, desaparece la idea de centro y periferia, características básicas en las redes centralizada y descentralizada. Gracias a esta estructura, si algún ordenador falla este no desconectaría al resto. Esto convierte a **una red distribuida en una red práctica, robusta y eficiente.**

El ejemplo más claro de este tipo de redes es **Internet**. Desde su nacimiento, Internet fue pensado en ser una red completamente distribuida. En principio, fue una red muy centralizada, pero a medida que aumentaron los ordenadores interconectados, Internet pasó a convertirse en una red distribuida.

Redes como la de *Bitcoin*, *Ethereum* o *Litecoin* si son completamente distribuidas tanto en su distribución de red como en la toma de decisiones. En el caso de ***Bitcoin***, su red se encuentra repartida entre una serie de nodos interconectados que se encargan en su conjunto de mantener el funcionamiento de la misma. No hay núcleo de control ni siquiera una estructura central de toma de decisiones, todo en la red es manejado de forma distribuida, abierta y comunitaria.

6.2. Prueba de trabajo / Proof of Work (PoW)

El protocolo de Prueba de Trabajo o *Proof of Work*, es el más conocido y antiguo protocolo de consenso que consiste en que las partes de una red realicen con éxito un trabajo computacionalmente costoso para acceder a los recursos de dicha red. (Bit2Me Academy)

Este protocolo funciona bajo el concepto de requerir un trabajo al cliente, que luego es verificado por la red. Normalmente el trabajo solicitado, consiste en realizar complejas operaciones de cómputo. Estas operaciones luego son verificadas por la red. Una vez que son aprobadas, se da acceso al cliente para que use los recursos de la misma. Con ello **se busca impedir que clientes maliciosos puedan consumir todos los recursos de forma incontrolada.**

La principal característica de esta estrategia es su asimetría. El trabajo por parte del cliente es moderadamente difícil de realizar, pero la verificación por parte de la red es sencilla. Esto quiere decir, que la prueba de trabajo lleva mucho tiempo en producirse y es computacionalmente costosa. Pero verificarla es sencillo, pues la prueba diseña patrones que facilitan la verificación.

Fue precisamente esta característica, la que llamó la atención de **Satoshi Nakamoto** a la hora de diseñar el Bitcoin. Es por ello que implementó el sistema **HashCash** (un sistema PoW) en su reconocida **criptomoneda**.

Satoshi Nakamoto publicó el **documento técnico** de *Bitcoin* el 31 de octubre de 2008. En el mismo, Nakamoto tenía claro que la prueba de trabajo era un elemento clave del protocolo de *Bitcoin*.

Usando el protocolo de *Proof of Work*, con cada nuevo bloque creado se deberá resolver un acertijo matemático que solo puede ser resuelto mediante prueba y error. Estos acertijos son resueltos por los *mineros*, haciendo millones de intentos. Resolver el acertijo dará como resultado la creación del bloque, la confirmación de las transacciones involucradas en ese bloque y la generación de nuevos *bitcoins* que recibirá el minero como

recompensa junto a las comisiones implícitas en cada una de las transacciones.

El problema matemático consiste en encontrar los parámetros que den un determinado resultado. Lo especial de ese resultado es que es un *hash*, por lo que es imposible obtener los parámetros iniciales desde el hash, únicamente pueden ser generados mediante prueba y error.

El proceso de la **Prueba de Trabajo** se puede dividir en las siguientes grandes etapas:

1. **Etapa #1:** El cliente o **nodo** establece una conexión con la red. En este punto, la red le asigna una tarea computacionalmente costosa. Esta tarea debe ser resuelta a los fines de recibir un incentivo económico.
2. **Etapa #2:** Comienza la resolución del acertijo. Esto conlleva el uso de mucha potencia de computación hasta resolver el enigma entregado. Este proceso es el que recibe el nombre de **minería**.
3. **Etapa #3:** Una vez resuelta la tarea computacional, el cliente comparte esta con la red para su verificación. En este punto, se verifica rápidamente que la tarea cumpla con los requisitos exigidos. Si lo hace, se brinda acceso a los recursos de la red. En caso contrario, se rechaza el acceso y la solución presentada del problema. Es en este punto, donde se realizan las **verificaciones de protección contra el doble gasto**³². **Una protección que evita, que**

³² El doble gasto es un tipo de ataque que permitiría a un ciberdelincuente utilizar unas mismas monedas múltiples veces, un hecho que afecta a la tecnología de las criptomonedas debido a su descentralización y para el cual los desarrolladores han creados diversos mecanismos de protección. (Bit2Me Academy)

se presente más de una vez, una tarea ya asignada y verificada por la red.

4. **Etapa #4:** Con la confirmación que la tarea ha sido cumplida, el cliente accede a los recursos de la red. Gracias a esto, **recibe una ganancia por el trabajo computacional realizado.**

- **Características del protocolo PoW**

1. **Es un protocolo muy seguro.** La Prueba de Trabajo garantiza grandes niveles de seguridad, si la red está formada por miles de mineros. De hecho, mientras más mineros más segura es la red. Esto lo hace ideal para su uso en la formación de enormes redes distribuidas.
2. **Es sencillo y muy fácil de implementar algorítmicamente.** Una de las principales ventajas es el fácil mantenimiento de los softwares que hacen uso del mismo. Además de permitir auditorías de forma muy sencilla con el fin de mantener la seguridad de la red.

Al igual que el **dinero fiduciario** está expuesto a la falsificación de los billetes, las **criptomonedas** también son propensas a este acto fraudulento.

El doble gasto tiene lugar cuando un usuario desea utilizar unas mismas monedas múltiples veces. Para lograrlo, el usuario realiza dos transacciones al mismo tiempo para comprar los productos a los vendedores. En ese momento, los mineros de la red comienzan a **generar los bloques** y a validar las transacciones. Pero en un punto, uno de los bloques se transmitirá a más **nodos** de manera más rápida, mientras que el otro no. Por lo que solo un bloque será confirmado. Esto da origen un problema de doble gasto, que es conocido también como **ataque de carrera o race attack**.

Sin embargo en la actualidad, existen otras variables del ataque de doble gasto, como por ejemplo, el famoso **ataque de 51%**. Este ataque consiste en que un usuario pueda llegar a poseer y manipular más del 50% del poder del **hash** (minado) de una red. De allí su nombre de ataque del 51%. Aunque este ataque, por el momento, es más teórico que práctico, si se dan ciertas condiciones puede resultar muy fácil de realizar por un ciberdelincuente.

Como dato curioso es importante mencionar que existen otros tipos de ataques de doble gasto, como el **ataque por fuerza bruta**, el **ataque de Finney** o el de **Vector 76**.

3. **Fácilmente adaptable a las necesidades de hardware.** Una ventaja del protocolo es su adaptabilidad a la tecnología. Se puede hacer más fácil o difícil, con el fin de adaptarlo a los avances tecnológicos. Incentiva el poder minero en quienes tienen hardware más nuevo y poderoso.
4. **Excelente capacidad de resistencia a ataques de Denegación de Servicios.** La principal razón de la creación de los protocolos PoW fue; evitar la denegación de servicios. Una tarea que cumplen a la perfección y que han mejorado mucho los actuales esquemas del protocolo.
5. **El sistema consume una gran cantidad de energía eléctrica.** El intensivo trabajo computacional de PoW necesita de grandes cantidades de energía eléctrica. Estimaciones ubican que el consumo asciende a los 24 Teravatios de energía al año y seguirá ascendiendo a medida que se necesite más potencia para realizar este intensivo trabajo.

6.3. Prueba de participación / Proof of Stake (PoS)

Proof of Stake (PoS) o Prueba de Participación, es un **protocolo de consenso** creado para reemplazar al conocido *Proof of Work* aportando una mejor seguridad y escalabilidad a las redes que lo implementen.

El objetivo, era el de solucionar algunos problemas conocidos de protocolo *PoW*. Entre ellos se destacan los siguientes:

1. **La falta de escalabilidad y velocidad.** El proceso de **minería** agrega un alto nivel de latencia para poder aprobar transacciones y producir nuevos bloques. Sin embargo, *PoS* evita esta situación. En las blockchains que usan el protocolo PoS, las verificaciones son realizadas por nodos con una

alta tenencia de monedas. De esta forma las verificaciones se hacen rápidamente impactando positivamente en la escalabilidad y velocidad de la red.

2. **El alto consumo energético del proceso de minería.** El proceso de minería en PoW requiere de alto poder de cómputo. *PoS* cambia radicalmente esta visión. Cambia el proceso de minería por un proceso de participación. Una participación reflejada en la tenencia de monedas o tiempo dentro de la red
3. **La descentralización de la red.** Este es un problema que afecta fuertemente a las redes *PoW* en la actualidad. Un hecho que se hace cada vez más palpable, especialmente al ver a los grandes grupos mineros. Una situación que centraliza la red en manos de unos pocos. *PoS* busca solucionar esto, diversificando y democratizando el acceso a los participantes en las diferentes tareas de la red.
4. **Restar interés financiero a los ataques de 51%.** Los ataques de 51%, son uno de los temores concurrentes en las redes *PoW*. Basta con que un grupo minero malicioso tenga el 51% del poder de cómputo de la red para el desastre. Pues con esa capacidad, el grupo minero puede manipular la *blockchain* a su antojo. Pero en un sistema *PoS*, esto solo es posible si el atacante posee el 51% de todas las monedas. Si el atacante realiza un ataque de este tipo, el valor de la moneda tiende a caer. Lo que conlleva a pérdidas económicas muy grandes para el atacante. Esta situación sirve de disuasivo para evitar estos ataques, manteniendo al mismo tiempo la seguridad de la red.

El funcionamiento de *protocolo de Prueba de Participación* busca incentivar a los participantes para que posean en todo

momento, una determinada cantidad de monedas. La posesión de monedas, les permite ser elegidos por el proceso de selección aleatoria que se realiza para designar tareas. Bajo este esquema, aquellos que tengan más reservas, tienen mayor peso en la red y mayores oportunidades de ser elegidos.

Los fondos usados como tenencia no se pueden usar y deben ser bloqueados dentro de la *blockchain*. De esta forma se garantiza que los fondos siempre estarán disponibles como garantía del nodo validador.

Características de la PoS:

1. **Es una tecnología más respetuosa con el medio ambiente.** Esto es gracias a que no necesita de potentes máquinas para actividades de minería.
2. **Permite una mejor alineación de objetivos e incentivos entre los integrantes de la red.** De esta forma, cada uno de los que forman parte de la red buscan mantener a dicha red por un largo periodo de tiempo.
3. **Mejora la descentralización y democratiza el acceso a la red.** Todos pueden participar en la red, siempre y cuando cumplan con su cuota de participación. Evita la concentración de poder en pocas manos debido a lo costosa que pueda ser su actividad.
4. **La entrega de recompensas es más proporcional.** Debido al sistema de selección aleatoria dentro de la red, entre aquellos que tienen tenencia de monedas. Quienes tienen mayor posesión tienen mayor posibilidad de ser elegidos.
5. **La seguridad de la red es mucho mayor.** Dificulta ciertos esquemas de ataques ya conocidos, como el ataque del 51%.

6. **Ofrece una mayor escalabilidad.** La velocidad y escalabilidad de las redes *PoS* supera por mucho a las redes *PoW*. No hace ningún trabajo computacional intensivo que consuma una gran cantidad de tiempo. Esto hace a PoS perfecto para blockchain que quieran usarse como sistemas de pagos al menudeo, donde se requiera verificar grandes cantidades de transacciones por segundo.
 7. **Existe el riesgo de perder los fondos por ataques maliciosos.** Los sistemas *PoS* requieren que la cartera del usuario siempre esté abierta y conectada a Internet. Esto genera un problema de seguridad que puede permitir a los hackers aprovechar vulnerabilidades para robar fondos de dichas carteras.
- **Prueba de Participación Delegada o *Delegated Proof of Stake* o (DPoS)**

Uno de los principales retos de la tecnología blockchain, es la creación de los protocolos de consenso. Sobre estos, pesa la producción de bloques, la validación, seguridad y escalabilidad de la blockchain. Razones para que sean protocolos robustos y que estén pensados para casi todo tipo de escenarios.

Uno de esos protocolos de consenso es **Delegated Proof of Stake o Prueba de Participación Delegada (DPoS)**. Este está pensado en resolver de forma efectiva los problemas de escalabilidad de la tecnología blockchain. A la vez que, sigue garantizando un alto nivel de seguridad y robustez, en comparación con la **Prueba de Trabajo (PoW)**.

DPoS es un protocolo de consenso diseñado para blockchains altamente escalables. Brinda altos niveles de seguridad para uso en blockchain públicas. Además, su modelo de funcionamiento garantiza altos niveles de escalabilidad.

Todos los participantes de la red eligen por votación, una serie de **“delegados”**. Una vez elegidos, forman un grupo que permite que el protocolo BFT³³ pueda ser implementado. Los delegados definen una rotación de líderes. Esto significa que cada delegado, tiene un turno dentro de la rotación para producir un bloque. Gracias a esta acción, dicho delegado puede generar un bloque y cobrar una recompensa por ello.

“El objetivo de DPoS es; descentralizar el poder y asegurarse de que no haya censura en la inclusión de transacciones en los bloques.”

(Daniel Larimer – EOS: Explanation of DPoS+BFT)

El poder de voto de cada participante de la red es proporcional a su participación en la misma. Esta característica, es parte de su relación con el protocolo de consenso de Prueba de Participación. Para favorecer la descentralización, es habitual que las redes basadas en DPoS sometan a votación decisiones relacionadas con su funcionamiento.

6.4. Criptoactivos en circulación

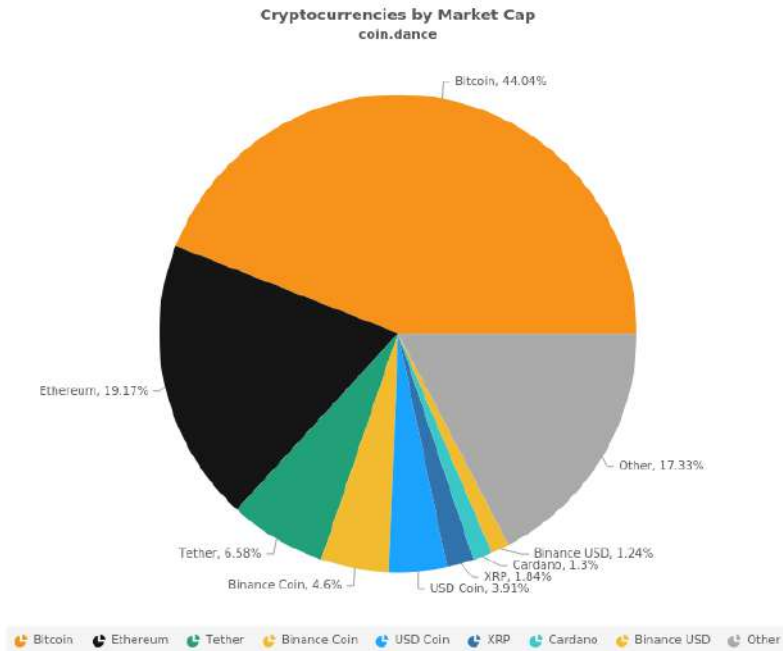
A fecha de 2 de marzo de 2022, el número de criptomonedas en circulación era de 17.938, con una capitalización de mercado de US\$1,947,928,025,679, es decir, cerca de 2 trillones en notación americana, y que efectuaban transacciones

³³ BFT (Tolerancia a fallas bizantinas), que significa algoritmo de tolerancia a fallas bizantinas. Después del consenso DPoS más el algoritmo BFT, el supernodo ya no verificará el contenido del bloque uno por uno en el orden de generación del bloque durante la verificación. Es dejar que el productor de bloques se convierta en el nodo maestro, transmitir a los 20 nodos restantes al mismo tiempo después de que se produce el bloque y obtener retroalimentación de verificación del nodo. Si más de 2/3 de los nodos pasan la verificación, el bloque se convierte en un bloque irreversible. BFT puede hacer que la velocidad de confirmación del bloque EOS aumente significativamente.

en 458 exchanges, con un volumen diario del orden de 110 billones - US\$110,095,793,832-, y una concentración superior al 50% en solo dos criptomonedas: BTC: 43.0% y ETH: 18.4%.

A fecha 19 de febrero de 2023 el número había descendido a 8.770 criptomonedas, con una capitalización de mercado de US\$1,11trillones en notación americana. Sin embargo, la concentración de BTC y ETH era del 63%.³⁴

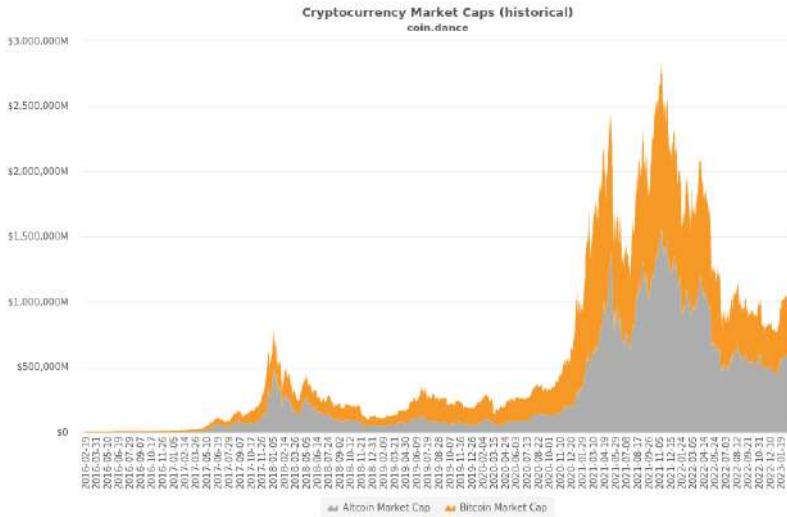
Figura 6.1: Capitalización de Mercado por Criptomonedas



Fuente: <https://coin.dance/stats#demographics>. Consulta 19/2/2023.

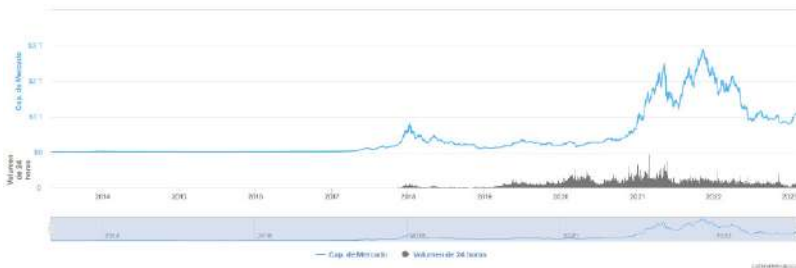
³⁴ Consultas: 2/3/2022 y 19/02/2023. <https://es.investing.com/crypto/currencies>.

Figura 6.2: Capitalización de Mercado de Criptoactivos (histórica)



Fuente: Extraído de Coin Dance, 19/2/2023. <https://coin.dance/stats#demographics>

Figura 6.3: Capitalización del mercado de todos los criptoactivos, incluidos Stablecoins y Tokens (histórico):

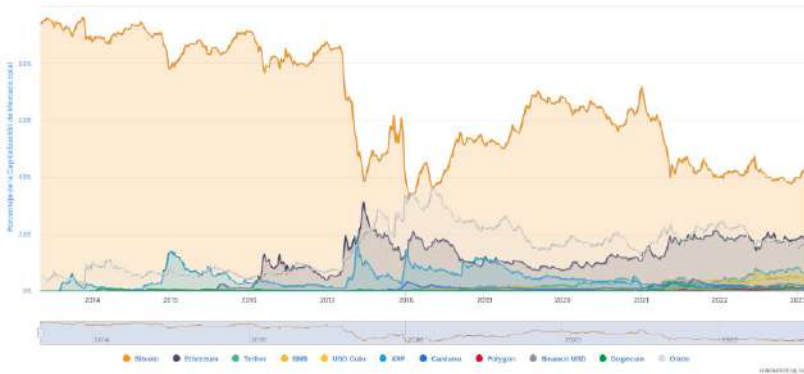


Fuente: <https://coinmarketcap.com/es/charts/>. Período: Abr 30, 2013-Feb 23, 2023.

El gráfico siguiente muestra las proporciones individuales de los diez criptoactivos más grandes en relación con la capitalización total del mercado de todos los activos. Desde que BTC se

emitió por primera vez, ha seguido siendo el de mayor capitalización de mercado.

Figura 6.4: Capitalización de Mercado Total (Dominio)



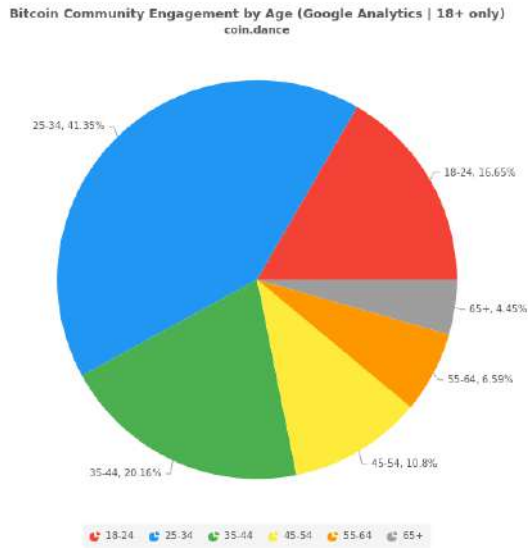
Fuente: <https://coinmarketcap.com/es/charts/>. Período: May 5, 2013-Feb 23, 2023.

Bitcoin se ha convertido en un tema popular entre los *millennials* y la moneda digital se ve cada vez más como una fuente potencial de creación de riqueza a través de las inversiones. Según los datos obtenidos por el simulador de comercio de criptomonedas Crypto Parrot, los millennials de entre 25 y 35 años lideran una tasa de participación en la comunidad de bitcoin del 41 %, mientras que el 20 % de los que participan en bitcoin tienen entre 35 y 44 años, siendo el segundo grupo más elevado. Los mayores de 65 años son los menos involucrados en bitcoin con un 4%. Además, el género masculino es el que más participa en bitcoin con un 86 %, mientras que el género femenino lo hacen con un 14%.

Los usuarios de Bitcoin comparten algunos intereses y afinidades bastante comunes. El interés más común entre la mayoría de los usuarios de bitcoin son los servicios financieros y la inversión, sigue en importancia el diseño de software y los servi-

cios financieros. Cuando se trata de afinidades la mayoría de los usuarios de Bitcoin -entre ellos muchos «geek»- se refieren a sí mismos como “ávidos inversores” y “tecnófilos”.³⁵

Figura 6.5: Pertenencia a la Comunidad de Bitcoin por Edades >18 años



Fuente: Los datos de participación de la comunidad son proporcionados por la plataforma de datos criptográficos Coin.dance y Google Analytics. Consulta: 19/2/2023. <https://coin.dance/stats/age>

6.5. Capitalización de mercado vs Volumen de negociación

La mayoría de los índices y listas se centran en la capitalización de mercado. Si bien observar la capitalización de mercado es una parte esencial para comprender el mercado de criptomonedas, el volumen de negociación puede ser un mejor indicador de los cryptoactivos.

³⁵ Véase para un detalle de intereses y afinidades de la comunidad de Bitcoin: Datos demográficos de la comunidad de Bitcoin (con tecnología de Google Analytics), <https://coin.dance/stats#demographics>

Si bien utilizaremos criterios de volumen comercial para decidir qué activos forman nuestra lista de cobertura, controlaremos el peso relativo en la capitalización de mercado que represente nuestra lista seleccionada, para asegurarnos de que también estamos cubriendo la mayor parte del mercado utilizando ese método.

Figura 6.6: Los 10 Criptoactivos con mayor Capitalización de Mercado y Volumen de Negociación

#	Nombre	Símbolo	Precio (USD)	Cap. mercado	Vol. (24h)
1	 Bitcoin	BTC	24.198,6	464,99B \$	30,11B \$
2	 Ethereum	ETH	1.670,41	202,68B \$	9,46B \$
3	 Tether	USDT	1,0001	70,60B \$	42,40B \$
4	 BNB	BNB	311,20	49,05B \$	494,90M \$
5	 USD Coin	USDC	0,9999	42,20B \$	4,31B \$
6	 XRP	XRP	0,39294	20,00B \$	1,03B \$
7	 Cardano	ADA	0,3903	13,49B \$	340,39M \$
8	 Polygon	MATIC	1,386	12,04B \$	637,95M \$
9	 Binance USD	BUSD	0,9999	11,79B \$	8,51B \$
10	 Dogecoin	DOGE	0,085222	11,29B \$	461,70M \$

Fuente: <https://es.investing.com/crypto/currencies>. Consulta 23/02/2023

6.6. DeFi (Finanzas Descentralizadas)

- Origen y concepto

DeFi, abreviatura del término “finanzas descentralizadas”, designa a un conjunto de aplicaciones financieras basadas en redes blockchain, las cuales, en principio, no necesitan de intermediarios para funcionar y, por ende, otorgan al usuario una mayor apertura financiera.

Las DeFi tienen su origen con el nacimiento del Bitcoin, la primera plataforma DeFi del mundo. Pero el nacimiento de las DeFi se debe a **Nick Szabo** cuando presentó su idea de los *smart contracts* en 1995, trece años antes de la creación del Bitcoin.

El primer producto que se lanzó al mercado y entró en la categoría de “DeFi” fueron las stablecoins, o criptomonedas estables. Proyectos como BitUSD y NuBits fueron las predecesoras de este mercado al aparecer por primera vez en el año 2014. Sin embargo, no fue hasta la llegada de **Ethereum** también en 2014, con una de las stablecoins más populares del mercado: *Tether*. Ethereum y sus smart contracts permitían a los desarrolladores crear cualquier cosa que pudieran imaginar sobre una blockchain. Y se está transformando en un ecosistema financiero descentralizado que opera miles de millones de dólares cada mes.

DeFi es un concepto utilizado para denominar a un conjunto de productos financieros, que tiene características similares a los servicios tradicionales, pero que han sido creados en una blockchain. Los datos y transacciones que movilizan estas redes son registrados de forma colectiva, promoviendo así la descentralización de la información, aunque también existen blockchains de uso privado, cuyo control es considerablemente más centralizado.

En el funcionamiento de las DeFi, los contratos inteligentes son una pieza fundamental, ya que estas aplicaciones funcionan gracias a la creación y ejecución de ellos. Los contratos inteligentes son acuerdos autoejecutables y programables que permiten transacciones de valor bajo condiciones especiales³⁶.

36 Por ejemplo, una persona puede programar un contrato para enviar cierta cantidad

De esta manera, no se necesitan intermediarios para llevar a cabo un préstamo, la emisión de una moneda o dar los resultados de una predicción de mercado. El contrato ejecuta la acción, mientras que los datos son registrados de forma permanente en la blockchain a ojos de todo público. De esta manera, se construyen aplicaciones financieras más descentralizadas y transparentes.

- **Capitalización**

La capitalización del mercado de criptomonedas **DeFi** a 7/3/2022 era de **\$124.23Billions**, y el 24/02/2023 de sólo la mitad **\$62,06Billions**, y con un volumen de negociación en el día de **\$6,25Billions**.

- **Aplicaciones DeFi**

El ecosistema de finanzas descentralizadas se caracteriza por sus muy variados casos de uso en el sector financiero. (Criptonoticias)

- **Exchange descentralizados (DEX)**

Una de las aplicaciones más populares del ecosistema DeFi son los exchanges descentralizados, o también conocido por sus siglas en inglés “DEX”. El concepto se introdujo tan temprano como en el 2013, cuando usuarios del famoso foro Bitcoin Talk teorizaban la posibilidad de crear plataformas de intercambio para bitcoin que no necesitaran de la participación de un tercero.

de dinero cuando el criptoactivo en cuestión llegue a un precio específico o cuando se cumpla una fecha exacta.

Bisq fue uno de los primeros exchanges descentralizados que apareció en el mercado por el año 2014, y la tendencia tomó fuerza en la blockchain de Ethereum. Estas plataformas ahora se destacan por ser la contraparte comercial de las ya conocidas y populares casas de bolsa de criptomonedas (Exchanges), cuyo funcionamiento es centralizado y se basa en la custodia de los activos de sus clientes. Tres de los exchanges descentralizados más conocidos del ecosistema DeFi son Etherdelta, IDEx y BinanceDEX. Estas plataformas permiten que los usuarios comercialicen tokens, stablecoins, e incluso activos no-fungibles, como es el caso de los objetos digitales criptográficos coleccionables. Algunos de estos servicios también tienen la capacidad de que los usuarios creen sus propios mercados y voten por la gobernanza de estos.

- **Stablecoins**

Las criptomonedas estables o *stablecoins* son un tipo de token, emitido en blockchain, que ha sido diseñado para mantener una vinculación con un activo externo, que en la mayoría de los casos se trata del dólar americano. Debido a ello, estos criptoactivos tratan de mantener un valor paritario con la moneda fiat a la que están anclados, estabilizando así su precio, por ejemplo DAI, una criptomoneda muy utilizada en Ethereum y por otras DeFi.

Las *stablecoins* nacieron como un producto que busca solucionar la volatilidad de las criptomonedas, introduciendo la comercialización de representaciones de dinero *fiat digital*, que poseen valoraciones más estables. En este sentido, cuando un inversionista quiere resguardarse ante caídas del mercado o retirar ganancias de sus operaciones, puede intercambiar sus criptomonedas por estas representaciones del dólar o el euro.

Existen tres categorías distintas de criptomoneda estables: están los criptocolateralizados, los *fiat* garantizados y los sin garantía, o también conocidos como algorítmicos. Estas clasificaciones se basan en cómo el valor del token está respaldado, así como cuán centralizada es la custodia y auditoría de sus reservas.

La emisión de stablecoins garantizadas con fiat, por otro lado, depende de reservas bancarias de la moneda a la que están vinculadas. El suministro total de tokens emitidos estaría respaldado por depósitos de dólar, euro u otra moneda fiat. Dichas reservas son custodiadas por bancos y manejadas por la empresa emisora del token, siendo algunas de estas stablecoins Tether, USDC y Gemini Dollar.

Debido a que los usuarios tienen que confiar en la transparencia de la empresa a la hora de auditar sus reservas y emitir nuevos tokens, miembros de la comunidad DeFi consideran que este tipo de stablecoins no es un servicio financiero descentralizado. E incluso se ha señalado que estos tokens pueden agregar una nueva capa de riesgo al ecosistema DeFi, ya que las empresas custodia estarían funcionando como intermediarios y podrían confiscar, e incluso censurar transacciones de dinero de sus clientes.

Las stablecoins sin custodia no han tenido tanta popularidad como los grupos anteriormente mencionados, aunque se empezó a hablar de ellas con el extinto proyecto Basis. Se tratan de criptomonedas estables cuyo precio depende de las contracciones y expansiones de la oferta de mercado, las cuales son calculadas por un algoritmo que busca mantener la paridad del activo con la moneda a la cual está anclada.

- Plataformas de préstamos descentralizados

Emulando los servicios de préstamos de las entidades bancarias, existe un tipo de aplicación DeFi que busca conectar a prestamistas y prestatarios directamente por medio de contratos inteligentes. Sin la necesidad de un tercero que custodie y emita los préstamos, los usuarios pueden pedir un crédito en criptomonedas o cobrar intereses por depositar sus fondos en estos protocolos.

La clientela puede optar por uno de estos préstamos dando una garantía con activos digitales, que se bloquea en un contrato inteligente hasta que se cumpla el pago de la deuda o esta sea liquidada. Cada una de estas funciones está programada y las deudas se cobra de forma automática, por lo cual se reduce el riesgo de contraparte al no necesitar un tercero que custodie los activos.

Los usuarios de estas plataformas no necesitan una cuenta bancaria, identificación personal o tener un empleo estable para poder participar en las plataformas. Una característica que ha convertido a las plataformas de préstamo descentralizado en una de las herramientas DeFi más populares de los últimos dos años (ejemplos: [MakerDAO](#), [Compound](#) y [BlockFi](#)).

- Oráculos

Un oráculo de blockchain es una herramienta que se encarga de verificar, recabar y registrar información que se encuentra fuera de la blockchain, ya sea en el mundo físico o internet, para introducirla como datos fidedignos a dicha red.

La idea es crear un puente entre aquellos datos que son externos a la blockchain y los contratos inteligentes desarrollados en esta, nutriendo a la red con datos útiles que luego pueden ser utilizados para ejecutar un contrato inteligente que valida una

transacción o cierra una disputa en un mercado predictivo. Los oráculos se han convertido en piezas de gran importancia para el funcionamiento óptimo de las DeFi, ya que muchos servicios financieros de alta complejidad necesitan tener datos “de la vida real” para poder operar conforme al mercado global.³⁷

Uno de los riesgos que presuponen los oráculos es que estas herramientas necesitan de un tercero para funcionar, ya que los mismos aún no pueden ser programados. Una persona, y no un código, es quien introduce estos datos dentro de la blockchain para que sean comparados y procesados.

- Mercados predictivos

Un mercado predictivo descentralizado es una plataforma donde se apuesta acerca de los resultados que tendrán eventos futuros: se especula y comercializa información. En el ecosistema DeFi la característica de este servicio es que es automatizado y no necesita de un tercero que sea el árbitro de una disputa.

Los usuarios de estas plataformas depositan dinero en sus contratos inteligentes con el objetivo de ganar dinero si pronostican el resultado correcto. En los mercados predictivos descentralizados se puede apostar sobre pronósticos políticos, meteorológicos, deportivos, financieros y de cualquier otro evento de importancia que ocurra en el mundo.³⁸

37 Por ejemplo, los oráculos son los que darían la información sobre el ganador de un equipo de fútbol o de una elección presidencial, datos que serían necesarios para poder cerrar una apuesta en un mercado predictivo.

Chainlink es el oráculo más popular entre las DeFi de Ethereum. Se trata de una red de oráculos que procesa información verificada en tiempo real. Debido a su modelo colectivo, los servicios DeFi tienden a confiar en sus datos, ya que estaría siendo comparado con distintos proveedores de información.

38 Una de las plataformas más conocidas en Ethereum para los mercados predictivos es Augur. Le sigue GNOISIS, introducida por primera vez en el 2017.

- Piscinas de liquidez (*Liquidity Pools*)

Las piscinas de liquidez, o *Liquidity Pools*, son plataformas que buscan facilitar la negociación de activos en el ecosistema DeFi. Para lograr este objetivo, captan la atención de usuarios que deseen suministrar liquidez a través de criptomonedas en su protocolo y les ofrecen rendimientos por los fondos que depositan en los contratos inteligentes.

Las plataformas determinan que tokens entrarán en su grupo y cuál es el rendimiento de estos activos por un tiempo determinado. La idea es crear un mercado automatizado de criptomonedas que siempre tenga dinero disponible a corto plazo, evitando así las grandes oscilaciones de precio de un activo. Uniswap es una de estas aplicaciones que funciona como *Liquidity Pool* en Ethereum.

- Otras herramientas financieras en el mercado DeFi

Herramientas financieras que toman cada vez más fuerza en el mercado DeFi. Como es el caso de:

1. ***Plataformas de emisión de tokens:*** que se encuentran mayoritariamente enfocadas en los tokens valores y proporcionan herramientas, así como el marco legal, para que usuarios puedan emitir sus propios valores tokenizados en una blockchain.³⁹
2. ***Plataformas de gestión de activos:*** son servicios enfocados en el manejo de inversiones con criptomonedas. Dichas aplicaciones integran un índice de precios, gestión de ries-

³⁹ De esta manera, se puede digitalizar una acción, una vivienda o una obra de arte. La plataforma Binance Launchpad y la iniciativa Harbor son algunas de estas DeFi dedicadas a la emisión de tokens.

gos, intercambio de activos criptográficos y cumplimiento de normativas.

3. ***Tokens envueltos:*** es un token que representa a una criptomoneda de otra blockchain, permitiendo así que dicho valor pueda ser transferido en una red ajena a la de su emisión (ejemplo: el token WBTC).
4. ***Criptocoleccionables:*** los activos no fungibles o criptocoleccionables, aparecieron por primera vez en la blockchain de Bitcoin.⁴⁰

- **Riesgos de las finanzas descentralizadas**

Todo usuario debería conocer los riesgos de las finanzas descentralizadas antes de depositar criptomonedas en alguno de sus protocolos.

Debido a que se trata de una industria en pleno crecimiento, son muchos los riesgos financieros a los que se expone un usuario a la hora de utilizar aplicaciones DeFi. Vulnerabilidades técnicas, errores de uso y movimientos bruscos de mercado son algunos de los elementos que alertan a especialistas del sector, y que todo usuario debería conocer antes de depositar criptomonedas en alguno de estos protocolos.

1. Blanco predilecto de los hackers: Las aplicaciones DeFi pueden manejar en sus contratos inteligentes mucho, pero

⁴⁰ Destacados como piezas únicas e indivisibles, dieron nacimiento a icónicos productos como los Rare Pepes y Spells of Genesis. Sin embargo, fue en la blockchain de Ethereum, bajo el ERC-721, que estos productos coleccionables ganaron popularidad y empezaron a ser coleccionados por su escasez. En la actualidad son utilizados para juegos en la blockchain, identificar piezas de colección, crear artículos de lujo e incluso comercializar obras de arte.

mucho, dinero. Esto las convierte en un objetivo de interés para los criminales cibernéticos, quienes están tras la pista de negocios vulnerables a ataques inadvertidos.⁴¹

2. **Error de codificación inadvertido o intencionado:** Un error a la hora de codificar un contrato inteligente podría bloquear los tokens de los clientes sin posibles soluciones.
3. **Fraudes:** Debido a la explosión de popularidad de las DeFi, también se han incrementado los ataques de phishing (robo de identidad) o plataformas fraudulentas que pretenden sustituir a las originales.
4. **Problemas de gobernanza:** Algunas plataformas DeFi poseen sus propios sistemas de gobernanza descentralizados, los cuales permiten que los usuarios voten por decisiones que afectaran a la comunidad, incorporarán nuevas funciones o cambiarán las normativas del protocolo. Pueden existir ciertos problemas que vulneren el buen funcionamiento de estos gobiernos.
5. **Errores de uso:** Una de las características que más preocupa a los usuarios de redes descentralizadas es que, ante la eliminación de intermediarios, la responsabilidad del servicio es traspasada a los usuarios. Cada individuo que utiliza plataformas blockchain está encargado de administrar y salvaguardar sus fondos, ya que más nadie tiene acceso a los mismos.
6. **Falta de conocimiento:** Quien no posea conocimiento sobre cómo ha sido creado un contrato inteligente, o de si el mismo

⁴¹ Si una plataforma es lanzada al mercado sin auditoría, con un sistema de seguridad pobre o problemas de programación, podría sufrir un robo masivo de tokens, tal y como ha ocurrido con proyectos como [Origin Dollar](#), [Lendf.me](#) y [Harvest](#).

no tiene errores de codificación, podría estar depositando su dinero en una aplicación que tarde o temprano colapsara con todos sus fondos dentro.

7. ***Insider trading***: El uso indebido de información privilegiada a la hora de invertir en un mercado, otorgándole ventaja a un individuo sobre otros, puesto que dichos datos no son de acceso público.
8. **Acumulación de vulnerabilidades por interoperabilidad**: El mercado DeFi es considerado uno de los de más riesgo en la comunidad de criptomonedas debido a su volatilidad y la acumulación de riesgos financieros. Debido a que se trata de un ecosistema interoperable, que puede componerse o formarse uniendo varios elementos. Si uno de estos servicios deja de funcionar correctamente, puede ocurrir un efecto dominó que afecte también a otras aplicaciones.

6.7. DeFi y FinTech: Principales diferencias

Existen tres modelos de finanzas que hasta cierto punto tienen un mismo objetivo en común que es el de ofrecernos herramientas financieras potentes para ayudarnos a fortalecer nuestras finanzas y portfolios. La forma en cómo logran el objetivo es completamente distinta para cada uno de esos modelos. Nos referimos a las finanzas tradicionales, las FinTech y las DeFi.

Las finanzas tradicionales constituyen el modelo centralizado, altamente dependiente de los bancos. El segundo modelo, las *FinTech* (*Financial Technologies* – Tecnologías Financieras), que tiene por objeto crear un sistema de finanzas digitales más global. El tercer modelo aparece con la aparición de Bitcoin, Ethereum y los primeros sistemas DeFi, que tienen por objeto

construir finanzas descentralizadas, más universales, sin fronteras, con amplias posibilidades como las DeFi.

Diferenciación:

1. Una FinTech es un ente centralizado, construido sobre software y con entornos controlados y censurables. En cambio, una DeFi, trabaja y despliega su software sobre una blockchain descentralizada.
2. Los contratos de una FinTech son contratos en base a contratos de adhesión. Mientras que en DeFi esos contratos y sus servicios se basan en los *smart contracts* en blockchain que podemos ver y auditar libremente.
3. Las decisiones de aprobación de una FinTech están vinculadas a una cadena burocrática, esperando una respuesta a nuestras solicitudes. En una DeFi la cadena se reduce entre tu y la persona que te dará el crédito, en ocasiones, la cadena ni siquiera existe, porque la aprobación se realiza de forma automática si cumples o excedes los requisitos que la plataforma pide para acceder a sus servicios.
4. Una FinTech usa bancos y toda la estructura de finanzas tradicionales para hacerte llegar los recursos que pides. Se necesita un registro en el sistema para participar con ciertas garantías. También significa que ese dinero puede ser censurado o limitado si así lo desean. En DeFi, solo necesitas una **wallet de criptomonedas** donde recibir tus fondos y tienes libertad de actuación para todo lo demás.

Una FinTech es un ente financiero digitalizado. Algunos proyectos FinTech bien reconocidos a nivel mundial son Coinbase, Revolut o Paypal, por nombrar sólo algunos.

Figura 6.7: Diferencias entre Finanzas tradicionales, FinTech y DeFi

Características	Tradicionales	FinTech	DeFi
Control del sistema	Gobiernos y Bancos	Gobiernos y Bancos	Mayormente descentralizado. Ejecutado sobre la blockchain y smart contracts
Confianza	Bancos y terceros	Bancos y terceros	Sin confianza, sin terceros.
Transferencias de dinero	Fiat	Fiat	Criptomonedas, Tokens, Stablecoins
Control de Prestamos	Bancos	Bancos, Grupos de prestamos	Deuda tokenizada
Mercados	Exchanges tradicionales	Exchanges tradicionales	Exchanges decriptomonedas (DEX y CEX)

Fuente: <https://academy.bit2me.com/que-es-defi-o-finanzas-descentralizadas/>

6.8. Cripto-coleccionables y tokens no fungibles (NFT)

La creación de Bitcoin introduciría el concepto de escasez digital y “trustless”⁴². Antes de Bitcoin, el coste de copiar digitalmente algo era prácticamente cero. Con la llegada de la tecnología blckchain, se haría posible la escasez digital programable –permitiéndonos mapear el mundo real en el digital. Los tokens no fungibles (NFTs), a menudo denominados cripto-coleccionables, amplían esta idea. (BINANCE Academy)

A diferencia de las criptomonedas -en las que cada token es igual-, los tokens no fungibles son únicos y de cantidad limitada. Los NFT son útiles para demostrar la escasez y la procedencia de activos raros, tanto digitales como en el mundo real.

⁴² Un sistema sin confianza significa que los participantes involucrados no necesitan conocerse o confiar entre sí o en un tercero para que el sistema funcione. En un entorno sin confianza, no existe una sola entidad que tenga autoridad sobre el sistema, y el consenso se logra sin que los participantes tengan que saber o confiar en nada más que en el propio sistema.

Bitcoin introdujo la propiedad de la falta de confianza en una red peer-to-peer (P2P), ya que permitió que todos los datos transaccionales se verificaran y almacenaran de forma inmutable en una cadena de bloques pública.

Los NFTs constituyen una nueva economía digital impulsada por blockchain. Numerosos proyectos han experimentado con los NFTs diversos casos de uso, entre los que se incluyen el gaming, la identidad digital, la concesión de licencias, la certificación y las obras de arte. Y no sólo eso, dado que los NFTs incluso permiten la propiedad fraccional de artículos de alto valor.

Un Token No Fungible (NFT) es un tipo de token criptográfico en una blockchain, que representa un activo único. Estos pueden ser activos completamente digitales⁴³ o versiones tokenizadas de activos del mundo real. Dado que los NFT no son intercambiables entre sí, pueden funcionar como prueba de autenticidad y propiedad dentro del ámbito digital. (Gemini Cryptopedia)

¿Cómo funcionan los NFTs, para qué pueden usarse y cómo puedo crearlos?

Existen varios entornos de trabajo (*frameworks*) para la creación y emisión de NFTs. El más destacado de éstos es ERC-721, un estándar para la emisión y trading de activos no fungibles de la blockchain de Ethereum.

Un estándar más reciente y mejorado es ERC-1155. Permite que un único contrato contenga tanto tokens fungibles como no fungibles, lo que abre todo un nuevo abanico de posibilidades. La estandarización de la emisión de NFTs

⁴³ Aunque es algo menos habitual, los coleccionables digitales también pueden ser representados por NFTs. En este caso, la clave privada de la billetera que contiene el NFT generalmente está incorporada o es proporcionada por la pieza. Christie's incluso subastó la obra de arte física inspirada en blockchain Block 21 (42,36433° N, -71,26189° E), incluida en "Portraits of a Mind", con un NFT asociado en una billetera hardware OpenDime.

permite un mayor grado de interoperabilidad, lo cual beneficia a los usuarios. Esto significa, básicamente, que activos únicos pueden ser transferidos entre distintas aplicaciones con relativa facilidad.

Los NFTs pueden ser utilizados por aplicaciones descentralizadas (DApps) para emitir ítems digitales y criptocoleccionables únicos. Estos tokens pueden ser tanto artículos coleccionables como productos de inversión, o bien, otra cosa.

Crear tus propios NFTs en BSC (Binance Smart Chain) o Ethereum es un proceso simple que ofrecen numerosas plataformas y exchanges de NFTs.

- **Principales Tokens DeFi Collectibles & NFTs**

La capitalización de mercado de monedas y tokens criptográficos utilizados para los Tokens DeFi Collectibles & NFTs a fecha de 7/03/2022 ascendía a \$34,358,669,785. Un año después -24/2/2023- era de \$24,993,461,394, con un volumen de comercio de \$3,311,087,492.

6.9. Tokens DeFi Metaverse

- **¿Qué es el metaverso y cómo funciona?**

La palabra “metaverso”⁴⁴ es un acrónimo compuesto por ‘meta’, que proviene del griego y significa “después” o “más allá”, mientras que ‘verso’ hace referencia a “universo”, por lo que

⁴⁴ El novelista de ciencia ficción Neal Stephenson acuñó el término en su novela de 1992 “Snow Crash” para describir el mundo virtual en el que el protagonista, Hiro Protagonist, socializa, compra y vence a los enemigos del mundo real a través de su avatar. El concepto es anterior a “Snow Crash” y se popularizó como “ciberspacio” en la innovadora novela de 1984 de William Gibson “Neuromancer”.

hablamos de un universo que está más allá del que conocemos actualmente. En este caso es un nuevo ecosistema virtual y tridimensional (3D) en el que los usuarios pueden interactuar entre ellos, trabajar, jugar, estudiar, realizar transacciones económicas, entre muchas otras posibilidades. Todo ello de forma descentralizada.

Mientras que la web 1.0 se basó en el hipertexto -links o enlaces- y la web 2.0, en la interacción –redes sociales-, la web 3.0 se basa en la creación e intercambio de activos digitales –NFTs- utilizando la tecnología *blockchain*. Justamente la cadena de bloques es la base para que el metaverso sea descentralizado y los usuarios y desarrolladores puedan ser los dueños de sus propios datos y contenido.

- **¿Qué puedo hacer en el metaverso?**

Aunque hoy en día es fácil distinguir entre el mundo digital y el físico o entre lo *online* y *offline*, con la irrupción del metaverso se creará una frontera que combinará entornos virtuales y reales, y que nos permitirá realizar las actividades de la vida cotidiana, como trabajar, jugar, reunirnos con amigos, asistir a conciertos, acudir a eventos deportivos.

Imagina vivir un concierto como si estuvieras a un metro de distancia del escenario, pero sin salir de casa; probarte la ropa sin ir a la tienda; o trabajar en una oficina virtual de la misma forma que en la oficina física. El metaverso promete cambiar la forma en la que interactuamos.⁴⁵

⁴⁵ Fuente: Banco Santander. <https://www.santander.com/es/stories/metaverso-todo-lo-que-necesitas-saber-para-aprovechar-el-nuevo-mundo>.

Algunos de los principales cambios se producirán en la forma en la que consumimos y creamos contenidos, y en cómo nos relacionamos socialmente: trabajar, divertirse y comprar.

Hay tres aspectos clave del metaverso: ***presencia, interoperabilidad y estandarización.***

La ***presencia*** es la sensación de estar realmente en un espacio virtual, con otros virtuales. Décadas de investigación han demostrado que este sentido de encarnación mejora la calidad de las interacciones en línea.

La ***interoperabilidad*** significa poder viajar sin problemas entre espacios virtuales con los mismos activos virtuales, como avatares y elementos digitales.

La ***estandarización*** es lo que permite la interoperabilidad de plataformas y servicios en todo el metaverso. Como ocurre con todas las tecnologías de los medios de comunicación – desde la imprenta hasta los mensajes de texto – los estándares tecnológicos comunes son esenciales para una adopción generalizada. Organizaciones internacionales como Open Metaverse Interoperability Group definen estos estándares.

- **Oportunidades del metaverso**

La otra idea que aparece intrínseca a este concepto es que, en lugar de dinero fiduciario, los criptoactivos tendrán un papel fundamental en la adopción del metaverso para realizar pagos. Los tokens y criptos virtuales se emplearán para compras de los usuarios en los juegos: ropa, coleccionables, tierras, ... El mejor ejemplo es el token Metaverse Index (MVI), que ofrece exposición a diferentes tipos de tokens de proyectos criptográficos.

Al igual que Meta (anterior Facebook), compañías como Microsoft, Google, Apple, Epic Games y muchas otras del mundo de la tecnología están trabajando en el desarrollo de aplicaciones y herramientas para formar parte del nuevo universo virtual.

Pero también hay empresas de diversos sectores que se han interesado en aprovechar las oportunidades de negocio que ofrece el metaverso, lo que configurará un nuevo ecosistema financiero basado en *blockchain* y las criptomonedas, y que podría ser similar al del mundo físico.

Las diferentes plataformas que están trabajando en metaversos aún necesitan desarrollos de *software* y *hardware* para ofrecer la experiencia que prometen.

- **Capitalización de Mercado: Tokens DeFi Metaverse**

La capitalización de mercado de Tokens DeFi Metaverse a fecha de 8/03/2022 ascendía a \$23,200,620,959, con un volumen de comercio en el día de \$2,616,486,999. Un año después -24/02/2023- la capitalización había descendido a \$16,940,255,377, con un volumen de comercio en el día de \$2,139,965,957 muy parecido.⁴⁶

De todos modos, es interesante observar que desde su comienzo ha habido 1.453.611 ventas de colecciones y activos individuales de NFT por un valor de \$442,637,758,347.⁴⁷

⁴⁶ Fuente: <https://coinmarketcap.com/es/view/metaverse/>. Consulta 24/2/2023

⁴⁷ Fuente: <https://coinmarketcap.com/es/nft/>. Consulta 24/2/2023.

7. ICO (*Initial Coin Offering*)

7.1. ICO: Concepto, origen, desarrollo y tipos

- **Concepto**

Una **ICO** (*Initial Coin Offering*) es una nueva forma de recaudar capital para todo tipo de proyectos a través de la venta de criptomonedas, siendo especialmente populares en el sector de las *startups* tecnológicas. Una *Oferta Inicial de Moneda*, es una vía de financiación de nuevas criptomonedas, *tokens* virtuales protegidos mediante un sistema de criptografía. Estas criptomonedas suelen utilizarse para realizar pagos o generar valor mediante un proceso de *minado* con el que se van creando de manera virtual.

El primer paso para generar una criptomoneda es diseñarla, tras lo que se introducirá a través de un *software* en la red que se pondrá a disposición de una comunidad con el objetivo de que aparezcan los *mineros* que soporten la actividad de la misma. Los desarrolladores comienzan con un *preminado* que da paso al intercambio de la nueva moneda por otras en circulación, como Bitcoin o Ether, o dinero fiat. Es decir, el objetivo de una ICO es ofrecer a unos inversores iniciales las nuevas monedas a cambio de dinero para más tarde abrir su distribución al público. Esta nueva forma de financiación en la era digital surge como alternativa a fuentes tradicionales de financiación como las entidades de crédito o los fondos de inversión, creciendo exponencialmente desde su aparición en el año 2013 debido a su carácter flexible y descentralizado.

- **Origen**

El primer proyecto que se conoce al respecto es el de *Mastercoin*, en el año 2013, recaudando en ese momento apenas cinco millones de dólares en *Bitcoin*. Mejores rendimientos tuvieron las ICOs de *Ethereum* y *DAO*, con una recaudación mucho mayor en los tres años posteriores. En el año 2017, explotaba su creación con hasta 210 ICOs en activo y una recaudación superior a los 3.880 millones de dólares. Posteriormente, se produjo un crecimiento exponencial que llegó a superar la financiación de capital riesgo en el mercado *blockchain*.

- **Funcionamiento**

Mediante la creación de una ICO de criptomoneda se emite un determinado número de tokens y se ponen, todos o parcialmente, a la venta.

A menudo las ICOs tienen unos mínimos y máximos de recaudación. En el caso del mínimo, si el dinero mínimo a recaudar por la ICO no se alcanza en una fecha se cancela la ICO y el dinero se devuelve a sus inversores. Estas condiciones, en caso de existir se reflejarán en el smart contract en forma de código. Si la ICO tiene éxito el dinero será, en teoría, utilizado para desarrollar el proyecto asociado. Y los inversionistas esperarán que la ejecución del mismo sea positiva, y atraiga a más inversores que quieran comprar dichos tokens. Con esto el valor de los tokens subirá debido a su condición limitada y a un modelo basado en oferta y demanda.

Lanzamiento de la ICO: *White Paper*

El White Paper es un documento crucial del proyecto, que informará a los inversores y usuarios de todo lo que necesi-

tan saber al respecto. Los plazos, las condiciones de compra, la tecnología del proyecto y el token son detalles básicos. Crear documentos adicionales (como tutoriales en los que se explique cómo utilizar las cuentas digitales, por ejemplo) puede facilitar el lanzamiento.

- **Derechos de propiedad**

Un token es una información digital que típicamente otorga un derecho de propiedad a un sujeto sobre la propia información, que se registra en una Blockchain (u otro libro de contabilidad distribuida), que puede ser transferida a través de un protocolo y que, finalmente, puede incorporar (o no) otros derechos adicionales regidos por un sistema de *Smart contracts*.

- **Tipología de los derechos (o no) del token frente a una contraparte:**

- **Token de clase 1 (sin contrapartida):** el token (que en este caso es una moneda real) puede ser transferido a través de transacciones en Blockchain que garantizan la no modificabilidad del mismo. Esta categoría incluye los tokens de criptomoneda nativos que son unidades de registro y representación de valor intercambiables entre diferentes partes. Algunos ejemplos son Bitcoin, Bitcoin Cash, Litecoin, etc.

- **Token de clase 2 (derechos a las contrapartes):** los tokens de esta categoría otorgan a sus propietarios derechos que pueden ejercer contra la parte que las ha generado o contra terceros. Algunos ejemplos pueden ser:

1. **Token para pagos de un importe determinado** (como los pagarés conocidos en nuestro sistema);

2. **Token para pagos futuros;**
3. **Token para la prestación de servicios o la recepción de bienes** (incluidos los bienes intangibles;
4. **Token de activos:** representan el derecho de propiedad de un activo específico (tangible o intangible) y también pueden representar acciones de la entidad jurídica emisora o de terceros.

De forma más general, los **tokens de la clase 2** podrían encuadrarse dentro de lo que en el ordenamiento jurídico se conoce como títulos de crédito, es decir, “documentos” que, según el art. 1992 del Código Civil, confieren a su titular “el derecho a la prestación indicada en el mismo contra la presentación del título.

Token de clase 3 (derechos de copropiedad): tienen una función mixta, ya que representan la propiedad, pero también confieren diferentes derechos, como derechos de voto, derechos económicos, etc.

La clasificación es conveniente para determinar la posible disciplina aplicable a una ICO, ya que, al ser similar a una Oferta Pública de un producto/servicio, es precisamente el token -que es el objeto de la venta- el que garantiza al titular del mismo derechos diferenciados según la citada clasificación. (Innovación Digital 360)

7.2. Tipos de ICOs

Dentro del ecosistema de Blockchain y las criptomonedas debemos diferenciar los diferentes tipos de ofertas iniciales ya que de estas diferencias dependen diferentes factores y variables regulatorias.

ICO *Initial Coin Offering*

La ICO se utiliza normalmente para lanzar un nuevo servicio o producto en el mercado de las criptomonedas, como un nuevo token de criptomoneda o una aplicación. De hecho, es muy similar a la *IPO (Oferta Pública Inicial)* que es utilizada por una nueva empresa para recaudar fondos en el *mercado de valores*. (HURTADO, 2021)

Ventajas

- Inicialización y creación relativamente fáciles.
- Coste de lanzamiento relativamente bajo
- Proceso bastante sencillo
- Menor intervención del Gobierno: opción preferible para la recaudación de fondos para los pequeños inversores
- Más liquidez en un corto periodo de tiempo

Inconvenientes

- Uno de los principales inconvenientes de este sistema es que *el sistema es susceptible de sufrir estafas*

ITO *Initial Token Offering*

Muchos de los proyectos que hacen lanzamiento de «ICO» en realidad lo que están lanzando es una ITO o Initial Token Offering. Aquí no estamos emitiendo una criptomoneda como tal (este es el caso de la ICO) sino que emitimos un *smart contract* sobre una *blockchain* ya existente.

DAO

Las DAO son las siglas de Organización Autónoma descentralizada. En esencia, es un Smart Contract que define mediante un programa inmutable y transparente la interacción entre un grupo de entidades y la gestión interna de uno o más activos de forma colaborativa.

Financiación 4.0: DAICO

Una DAICO⁴⁸ es la fusión de una DAO y una ICO. Debido a su naturaleza descentralizada, los tokens/monedas adquiridas, además de derechos de propiedad y de participar de los beneficios, permiten tener parte de los derechos sobre... **derechos sobre la gobernanza**. Esto significa que los propietarios de los tokens pueden decidir sobre a qué se destinan los fondos y así tener control sobre la ejecución del proyecto.

Las DAICO llevan el papel del **escrow**⁴⁹ a un nuevo nivel, eliminando la posibilidad de corrupción con pérdida completa de los fondos, siendo el Smart Contract quien bloquea los fondos hasta que sean los propios inversores quienes autoricen su gasto. Con las DAICO todos los inversores actúan como un *escrow*.

Una DAICO también tiene sus potenciales problemas:

- **Errores:** Si una DAICO ha sido mal programada podría arruinarse.
- **Manipulación:** En el caso de que los desarrolladores tengan una gran parte de los tokens distribuidos, sólo tienen que

48 Este tipo de ICOs fue introducido por Vitalik Buterin, el fundador de Ethereum.

49 Los **pagos escrow** son aquellos en los que el dinero permanece en custodia o depósito hasta que se completa correctamente la operación que origina el pago. En un **servicio escrow**, el pago no se realiza de forma directa, de una parte, a otra, sino a través de un tercero.

Un **escrow service** es uno de los servicios de custodia más frecuentes y vistos en el ecosistema de las criptomonedas. Este servicio implica la creación de un contrato de depósitos de garantía, donde los fondos o activos quedan en una fase de reserva mediante la intervención de un tercero. Tras garantizar y verificar el cumplimiento de los acuerdos entre las partes involucradas se procede a la liberación de los fondos. Es decir, se le designa a un tercero o intermediario, una cantidad de dinero para que la resguarde hasta la verificación de ciertas condiciones.

<https://academy.bit2me.com/que-es-un-servicio-de-escrow/>

influir en un pequeño porcentaje de los contribuyentes para influir en su voto y obtener más fondos liberados del contrato inteligente.

- **Baja participación:** Si los participantes consideran que no tienen influencia en el rumbo del proyecto podría ir generándose desapego por el proceso de votación, generando así una cadena de no participación llegando al punto que el proyecto no desbloquee los fondos

ICCO o *Initial Convertible Coin Offering*

Las ICCO son una modalidad especial de ICO que permiten a los propietarios de los tokens o monedas poder convertir más adelante estas por acciones una vez que la empresa desarrolladora de la blockchain ha crecido y se ha estabilizado.

STO o *Security Token Offering*

Las STO aparecen como una alternativa, definiéndose como ICO en las que se otorgan derechos económicos sobre compañías, estando respaldados por beneficios, flujos de caja o activos. Emitidos mediante *smart contracts*, adaptados a la tecnología actual, no necesitan la intervención de terceras personas. Con los STO se formaliza una relación jurídica digital que vuelve más sólidos los términos contractuales y asegura derechos económicos tales como intereses y dividendos.

Una STO es una variación de ICO que está regulada por las agencias de valores (SEC, CNMV, ...). Esto significa que se han de cumplir una serie de requisitos legales por parte de la parte emisora de los tokens para que esta oferta inicial sea legal. De ahí que, las STO son procesos más seguros para los inversores puesto que las ICO tradicionales no presentan una regulación explícita.

Las STO son más seguras debido a la accesibilidad limitada y sólo los inversores reconocidos que han sido debidamente autenticados pueden participar en la operación. Es atractivo para los inversores a largo plazo debido a la alta seguridad. Por otro lado, el proceso es más complejo y el coste de la recaudación de fondos es más elevado en comparación con las ICO y las IDO. Debido a las estrictas regulaciones gubernamentales el nivel de liquidez es bajo.

IEO Initial Exchange Offerings

Las empresas venden directamente sus tokens en un intercambio a los participantes individuales sin ofrecerlos en una ICO. Las criptomonedas se intercambian directamente por ETH (u otros activos) en la plataforma IEO.

Ventajas:

- Los intercambios están verificados por KYC/AML -*Know Your Customer* y *Anti-money Laundering*-, lo que garantiza una gran seguridad a los inversores.
- Los inversores participan directamente en el intercambio, a diferencia de las ICO y las STO.
- Debido a los niveles de regulación, la plataforma es de confianza y protege a los inversores de actividades fraudulentas.
- Los participantes no transfieren sus contribuciones a un contrato inteligente, sino directamente a sus cuentas.

Inconvenientes:

- El coste de la recaudación de fondos es muy alto en IEO y el sistema en sí es difícil de configurar.
- Los inversores tienen muy poco control en las actividades del intercambio.

IDO *Initial Dex Offer*

IDO es un caso especial de la IEO en el que el intercambio se realiza en un exchange descentralizado o DEX.

IDO es un nuevo modelo de financiación colectiva en el mercado de las criptomonedas. En 2019, los IEO fueron reemplazados por IDO. Con IEO, los fondos son recaudados por una plataforma centralizada, y con IDO, por un exchange descentralizado. Cualquier usuario DEX puede ejecutar su propio IDO. Solo necesita activar el contrato inteligente correspondiente, registrar un nuevo token y proporcionar liquidez al grupo.

Las DeFi, finanzas descentralizadas, se están generalizando. Así, una nueva forma de atraer fondos, IDO, comenzó a ganar popularidad. Los proyectos emiten tokens que ya están respaldados por grupos de liquidez en DEX. Para participar en el IDO, los inversores deben registrarse en la lista blanca⁵⁰ con anticipación. Incluir un token en un DEX no garantiza el crecimiento de sus cotizaciones. IDO tiene altos riesgos, esto debe tenerse en cuenta al decidir participar en la venta de tokens también.

Funcionamiento del IDO

IDO es un método de recaudación de fondos en el que la venta colectiva se lleva a cabo a través de un DEX utilizando grupos de liquidez a través de los cuales los operadores pueden comprar nuevos tokens de manera fácil y rápida en el DEX. El grupo de liquidez son los pares comerciales de criptomonedas comunes y monedas estables, por ejemplo, USDT / ETH.

50 Una *whitelist* o lista blanca donde normalmente tan sólo pueden registrarse tras haber pasado un KYC (*Know your customer*) proceso de identificación. Una vez registrado el equipo detrás del token te colocará en la *whitelist*, es decir, en una posición en la que podrás comprar el token al que quieres acceder con preferencia y antes de lo esperado, como una especie de preventa de la prevenida. Por lo que accederás a la criptomoneda a un **precio privilegiado**.

El IDO está organizado de forma completa e independiente por el emisor del token, no está controlado por otros. Depende completamente del emisor del token y no ofrece ninguna garantía. Entonces, esta recaudación de fondos depende completamente del equipo. El precio de IDO también lo determina el equipo. Incluso el equipo del proyecto determina de forma independiente si se requiere KYC durante el IDO. Preparar y realizar un IDO no es en absoluto más fácil que un ICO o IEO. Este sigue siendo un trabajo muy minucioso y responsable del equipo del proyecto y sus asesores.

El proceso de inicio de IDO se puede lanzar en exchanges descentralizados como Binance DEX, Polkastarter y Uniswap.

- **Preventa:** Inicialmente, la liquidez se repone con recursos financieros de patrocinadores en la etapa inicial y capitalistas de riesgo que invierten en la creación de mercado del fondo común de liquidez. Se les ofrece comprar nuevos tokens con un gran descuento. Para participar en esta fase, normalmente es necesario registrarse en una lista blanca y suscribirse a las redes sociales del proyecto.
- **Venta pública:** Los tokens se venden en esta fase a todos los que no entraron en la lista blanca, pero con un descuento menor. El capital se atrae a través de una combinación de ETH y monedas estables (USDC, USDT y DAI). La venta pública de tokens en sí se lleva a cabo generalmente de una de estas dos formas:
 - a) El emisor vende en lotes, aumentando el precio de los tokens en cada paso siguiente.
 - b) El emisor realiza una subasta, como resultado de lo cual el precio de venta está determinado por la oferta y la demanda.

- **Listado de tokens** en el intercambio de cifrado. Después de completar con éxito el IDO y el TGE (*Token Generation Event*)⁵¹, el token se lista para negociar en el DEX basado en el creador de mercado automatizado (AMM), como Uniswap, Pancakeswap o Balancer. Dado que estas son plataformas comerciales descentralizadas, la lista de nuevos tokens no requiere tarifas ni permisos adicionales. El emisor simplemente necesita crear un grupo de liquidez utilizando sus tokens y fondos del IDO (u otras fuentes). De esta forma, el emisor lanzará un mercado secundario líquido para su token.
- **Estimular la liquidez:** Algunos proyectos, después de enumerar su token, crean incentivos para atraer personas a su ecosistema.

Al igual que en ICO, STO e IEO, en IDO uno de los factores de éxito será solo la calidad del proyecto y la profesionalidad del equipo. Si el proyecto cuenta con un *MVP (Minimum Viable Product)* o demo y realmente resuelve algunos problemas de los usuarios, entonces su IDO podrá atraer la atención de inversores de diferentes niveles.

Los IDO están ganando popularidad y es probable que se conviertan en el nuevo estándar de la industria. Ahora, principalmente a través de IDO, los proyectos DeFi están recaudando fondos. Pero esto no significa que los proyectos de otras áreas del sector criptográfico no puedan utilizar este modelo de financiación. Sin embargo, es poco probable que los IDO reemplacen por completo a los ICO, STO e IEO.

⁵¹ TGE: Los inversores pagan sus tokens por adelantado, pero los reciben en el evento de generación de tokens (TGE), que generalmente ocurre poco después del propio IDO (generalmente dentro de unas pocas horas).

7.3. UTILITY TOKEN vs SECURITY TOKEN

En la emisión de Criptoactivos en una empresa o en el lanzamiento de una ICO (*Initial Coin Offerings* o *ICOs*) o una STO (*Security Token Offering*) es importante diferenciar que requisitos son necesarios si se emite un *utility* o un *security token*.

Los denominados *security tokens*, servirán como medio de inversión, generando en el adquirente unas expectativas de obtención de beneficios económicos. Debido a la consideración de estos *tokens* como instrumentos financieros⁵². En este caso se deberá contar con las autorizaciones exigidas para su emisión y someterse a la supervisión de la CNMV, considerándose dicha emisión como una *STO* (*Security Token Offering*).

Contrariamente, los *Utility Tokens* o *servicio de Criptoactivos* se deben entender como cupones (tokens) mediante los cuales se podrán canjear derechos o servicios de la empresa. Tendrán especial utilidad, cuando el emisor tenga intención de alcanzar una cantidad de dinero para el desarrollo de un proyecto o servicio, pudiendo acceder posteriormente el comprador, a dichos servicios del proyecto. En estos casos, no se requiere de una autorización previa por parte de la CNMV o una supervisión por una Empresa de Servicios de Inversión si la emisión es inferior a 8 millones de euros (Agencia de Valores, Empresas de Asesoramiento Financiero etc.), debido a la naturaleza de servicio de estos *tokens*, ya que se podrán considerar como una oferta pública tipificada en el Código Civil. En estos casos se deberá tener cuenta la normativa de consumo, contratación electrónica, protección de datos, prevención de blanqueo de capitales entre otras, así como también las normas relativas a la publicidad.

⁵² Son considerados instrumentos financieros conforme al artículo 2 del texto refundido de la Ley del Mercado de Valores. También es de aplicación la Directiva 2014/65/EU – MIFID II, el Reglamento UE 600/2014-MIFIR, como también lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Mercado de Valores.

La *European Securities and Markets Authority (ESMA)* define los *tokens* como:

“Cualquier representación digital que pueda tener valor, ser un derecho a recibir un beneficio, o por el contrario que no tenga un propósito o uso específico”.

El *European Central Bank (ECB)* los define como:

“Meramente representaciones digitales de activos existentes, que permiten registrar esos activos mediante una tecnología diferente”.

La CNMV y el Banco de España emitieron un comunicado conjunto en donde se establecen las diferencias entre un *utility* y un *security token*⁵³.

utility tokens: *“dan derecho a acceder a un servicio o recibir un producto, sin perjuicio de lo cual con ocasión de la oferta se suele hacer mención a expectativas de revalorización y de liquidez o a la posibilidad de negociarlos en mercados específicos”.*

security tokens: *“generalmente otorgan participación en los futuros ingresos o el aumento del valor de la entidad emisora o de un negocio.”*

En la misma fecha, la CNMV publicó un nuevo documento mediante el cual se recogen los principales criterios a modo de revisión y actualización⁵⁴.

53 Comunicado conjunto de la CNMV y del Banco de España sobre “criptomonedas” y “ofertas iniciales de criptomonedas” (ICOs). Madrid, 8 de febrero de 2018.

https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/18/presbe2018_07.pdf

54 Consideraciones de la CNMV sobre “criptomonedas” e “ICOs” dirigidas a los profesionales del sector financiero. Madrid, 8 de febrero de 2018.

<https://www.cnmv.es/Portal/verDoc.axd?t=%7B9c76eef8-839a-4c19-937f-cf-de6443e4bc%7D>

A modo de resumen, se muestra a continuación una tabla destacando las principales diferencias entre los *utility* y *security tokens*:

Figura 7.1: Principales diferencias entre los *utility* y *security tokens*:

UTILITY TOKEN	SECURITY TOKEN
Regulado por las normativas de consumo y de publicidad, además de lo contemplado en el Código Civil.	Regulado por MIFID II/ MIFIR y la Ley del Mercado de Valores (LMV).
Rápida implementación.	Implementación y emisión lenta (se requiere aprobación de la CNMV).
Por lo general, su tenencia conlleva, el canje de servicios y productos, o incluso descuentos o ventajas en los servicios prestados por el emisor del token.	Activo que representa parte del patrimonio neto de la empresa emisora del token.
Valor especulativo en mercados no organizados.	Valor que puede negociarse, principalmente, en mercados organizados.
No brindan participación o poder de voto dentro del emisor del token.	Podría permitir al comprador tener participación directa y voto dentro de la empresa emisora del token.
En la medida en que exista un servicio de cambio del Criptoactivo por dinero <i>fiat</i> , o un servicio de custodia de las carteras o monederos, precisará cumplir con la normativa de AML, KYC. ⁵⁵	Precisa cumplir con la normativa de AML, KYC

Fuente: DPO&itlaw <https://www.dpoitlaw.com/aspectos-juridicos-a-tener-en-cuenta-en-la-emision-de-criptoactivos-por-la-empresa-utility-token-vs-security-token/>

⁵⁵ **KYC** y **AML** son los acrónimos de **Know Your Customer** (conoce a tus clientes) y **Anti-money Laundering** (prevención de blanqueo de capitales) y hacen referencia al conjunto de actividades que deben realizar tanto instituciones financieras como empresas sometidas a regulación para verificar la identidad de sus clientes y obtener información sensible de éstos, así como evitar el lavado de dinero proveniente de actividades ilegales. **Your Guide To KYC** And AML Compliance: <https://www.kyc3.com/quick-guide-to-kyc-and-aml-compliance/>

❧ 8. MONEDEROS DIGITALES: *WALLETS Y EXCHANGES*

• WALLETS I EXCHANGES

Concepto: Una wallet o monedero de criptomonedas, es una especie de «puente» que permite la administración de las criptomonedas, es un software o hardware con el que se puede realizar operaciones de recepción y envío de criptomonedas, haciendo uso de la red blockchain de una criptomoneda, debido a esto, una wallet es uno de los elementos más importantes en el mundo criptográfico y de la tecnología blockchain.

- **Funcionamiento de una wallet:** Está basado en la criptografía, por eso, su diseño es importante, ya que su objetivo es operar y gestionar los fondos de criptomonedas. Aunque el término «monedero» o «billetera» pareciera similar al que usamos para guardar nuestro dinero físico, en lo que respecta a las criptomonedas, lo que se almacenan en ellas no es dinero como tal, sino las **claves públicas y privadas**, ya que las criptomonedas, son una especie de «registro de operaciones» contenidas dentro de una blockchain que opera a través de nodos interconectados entre sí alrededor del mundo y de forma descentralizada.

• Exchange

- **Concepto:** Un **exchange de criptomonedas** es una especie de «casa de cambio», un punto de conversión en el que se realizan intercambios de criptomonedas a cambio de **di-**

nero Fiat u otras criptomonedas. En este tipo de «casa de cambio online» se genera el precio de mercado que se asigna al valor de las criptomonedas en función de la oferta y demanda. El nombre de «exchange» o intercambio de criptomonedas, se refiere a un espacio mayormente virtual, en el que se hacen operaciones de compra-venta de criptomonedas.

- **Finalidad:** Permitir al usuario participar en el mercado de compra y venta de criptomonedas. Gracias al Exchange, ha sido posible dinamizar la vida económica y financiera en el mundo de las criptomonedas, lo que ha permitido en la actualidad, hacer intercambios de dinero Fiat a criptomonedas (o viceversa) sea algo sencillo, rápido y que se puede hacer desde cualquier lugar del mundo.

8.1. Wallet y Exchange: Principales diferencias⁵⁶

- **Utilidad:** Una wallet se utiliza para guardar y controlar nuestras criptodivisas, es decir es una especie de «billetera». En cambio, un Exchange sirve para realizar operaciones financieras (compra-venta) con criptomonedas, es decir hacer intercambios, bien sea por dinero Fiat o por otras criptomonedas. Un Exchange opera como una especie de «casa de cambio online».
- **Funcionamiento:** Una wallet funciona como una especie de «billetera» en la que se puede almacenar criptomonedas, algo que no se puede hacer directamente en la página web o aplicación en donde se adquiere. En cambio, un Exchange funciona como una especie de «cuenta bancaria online» en la que el dinero se encuentra a buen resguardo, y cuando la

⁵⁶ (mercury cash, 2021)

persona desea utilizarlo, sólo debe indicar el lugar a dónde desea movilizar o transferir.

- **Tipo de conexión:** Si bien hay varios tipos de wallets, para tener a resguardo nuestras criptomonedas no se requiere tener conexión a Internet (aunque esto aplica sólo para las **cold wallets**). Mientras que, para el caso de un Exchange, no hay posibilidad de realizar operaciones online sin tener una conexión a Internet.
- **Restablecimiento de contraseña:** Si una persona pierde la clave de su wallet, no se podrá recuperar el dinero, ya que no hay posibilidad de restablecer la clave. Por otro lado, en un Exchange se tiene la posibilidad de restablecer la contraseña, sin ningún tipo de problema, y el dinero permanece intacto.
- **Posesión de los activos:** En una wallet, el titular es dueño de las criptomonedas que contiene, y solo dicha persona podrá hacer uso de las criptodivisas en cualquier momento, además de que es muy difícil que un tercero pueda acceder sin autorización gracias a su alto nivel de seguridad. En cambio, en un Exchange, no se tiene posesión sobre las criptomonedas, ya que el Exchange retiene y administra los fondos en nuestro nombre.
- **Wallet y Exchange, Doble servicio:** Es importante destacar que muchas empresas Exchange ofrecen un «doble servicio» permitiendo que el usuario tenga una wallet de criptomonedas y que además tenga la posibilidad de comprar y vender criptomonedas (además de poder intercambiar por dinero fiat y viceversa). Muchas dudas sobre las wallet y exchanges se deben precisamente a esta «duplicidad de servicios», los cuales generalmente tienden a complementarse y a ofrecerse juntos.

- Wallets: Tipo de conexión

Las **wallets**, **cartera** o **billetera digital**, o **monedero de criptomonedas**, son el lugar donde podemos administrar las criptomonedas. Es un software o un dispositivo hardware que nos permite intercambiar o almacenar nuestras criptodivisas a través de la red Blockchain de cada criptomoneda.

Podemos diferenciar dos tipos de **wallets** en función de si tienen **conexión a la red o no**. Esta clasificación se realiza entre carteras frías y carteras calientes.

- **Carteras frías o wallets en frío:**⁵⁷ Los monederos fríos o billeteras frías, son dispositivos hardware **sin conexión a internet** que nos permiten almacenar nuestras criptomonedas. Estas carteras tienen la ventaja de que aumentas la seguridad de tus activos digitales, ya que no pueden ser hackeadas al no tener conexión. Según la función de cada monedero frío podemos decidirnos por unos u otros. Entre las más importantes: *Ledger Nano X*, *Trezor modelo T*, y *Keep Key*, ...
- **Carteras calientes o wallets en caliente:** Las carteras calientes son el lugar donde puedes almacenar tus criptomonedas **teniendo conexión a internet**. Consisten en un software que te permite administrar tus criptodivisas. Los wallets en caliente tienden a ser más vulnerables al estar conectados a internet, sin embargo, son más accesibles para cualquier persona. Hay una gran variedad de software que nos permiten intercambiar o

⁵⁷ **Wallet hospedados:** Hay quien considera a los **exchange wallets o wallets hospedados** un tipo de wallet en sí mismo, ya que estos monederos están alojados de forma directa en el **exchange** en el que has comprado tus criptomonedas como es el caso de Bit2Me. Es la propia plataforma de intercambio la que custodia tus criptomonedas, por lo que no podría considerarse del todo seguro al no haber una independencia real entre la Wallet y el Exchange, como sí ocurre con Coinbase. Si la plataforma fuese hackeada, habría una alta vulnerabilidad de los criptoactivos.

almacenar activos digitales. Entre los más conocidos del mercado: *Klever Os*, *Trust Wallet*, *Velas Wallet*, *Coinbase*, *VeraWallet* -proyecto de *Veracity*-, *Electrum*, *Exodus*, ...

- **Tipos de wallets o carteras de criptomonedas**

Además de la clasificación, en función de si tienen conexión a la red o no, podemos distinguir los monederos de criptomonedas según la **plataforma donde se ejecuta**:

- **Desktop Wallet:** Solo nos permite el acceso desde un Pc, lugar donde debemos descargarla e instalarla. Te permite crear y almacenar tu clave privada y dirección pública para administrar tus criptomonedas. Tiene un nivel de seguridad mayor al de otros tipos de carteras ya que puedes conectarla o desconectarla de la red.
- **Mobile Wallet:** Estos wallets solo pueden ejecutarse con un smartphone. Están basados en aplicaciones, comparten el mismo sistema de interfaz de usuarios y son creadas para ser soportadas por sistemas operativos Android o IOS. Tiene la ventaja de que ofrece una mayor movilidad, ya que puedes llevarla siempre contigo y utilizarlas desde cualquier ubicación en la que te encuentres.
- **Web Wallet:** Cartera de criptomonedas almacenada en la nube. Se basa en aplicaciones web, lo que te permite acceder desde cualquier dispositivo con conexión. Es un tipo de cartera más vulnerable al estar almacenada en la nube, ya que se encuentra en conexión a la red, e implica el control por parte de terceros que gestionan el servidor.
- **Paper Wallet:** Pertenece a las wallets en frío y ofrecen una mayor seguridad. Se trata de una billetera impresa en pa-

pel que contiene las claves y direcciones para administrar tus criptomonedas. Funcionan mediante la generación de códigos QR y su creación es muy sencilla. A través de software o plataforma online.

- **Hardware wallet:** Son carteras frías. Normalmente tienen forma de USB y guarda las claves para acceder a tus criptomonedas de la forma más segura, al no tener conexión a la red. Podemos encontrar diferentes tipos de billeteras digitales según su tipo de conexión, capacidad de almacenamiento o capacidad de transacción.

Cada vez las criptomonedas ofrecen más utilidades: transacciones entre empresas y como método de pago. Los wallets, carteras o monederos de criptomonedas, son el lugar donde podremos realizar las transacciones e intercambio, o simplemente almacenarlas.

Hay webs, como <https://bitcoin.org/es/> que en función del sistema operativo y del tipo de móvil, si se trata de billeteras móviles o carteras de escritorio, califican los wallets en función de determinados criterios: seguridad, transparencia, sostenibilidad, privacidad y costes.

- **Wallets a nivel mundial 2013-2021**

El número de carteras únicas creadas a nivel mundial en blockchain.com era a Enero de 2013 de 0,1 millones; en Ene 2016 ya ascendía a 5,78 millones; en Ene 2019 era de 32,82 millones, y a 21 de diciembre de 2021 era de 80,24 millones.⁵⁸

58 © Statista 2022, publicado por Rosa Fernández, 24/1/2022. <https://es.statista.com/estadisticas/1236529/blockchain-numero-de-carteras-a-nivel-mundial/>

- **Puntuación del Exchange**

CoinMarketCap clasifica y califica los exchanges en función del tráfico, la liquidez, los volúmenes de negociación y la confianza en la legitimidad de los volúmenes de negociación informados, asignando una puntuación de 0,0 a 10,0 en función de los factores mencionados anteriormente, con ponderaciones atribuidas a cada factor.

Los colores asignados a cada Exchange según la puntuación son los siguientes:

- Por encima de 6.0 – ***Good, color verde.***
- Entre 4.0 y 6.0 – ***Average, color amarillo.***
- Por debajo de 4.0 – ***Poor, color rojo.***
- N/A - Insuficientes datos para una puntuación.
Estos exchanges figuran al final de la lista.

Fuente: Exchange Ranking, <https://support.coinmarketcap.com/hc/en-us/articles/360052030111-Exchange-Ranking>



❧ 9. ESPAÑA: REGULACIÓN DE WALLETS Y EXCHANGES

El regulador -Banco de España- ha creado un registro en el que debe inscribirse toda entidad que preste servicios de cambio de **moneda virtual**⁵⁹ por fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos⁶⁰.

El Banco de España, como consecuencia de una directiva europea de prevención del blanqueo de capitales (la conocida como “Quinta directiva”), ha creado un **registro en el que debe inscribirse toda entidad** que preste servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria (conocida como exchange) y de custodia de monederos electrónicos (aludida coloquialmente en el sector como wallets) a residentes en o desde España. Estos proveedores quedan sujetos ahora a la **normativa de prevención del blanqueo de capitales** y de la financiación del terrorismo.

Cualquier entidad, incluidos bancos o empresas de servicios de inversión, si prestan o desean prestar estos servicios en o desde España, debe **inscribirse en este registro**.

59 En ningún momento la nueva ley habla de criptomonedas ni criptodivisas. De hecho, la palabra “cripto” solo aparece en cuatro ocasiones, todas ellas para referirse a “claves criptográficas privadas”. Por tanto, confirma las cripto como **“moneda virtual”**.

60 (Gobierno de España, 2021) <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2021/04/27/7> ; (Gobierno de España, 2021) <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/07/09/11>. Banco de España, Oficina Virtual, Catálogo de trámites, <https://sedeelectronica.bde.es/sede/es/menu/tramites/autorizacion-al/>

Público objetivo

- Personas físicas o jurídicas, cualquiera que sea su nacionalidad, que ofrezcan o provean estos servicios en España.
- Personas físicas que presten estos servicios cuando la base, la dirección o la gestión de estas actividades radique en España, con independencia de la ubicación de los destinatarios del servicio.
- Las personas jurídicas establecidas en España que presten estos servicios, con independencia de la ubicación de los destinatarios.

La obligación de inscripción en este registro aplica a todas las personas físicas o jurídicas que se encuentren en alguno de los supuestos anteriores y presten servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos, con independencia de que estén también inscritas en otros registros administrativos en el Banco de España o en otras autoridades competentes.

- **Mayor transparencia en las operaciones con criptomonedas**

La nueva ley establece entre otras medidas la obligación de **“informar sobre saldos y titulares de las monedas en custodia”**: *“Este suministro comprenderá información sobre saldos en cada moneda virtual diferente y, en su caso, en dinero de curso legal, así como la identificación de los titulares, autorizados o beneficiarios de dichos saldos”*.

En una segunda obligación se establece que los **exchanges** que cumplan con esta descripción **deberán informar de los domi-**

cilios, identificación fiscal, así como del precio y la fecha de la operación.

Entre los aspectos que solicita el Banco de España está la inclusión de la política de admisión de clientes, procedimientos que incluyan la ‘due diligence’, un repaso de las operaciones relacionadas con el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo y una información detallada del funcionamiento interno.

Otra novedad es la que afecta a las personas que tengan criptoactivos en el extranjero. Todos estos contribuyentes tendrán la obligación de informar sobre las monedas virtuales de las que se sea el titular.

“Información sobre las monedas virtuales situadas en el extranjero de las que se sea titular, o respecto de las cuales se tenga la condición de beneficiario o autorizado o de alguna otra forma se ostente poder de disposición, custodiadas por personas o entidades que proporcionan servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales”.

En concreto, estas criptomonedas que se tengan en exchanges fuera de España deberán incluirse en la Declaración Informativa sobre Bienes y Derechos en el extranjero (modelo 720).

9.1. CRIPTOACTIVOS: REGULACIÓN DE LA PUBLICIDAD

El Boletín Oficial del Estado (BOE) publicó, el 17 de enero de 2022, la nueva Circular de la CNMV sobre **publicidad de**

criptoactivos presentados como objeto de inversión⁶¹ -y que entró en vigor el 17 de febrero de 2022-, en la que se desarrollan las normas, principios y criterios a los que debe sujetarse esta actividad publicitaria. (Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2022)

El objetivo es que la publicidad de estos productos ofrezca contenidos veraces, comprensibles y no engañosos, y que incluya de forma visible los riesgos asociados a ellos. Esto es especialmente relevante en el ámbito de los criptoactivos, que al no tener una regulación completa suponen un reto para la protección del inversor.

- **¿Qué se considera por actividad publicitaria?**

Según la norma 3 de la Circular, *“toda publicidad dirigida a inversores o potenciales inversores en España en la que se ofrezcan o se llame la atención, de forma implícita o explícita, sobre criptoactivos como objeto de inversión”*. En este sentido, se entiende que se ofrece o se llama la atención sobre un criptoactivo como posible objeto de inversión *“cuando se promueva su adquisición o se haga cualquier referencia a su rentabilidad, precio o valor, actuales o futuros, que pudiera sugerir una oportunidad de invertir en dicho criptoactivo, aun cuando eventualmente puedan ser utilizados como medio de cambio”*.

Están **excluidas** de la supervisión de la CNMV determinadas actividades publicitarias referentes a:

1. Criptoactivos que tengan la naturaleza de **instrumentos financieros**.

61 Sede electrónica CNMV, 06/04/2022, COMUNICACIÓN DE CAMPAÑA PUBLICITARIA DE CRIPTOACTIVOS, Formulario de presentación.
https://sede.cnmv.gob.es/SedeCNMV/LibreAcceso/PCA_CentralEnvios.aspx

2. “**Utility tokens**”, criptoactivos que por sus características y su naturaleza no sean susceptibles de ser objeto de inversión, siempre y cuando no se ofrezcan expectativas de revalorización.
3. Criptoactivos cuyo **único uso sea el acceso digital a un producto o servicio** y que cumpla con los requisitos establecidos por la Circular.
4. Los denominados “**NFT**”, es decir, criptoactivos que sean únicos y no fungibles con otros criptoactivos, pero siempre que aquellos representen activos coleccionables, obras con propiedad intelectual o activos cuyo único fin sea su utilización en juegos o competiciones, de forma que no sean ofrecidos masivamente como mero objeto de inversión.
5. **White papers** de nuevas emisiones.
6. **Campañas publicitarias corporativas** que contienen exclusivamente información genérica sobre un sujeto obligado o su objeto social, destinadas a darse a conocer al público, siempre que no se haga referencia a los criptoactivos o a la prestación de servicios sobre ellos.
7. Determinada documentación o informaciones que se proporcionen en **presentaciones dirigidas** únicamente a analistas o inversores institucionales.
8. Las publicaciones que emitan los **analistas financieros o comentaristas independientes**, que no estén patrocinadas o promocionadas, sobre criptoactivos.
9. La publicidad sobre determinados **seminarios técnicos, cursos y jornadas** sobre criptoactivos que en ningún caso fomenten la inversión en los mismos.

- **Contenido principal de la circular:**

- La nueva norma define las reglas sobre el contenido y el formato de los mensajes publicitarios de las campañas sobre criptoactivos.
- Deberán incluir contenido claro, equilibrado, imparcial y no engañoso e información sobre los riesgos de manera destacada además de la siguiente advertencia: *“La inversión en criptoactivos no está regulada, puede no ser adecuada para inversores minoristas y perderse la totalidad del importe invertido”*.
- Establece un procedimiento de comunicación previa obligatoria a la CNMV de las campañas publicitarias masivas, destinadas a 100.000 personas o más.
- Se fijan las herramientas y procedimientos para hacer efectiva la supervisión de la actividad publicitaria de los criptoactivos.
- No se regulan los propios criptoactivos, su emisión o los servicios prestados sobre los mismos.

Primer *exchange* reconocido por el Banco de España: El 17 de febrero de 2022, el Banco de España reconoció a Bit2Me⁶², la plataforma española de criptomonedas y creadora del token B2M, como el primer proveedor de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos.

⁶² Bit2Me lanzó a finales de septiembre de 2021 una ICO a través de B2M, su utility token propio, en la que logró captar 17,5 millones de euros en menos de tres minutos, capital que cubriría holgadamente los futuros proyectos de la Fintech española de origen alicantino.

Bit2Me se ha hecho fuerte en España, pero ya se encuentra presente en América Latina como también en Europa en Portugal e Italia.

- **España: Tenencia de criptoactivos**

Según una encuesta reciente, España está en entre los cinco países europeos con mayor transaccionalidad en criptoactivos. En concreto, el 10% de los españoles afirman tener criptomonedas y, para abundar aún más en esa tendencia, el 38% de las personas de 25 a 40 años se plantea invertir en estos activos y el 21% ya lo está haciendo, aunque orientado a fondos y planes de pensiones. Por este motivo, el registro en el Banco de España es un hito importante para que estos servicios los presten entidades que observen las debidas garantías y cuenten con procedimientos solidos para prevenir el blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo.



❧ 10. EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA DE LOS CRIPTOACTIVOS

El 16 de febrero de 2022, el *Financial Stability Board (FSB)*⁶³ publicó el informe: *Criptoactivos, evaluación de riesgos para la estabilidad financiera* (FSB Financial Stability Board, 2022). El informe examina los desarrollos y las vulnerabilidades asociadas relacionadas con tres segmentos de los mercados de criptoactivos: criptoactivos sin respaldo (como Bitcoin); monedas estables (stablecoins); y finanzas descentralizadas (DeFi) y otras plataformas en las que se negocian criptoactivos. Estos tres segmentos están estrechamente interrelacionados en un ecosistema complejo y en constante evolución y deben considerarse de manera integral al evaluar los riesgos relacionados con la estabilidad financiera. El informe señala que, aunque el alcance y la naturaleza del uso de los criptoactivos varía un poco entre jurisdicciones, los riesgos para la estabilidad financiera podrían escalar rápidamente, lo que subraya la necesidad de una evaluación oportuna y preventiva de las posibles respuestas políticas.

Las conexiones directas entre los criptoactivos y las instituciones financieras sistémicamente importantes y los principales mercados financieros, si bien crecen rápidamente, son limita-

⁶³ El Mandato del FSB consiste en promover la estabilidad financiera internacional. Lo hace mediante la coordinación de las autoridades financieras nacionales y los organismos internacionales de establecimiento de normas a medida con objeto de desarrollar políticas sólidas de regulación, supervisión y otras políticas del sector financiero. Fomenta la igualdad de condiciones al fomentar la implementación coherente de estas políticas en todos los sectores y jurisdicciones. <https://www.fsb.org/about/#mandate>

das en la actualidad. Sin embargo, la participación institucional en los mercados de criptoactivos, tanto como inversores como proveedores de servicios, está creciendo con una cierta intensidad. Si la trayectoria actual de crecimiento en escala e interconexión de los criptoactivos con estas instituciones continuara, esto podría tener implicaciones para la estabilidad financiera mundial.

DeFi se ha convertido recientemente en un sector de rápido crecimiento, que brinda servicios financieros utilizando criptoactivos tanto sin respaldo como en monedas estables. Además, un número relativamente pequeño de plataformas de comercio de criptoactivos agrega múltiples tipos de servicios y actividades, incluidos los préstamos y la custodia. Algunas de estas plataformas operan fuera del perímetro regulatorio de una jurisdicción o no cumplen con las leyes y regulaciones aplicables. Esto presenta el potencial de concentración de riesgos y subraya la falta de transparencia en sus actividades.

En parte debido a la aparición de DeFi, el crecimiento de las monedas estables ha continuado, a pesar de las preocupaciones sobre el cumplimiento normativo, la calidad y la suficiencia de los activos de reserva y los estándares de gestión de riesgos y gobernanza. En la actualidad, las monedas estables se utilizan principalmente como puente entre las monedas fiduciarias tradicionales y los criptoactivos, lo que tiene implicaciones para la estabilidad y el funcionamiento de los mercados de criptoactivos. Si una moneda estable importante fallara, es posible que la liquidez dentro del ecosistema más amplio de criptoactivos (incluso en DeFi) se vea limitada, interrumpiendo el comercio y causando estrés en esos mercados. Esto también podría extenderse a los mercados de financiación a corto plazo si las reservas de monedas estables se liquidaran de forma desordenada.

El informe destaca una serie de vulnerabilidades asociadas con los mercados de criptoactivos. Estos incluyen vínculos cada vez mayores entre los mercados de criptoactivos y el sistema financiero regulado; desajuste de liquidez, riesgos crediticios y operativos que hacen que las monedas estables sean susceptibles a corridas repentinas y perturbadoras de sus reservas, con el potencial de extenderse a los mercados de financiación a corto plazo; el mayor uso del apalancamiento en las estrategias de inversión; riesgo de concentración de las plataformas de negociación; y la opacidad y falta de control regulatorio del sector. El informe también señala preocupaciones de política pública más amplias relacionadas con los criptoactivos, como los bajos niveles de comprensión de los inversores y consumidores sobre los criptoactivos, el lavado de dinero, el delito cibernético y el ransomware.

El FSB continuará monitoreando los desarrollos y riesgos en los mercados de criptoactivos. Explorará las posibles implicaciones regulatorias y de supervisión de los criptoactivos no respaldados, incluidas las acciones que las jurisdicciones del FSB han tomado o planean tomar para abordar las amenazas asociadas a la estabilidad financiera.

10.1. Global “stablecoins” (GSC)

Las llamadas “monedas estables” son una categoría específica de criptoactivos que tienen como objetivo mantener un valor estable en relación con un activo específico (generalmente dólares estadounidenses), o un grupo o canasta de activos, y brindan estabilidad percibida en comparación con la alta volatilidad de criptoactivos sin respaldo. Sin embargo, la estabilidad de precios relativa puede no ser el caso para todas las monedas estables debido a las variaciones en las formas en que están vinculadas, la naturaleza de los activos de reserva (si los hay) y su estructura de gobierno.

Las monedas estables generalmente se crean y distribuyen a través de plataformas comerciales, a cambio de moneda fiduciaria. El emisor de una moneda estable puede utilizar los ingresos de la moneda fiduciaria para invertir en fondos de reserva de otros activos. La composición y la cantidad de activos de reserva que respaldan la moneda estable pueden variar significativamente, algunos emisores no parecen adherirse a ningún estándar con respecto a la composición de los activos de reserva que respaldan la moneda estable, y es posible que un usuario no tenga ningún derecho directo contra el emisor o el fondo de reserva para recuperar la inversión. Como resultado, los riesgos de varias monedas estables pueden diferir según su diseño, incluidos sus activos de reserva y derechos de rescate.

Las monedas estables tienen el potencial de aportar eficiencia a los pagos y promover la inclusión financiera. Sin embargo, una moneda estable ampliamente adoptada con un alcance potencial y uso en múltiples jurisdicciones (la llamada “moneda estable global” o GSC) podría volverse sistémicamente importante en una o varias jurisdicciones, incluso como un medio para realizar pagos.

El surgimiento de las *Global Stable Coin (GSC)* puede desafiar la exhaustividad y la eficacia de la supervisión regulatoria y de supervisión existente. El FSB acordó 10 recomendaciones de alto nivel⁶⁴ que promueven una regulación, supervisión y control coordinados y efectivos de los acuerdos de GSC para abordar los riesgos de estabilidad financiera que plantean los GSC, tanto a nivel nacional como internacional. Apoyan la innovación responsable y brindan suficiente flexibilidad para que las jurisdicciones implementen enfoques nacionales. (FSB Financial Stability Board, 2020)

64 Regulation, Supervision and Oversight of “Global Stablecoin” Arrangements Final Report and High-Level Recommendations, 13 October 2020.

Las recomendaciones exigen una regulación, supervisión y control proporcionales a los riesgos. Las autoridades coinciden en la necesidad de aplicar capacidades y prácticas de supervisión y fiscalización bajo el principio “mismo negocio, mismo riesgo, mismas reglas”. Se han acordado otras acciones, y se implementarán, como parte de la hoja de ruta del FSB para mejorar los pagos transfronterizos.

El FSB también continuará monitoreando y compartiendo información sobre enfoques regulatorios y de supervisión para garantizar la implementación efectiva de sus recomendaciones de alto nivel para la regulación, supervisión y vigilancia de los llamados acuerdos de “monedas estables globales”, entre ellas la de perfeccionar o adaptar los estándares internacionales para julio de 2023.

10.2. Reguladores financieros europeos

Las **Autoridades Europeas de Supervisión (AES)** del sistema financiero (la Autoridad Bancaria Europea, la Autoridad Europea de Valores y Mercados y la Autoridad Europea de Pensiones y Seguros de Jubilación, EBA, ESMA y EIOPA, en sus siglas en inglés, respectivamente, en conjunto, las Autoridades Europeas Supervisoras, ESAs, en sus siglas en inglés) publicaron el 17 de marzo de 2022⁶⁵ una advertencia sobre los **riesgos de la inversión en criptoactivos**, en la que reiteran que no son adecuados para la mayoría de consumidores minoristas, y, en su opinión, tampoco como medio de pago o intercambio.

La advertencia se basa en el artículo 9, apartado 3, de los Reglamentos de base de las Autoridades Europeas de Supervisión

65 <https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/InformacionInteres/EBA/Arc/Fic/2022-03-14-notaconjuntaautoridadesUE-cripto.pdf>

(ESAs) y se ajusta a las advertencias anteriores sobre los riesgos de comprar/poseer criptoactivos.⁶⁶

La advertencia hace hincapié en que los consumidores deben ser conscientes de la falta de procedimientos para poder reclamar, así como de la ausencia de protección, ya que los criptoactivos y los productos y servicios relacionados con ellos en general quedan fuera de la protección que ofrecen las normas vigentes en la Unión Europea sobre servicios financieros.

Manifiesta la conveniencia de conocer los riesgos específicos asociados a los criptoactivos y a los productos y servicios relacionados con ellos, y sopesar detenidamente si los riesgos son aceptables atendiendo a tus preferencias personales y a tu propia situación financiera.

- **¿Principales riesgos? (Gasol, Criptomonedas, ¿cielo o infierno?, 2022)**
 - **Fluctuaciones extremas de precios:** muchos criptoactivos sufren fluctuaciones de precios repentinas y extremas y tienen un carácter especulativo. Las fluctuaciones extremas de precios también hacen que muchos criptoactivos no sean adecuados como reserva de valor ni como medio de intercambio o de pago.
 - **Información engañosa:** algunos criptoactivos y productos relacionados se anuncian al público utilizando material comercial y otra información que puede resultar poco clara, incompleta, inexacta o incluso deliberadamente engañosa.

⁶⁶ ABE (2013), Warning to consumers on virtual currencies (Advertencia a los consumidores sobre las monedas virtuales, documento en inglés), 12 de diciembre. AES (2018), ESAs warn consumers of risks in buying virtual currencies (Las Autoridades Europeas de Supervisión advierten a los consumidores sobre los riesgos de comprar monedas virtuales, documento en inglés), 12 de febrero.

- **Ausencia de protección:** la mayoría de los criptoactivos y la venta de productos o servicios relacionados no están regulados en la UE.
- **Complejidad de los productos:** algunos productos que ofrecen exposición a los criptoactivos son muy complejos y, a veces, tienen características que pueden incrementar la magnitud de las pérdidas si se producen fluctuaciones de precios adversas.
- **Fraude y actividades maliciosas:** existen numerosos criptoactivos falsos.
- **Manipulación del mercado,** falta de transparencia de precios y escasa liquidez.
- **Ciberataques, riesgos operativos y problemas de seguridad:** la tecnología de registro distribuido que sustenta los criptoactivos entraña riesgos específicos

Las AES también señalan el aumento de la actividad y el interés de los consumidores en los criptoactivos, en particular en las denominadas monedas virtuales, y la aparición de nuevos tipos de criptoactivos y productos y servicios relacionados, como los NFT (tokens no fungibles), los derivados con criptoactivos como activos subyacentes, las pólizas de seguros de vida vinculadas a fondos de inversión con criptoactivos como activos subyacentes y las aplicaciones de finanzas descentralizadas (DeFi), que aseguran generar una rentabilidad elevada o rápida. Las autoridades supervisoras manifiestan su preocupación de que un número cada vez mayor de consumidores adquiera esos activos con la expectativa de obtener una buena rentabilidad sin ser conscientes de los elevados riesgos que ello conlleva.

Autoridades de supervisión españolas

La CNMV, el Banco de España y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, en un comunicado conjunto, también de fecha 17 de marzo de 2022, suscriben el contenido de la advertencia de las AES y comparten la valoración de los riesgos que se identifican en la misma, que están en línea con los riesgos ya señalados en los comunicados realizados en 2018 y 2021.⁶⁷



⁶⁷ <https://www.cnmv.es/portal/verDoc.axd?t={f3ab3acc-c4fc-4b99-b61f-b9ef8dab7a98}>
<https://www.cnmv.es/portal/verDoc.axd?t={e14ce903-5161-4316-a480-eb1916b85084}>

❧ 11. UNIÓN EUROPEA: REGULACIÓN DE MERCADOS EN CRIPTOACTIVOS (MICA)

“El futuro es digital”.

Valdis Dombrovskis, vicepresidente ejecutivo de la Comisión Europea

La Comisión Europea el 24 de septiembre de 2020 presentó el *Digital Finance Package*, que incluye, entre otros, una propuesta de regulación del mercado de criptoactivos, conocida como propuesta **MiCA** (siglas en inglés de Market in Crypto Assets)⁶⁸ (COMISIÓN EUROPEA, 2020).

El 14 de marzo de 2022, la Comisión de Asuntos Económicos y Monetarios (ECON)⁶⁹ del Parlamento Europeo aprobó el proyecto de informe sobre Mercados de Criptoactivos (MiCA) para entablar negociaciones interinstitucionales conducentes a hacer efectiva la entrada en vigor de la legislación MiCA para 2025 con el objetivo de proporcionar un marco regulatorio para los activos digitales para los estados miembros de la UE.

68 Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937. Bruselas, 24.9.2020. COM(2020) 593 final. 2020/0265(COD). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020P-C0593&from=ES>

69 Committee on Economic and Monetary Affairs Result of Roll-call votes of 14.03.2022. https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/245806/RCV_Voting%20session%20ECON_14.03.2022.pdf

Paquete de Finanzas Digitales de la CE (*Digital Finance Package, DFP*)

El nuevo paquete de la Comisión Europea comprende la estrategia de finanzas digitales y minoristas, así como propuestas legislativas sobre criptoactivos (MiCA) y resiliencia digital.

El paquete de finanzas digitales tiene como objetivo garantizar que el sector financiero de la Unión Europea siga siendo competitivo, ya que brinda a los consumidores acceso a productos más innovadores, al tiempo que mantiene intacta la protección del consumidor y la estabilidad financiera.

Las cuatro propuestas legislativas del modelo de digitalización DFP de la Comisión Europea son:

- *Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre un régimen piloto de las infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado*, conocida como propuesta de **Régimen Piloto**.
- *Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la resistencia operacional digital del sector financiero y por el que se modifican los Reglamentos (CE) No 1060/2009, (UE) No 648/2012, (UE) No 600/2014 y (UE) No 909/2014*, conocida como propuesta de Resiliencia o DORA (**Digital Operational Resilience Act**, por sus siglas en inglés).
- *Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937*, conocida como propuesta **MiCA**.
- *Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2006/43/CE, 2009/65/*

CE, 2009/138/UE, 2011/61/UE, EU/2013/36, 2014/65/UE, (UE) 2015/2366 y EU/2016/2341, conocida como Directiva de modificación.

El Consejo de la UE ha «adoptado su posición», el 24-11-2021, sobre las cuatro propuestas normativas incluidas en el paquete de finanzas digitales. Con estos mandatos, el Consejo y el Parlamento Europeo iniciaron, con la Comisión, el diálogo tripartito sobre esas propuestas.

- **Reglamento de *Régimen Piloto***

La Propuesta de Régimen Piloto es un *sandbox*, un espacio controlado de pruebas, que pretende analizar la posibilidad de que las infraestructuras de mercado que comercien y liquiden transacciones de criptoactivos a través de tecnologías de registros distribuidos, que queden exentas de algunos requisitos legales establecidos en la regulación sobre servicios financieros de la Unión Europea. Y también, trata de eliminar los obstáculos reglamentarios a la emisión, comercio y negociación de los criptoactivos. Como todo sandbox, esta propuesta también mantiene la finalidad didáctica de que los reguladores adquieran experiencia en la aplicación de este tipo de tecnologías en el sector financiero. En la misma línea que MiCA, este Régimen Piloto establece un sistema de permisos para poder operar una infraestructura de mercado de DLT que han de ser renovados periódicamente, previo cumplimiento de unos requisitos establecidos. Asimismo, también establece una limitación a los valores admitidos a cotización.

- **Reglamento sobre Resiliencia (*Digital Operational Resilience DORA*)**

La propuesta sobre la DORA busca reforzar la resistencia operativa digital de las entidades del sector financiero como

respuesta a la transformación digital de los servicios financieros.

La Propuesta de Resiliencia quiere asegurar que las externalizaciones de funciones del proceso productivo de productos financieros en proveedores de tecnología no pongan en riesgo la seguridad del sistema. En consecuencia, exige a las entidades financieras la implementación de los siguientes mecanismos:

- Habilitar capacidades dedicadas a la gestión de riesgos TIC.
- Proceso de gestión de supervisión, clasificación y notificación en línea a las autoridades competentes los principales incidentes TIC.
- Pruebas de resistencia operacional digital.
- Procedimientos de supervisión y gestión del riesgo TIC en terceros.
- Posibilidad de habilitar canales de intercambio de información entre entidades financieras sobre amenazas cibernéticas acorde con las medidas recogidas en el Marco Común de Ciberseguridad de la UE.

- **Directiva de modificación**

Esta propuesta ajustará al paquete normativo de finanzas digitales las directivas 2006/43/CE, 2009/65/CE, 2009/138/UE, 2011/61/UE, UE/2013/36, 2014/65/UE, (UE) 2015/2366 y UE/2016/2341.

11.1. *MiCA, Market in Crypto Assets* (Mercados en criptoactivos)

La propuesta legislativa MiCA tiene por objeto optimizar la tecnología de contabilidad distribuida (DLT) y la regulación de activos virtuales en la Unión Europea (UE) al tiempo que protege a los usuarios e inversores. La propuesta de reglamento MiCA de 185 páginas y un Anexo de 28 se enfoca fuertemente en las reglas para regular los tipos de activos criptográficos actualmente fuera del alcance, como las monedas estables (stablecoins) y los proveedores de servicios de activos criptográficos, denominados *crypto-asset service providers CASP*.

MiCA alterará permanentemente el panorama de los activos digitales en Europa, y sus estrictos requisitos de cumplimiento para las empresas podrían representar una amenaza existencial para los nichos de mercado criptográficos como las finanzas descentralizadas (DeFI).

La propuesta de MiCA, en su artículo 3, presenta 28 definiciones⁷⁰ relacionadas con criptoactivos (COMISIÓN EUROPEA, 2020). Destacamos las más relevantes:

1. «*Tecnología de registro descentralizado*» o «*TRD*»: un tipo de tecnología que soporta el registro descentralizado de datos cifrados.
2. «*Criptoactivo*»: una representación digital de valor o derechos que puede transferirse y almacenarse electrónicamente, mediante la tecnología de registro descentralizado o una tecnología similar.

⁷⁰ Artículo 3 Definiciones, págs.39-42.

3. «*Ficha referenciada a activos*»: un tipo de criptoactivo que, a fin de mantener un valor estable, se referencia al valor de varias monedas fiat de curso legal, una o varias materias primas, uno o varios criptoactivos, o una combinación de dichos activos.
4. «*Ficha de dinero electrónico*»: un tipo de criptoactivo cuya principal finalidad es la de ser usado como medio de intercambio y que, a fin de mantener un valor estable, se referencia al valor de una moneda fiat de curso legal.
5. «*Ficha de servicio*»: un tipo de criptoactivo usado para dar acceso digital a un bien o un servicio, disponible mediante TRD, y aceptado únicamente por el emisor de la ficha en cuestión.
6. «*Emisor de criptoactivos*»: la persona jurídica que oferta al público cualquier tipo de criptoactivo o que solicita la admisión de cualquier tipo de criptoactivo en una plataforma de negociación de criptoactivos.
7. «*Oferta pública*»: la oferta hecha a terceros de adquirir un criptoactivo a cambio de una moneda fiat u otros criptoactivos.
8. «*Proveedor de servicios de criptoactivos*»: la persona cuya actividad o negocio consiste en la prestación profesional de uno o varios servicios de criptoactivos a terceros.
9. «*Servicio de criptoactivos*»: todo servicio y actividad, en relación con cualquier criptoactivo, que se enumera a continuación:
 - a) la custodia y la administración de criptoactivos por cuenta de terceros;

- b) la explotación de una plataforma de negociación de criptoactivos;
- c) el canje de criptoactivos por una moneda fiat de curso legal;
- d) el canje de criptoactivos por otros criptoactivos;
- e) la ejecución de órdenes relacionadas con criptoactivos por cuenta de terceros;
- f) la colocación de criptoactivos;
- g) la recepción y transmisión de órdenes relacionadas con criptoactivos por cuenta de terceros;
- h) el asesoramiento sobre criptoactivos.

Cabe destacar que la definición de «*Proveedor de servicios de criptoactivos*» es más amplia que la definición de proveedor de servicios de activos virtuales (*virtual asset service provider, VASP*) del Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI) con objeto de garantizar a que MiCA se aplique a la mayoría de empresas de criptomonedas y para protegerse en el futuro contra nichos de *mercado que aún no existen*.

- **MiCA: Regímenes de emisión**

MiCA tiene como objetivo regular los criptoactivos no cubiertos como instrumentos financieros por la 2ª Directiva de Mercados de Instrumentos Financieros (MiFID II). Que sea o no aplicable depende del contenido de un instrumento y no de la tecnología que se utiliza para emitirlo (“sustancia sobre forma”). Por lo tanto, MiCA regulará estas 3 subcategorías de criptoactivos:

- **“Tokens de utilidad”** que se emiten con fines no financieros para brindar acceso digital a una aplicación, servicios o recursos disponibles en las redes DLT.

- “**Tokens referenciados a activos**” que tienen como objetivo mantener un valor estable “haciendo referencia a varias monedas que son de curso legal, uno o varios productos básicos, uno o varios criptoactivos, o una canasta de dichos activos”. y posteriormente actuar como medio de pago para comprar bienes y servicios y como depósito de valor.

 - “**Tokens de dinero electrónico**”: criptoactivos con un valor estable basado en una sola moneda fiduciaria que tiene como objetivo funcionar de manera similar al dinero electrónico (reemplazando la moneda fiduciaria en los pagos), tal como se define en la Directiva de la UE 2009/110/ CE.
- a. **Régimen leve - Emisión de criptoactivos que no tienen la consideración de *electronic money tokens* o *asset-referenced tokens*. (*Utility Tokens*)**

MiCA se refiere exclusivamente a los *utility tokens* que dan acceso a una plataforma. Este tipo de criptoactivos representan un menor riesgo para los usuarios, ya que su uso no amenaza la estabilidad financiera, derivándose en consecuencia un régimen menos estricto que el aplicable a los *asset-referenced tokens* y los *e-money tokens*.

Este régimen se basa en proveer al consumidor de una información adecuada sobre el criptoactivo a emitir o negociar y el derecho a depurar responsabilidades cuando la emisión no se ha realizado cumpliendo con lo establecido en la normativa.

MiCA exige la emisión del *whitepaper*, que contiene todos los requerimientos legales establecidos, como la descripción del proyecto o las características del activo, similar al folleto de emisión de los valores negociables de mercados organizados. El *whitepaper* debe ser notificado por parte del emisor a la auto-

ridad competente y hacerlo accesible a terceros a través de su publicación en su página web de manera indefinida.

b. Régimen medio. Emisión de asset-referenced tokens (ARTs)

La emisión de los *asset-referenced tokens* se somete a un régimen de autorización *ex ante*, cuando éstos no se emitan únicamente para inversores especializados y cuando durante un periodo de 12 meses el valor total de los activos emitidos no sea superior a 5.000.000 de euros. Además de que los *utility tokens* que no precisan de autorización sino de la mera notificación, este umbral mencionado constituye otra diferencia, ya que para los *utility tokens*, MiCA establece el límite en 1.000.000 euros

MiCA establece su régimen de autorización en el Título III, basado en el principio de *onestop shop* o ventanilla única ya utilizado por la Comisión Europea en otras autorizaciones. El principio implica que solo es necesaria la obtención de una única autorización por la autoridad para emitir en toda la Unión Europea. El régimen de autorización de MiCA no centraliza la emisión de la autorización en *European Banking Authority (EBA)* o *European Securities and Markets Authority (ESMA)*, sino en la autoridad nacional donde resida el emisor.

El emisor deberá presentar la solicitud de autorización cumplimentada junto a un *whitepaper* más extenso que el requerido para la emisión de *utility tokens*.

MiCA establece un marco de obligaciones, entre las que destaca la obligatoriedad de establecer una reserva de activos que mantengan el valor de los *ARTs* emitidos y el establecimiento de un procedimiento de quejas y reclamaciones.

c. Régimen alto. Emisión de Electronic Money Tokens (EMTs)

Para la emisión de EMTs, MiCA establece un régimen de requerimientos más alto, atendiendo a su autorización. Este tipo de activos se caracterizan porque su valor se determina haciendo referencia a una única moneda fiat. Por lo tanto, su función se asemeja más al dinero electrónico que los otros dos tipos de criptoactivos.

MiCA, debido a su funcionalidad como instrumento asimilable a dinero electrónico, limita la condición de emisor de EMTs solamente a aquellas entidades que se encuentren autorizadas como entidad de dinero electrónico o entidad de crédito.

Las emisiones de EMTs están sujetas a un régimen de notificación y no de autorización, prácticamente idéntico al de los *utility tokens*. De esta forma, el emisor de un EMT deberá notificar a la autoridad competente del Estado miembro donde resida un *whitepaper* que, también deberá publicar en su página web. Esta laxitud es consecuencia de la previa autorización requerida para emitir EMT como entidad de crédito o entidad de dinero electrónico.

MiCA propone un derecho de canjeo que supone limitar la aplicación de cualquier interés o alteración al precio del EMT -excluidas las comisiones que el emisor puede establecer- y se permite al consumidor que pueda canjear el EMT en cualquier momento por el valor nominal del valor de referencia al tiempo de la solicitud de reembolso.

• Regímenes de emisión: SÍNTESIS

MiCA propone tres regímenes regulatorios para cada tipo de criptoactivo reconocido, con diferente nivel de severidad en sus requerimientos. Esta labor se encomienda a los supervisores nacionales:

- **Régimen leve para utility tokens:** establece la comunicación con el supervisor nacional del *white paper* de la emisión solo a efectos de notificación.
- **Régimen medio para ARTs:** obligación de autorización ex ante de la emisión.
- **Régimen severo para EMTs:** exige necesariamente la autorización como Entidad de Dinero Electrónico o Entidad de Crédito para poder emitir este tipo de criptoactivo.

Respecto de las emisiones de cualquier tipo de criptoactivo, considerada significativa, serán supervisadas directamente por la EBA según lo considerado en el artículo 39 de MiCA, así como llevar a cabo inspecciones *in situ*, adoptar medidas de supervisión e imponer multas.

• Proveedores de servicios relacionados con criptoactivos

El ámbito objetivo de MiCA no solamente incluye el proceso de emisión de determinados criptoactivos, sino también regula a los prestadores de servicios sobre los mismos (en adelante prestadores), que engloba a los *exchanges*.

A efectos de MiCA, la prestación de servicios sobre criptoactivos tiene que realizarse siempre por una persona jurídica y establece un *numerus clausus* de actividades que tendrán la consideración de prestación de servicios sobre criptoactivos, enumerados en el artículo 3 del Reglamento MiCA

La regulación de los proveedores de servicios con criptoactivos precisa *autorización ex ante*, válida para todo el territorio de la Unión Europea. Sin embargo, solo podrán solicitar dicha autorización aquellas entidades jurídicas que tengan su domicilio social en alguno de los Estados miembros.

MiCA establece un marco de obligaciones a todos los prestadores que se divide en obligaciones generales aplicables a todos ellos y obligaciones específicas, entre las que destacan: a) Actuación de forma honesta, justa y proporcional; b) Suscribir una póliza de seguros o tenencia de fondos de garantía mínimos; c) Estructura de órganos de administración con buena reputación y que sean competentes para ejercer su posición; d) Notificar cualquier cambio en su estructura de administración.

MiCA: Entrada en vigor y aplicación

MiCA establece en su artículo 126 la entrada en vigor del reglamento a los 20 días de su publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea como cualquier reglamento. No obstante, fija una *vacatio legis* de 18 meses para su aplicación, con la excepción de los regímenes dispuestos para ARTs y EMTs, que sí serán de aplicación a los 20 días de su publicidad.

11.2. Monedas digitales de los Bancos Centrales (CBDC)

La historia de la banca central comenzó con los servicios de pago. Desde entonces, la innovación relacionada con los pagos siempre ha sido una parte integral de la banca central. Los ejemplos modernos incluyen el establecimiento de sistemas que permiten la liquidación bruta interbancaria inmediata y el creciente énfasis reciente en sistemas de pago minorista más rápidos. Las monedas digitales de los bancos centrales (CBDC)⁷¹ representan otra innovación potencial de este tipo.

71 ¿Qué es un CBDC? En términos simples, una CBDC es un billete digital. Podría ser utilizado por individuos para pagar a empresas u otros individuos (una CBDC minorista) o podría ser utilizado por instituciones financieras u otros participantes del mercado mayorista para liquidar operaciones en mercados financieros u otras transacciones (una CBDC mayorista).

En marzo de 2018 el Banco de Pagos Internacionales (BPI; en inglés Bank for International Settlements o BIS) emitió un informe conjunto del Comité de Pagos e Infraestructuras de Mercado y el Comité de Mercados proporciona un análisis inicial de las CBDC. Ofrece una visión general de alto nivel de sus implicaciones para los pagos, la política monetaria y la estabilidad financiera. El análisis de los comités refleja el pensamiento inicial en esta área de rápida evolución y es un punto de partida para futuras discusiones e investigaciones. También destaca que la emisión de una CBDC requiere una cuidadosa consideración. (Committee on Payments and Market Infrastructures and Markets Committee, 2018)

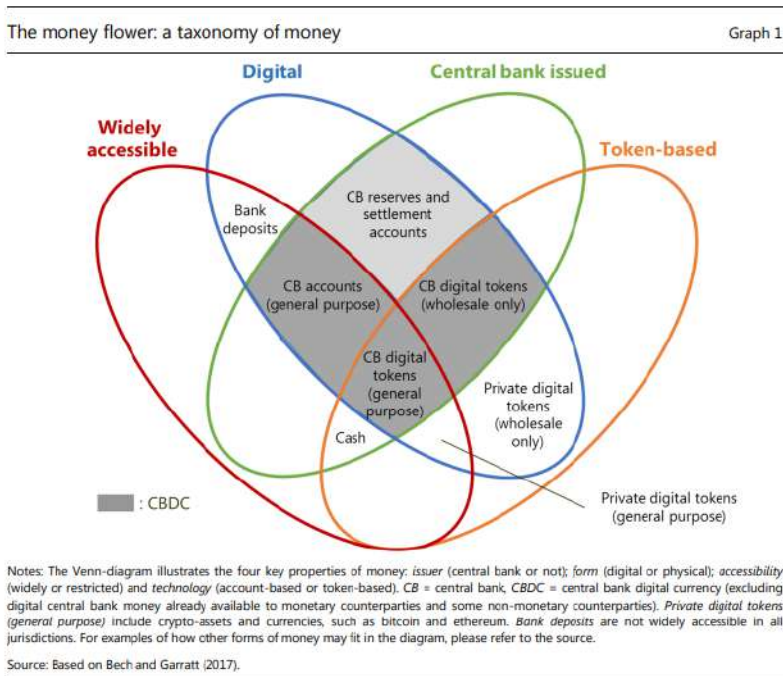
- **Diagrama: la flor del dinero**

Es útil poner CBDC en el contexto de otros tipos de dinero. El gráfico presenta una taxonomía del dinero en forma de diagrama de Venn denominado la flor del dinero (de Bech y Garratt (2017)). La versión aquí se focaliza en las combinaciones de cuatro propiedades clave: emisor (banco central u otro); forma (digital o física); accesibilidad (amplia o restringida); y tecnología (basada en tokens o cuentas). El dinero generalmente se basa en una de dos tecnologías básicas: tokens de valor almacenado o cuentas. El efectivo y muchas monedas digitales se basan en tokens, mientras que los saldos en las cuentas de reserva y la mayoría de las formas de dinero de los bancos comerciales se basan en cuentas.

Una distinción clave entre el dinero basado en tokens y en cuentas es la forma de verificación necesaria cuando se intercambia. El dinero basado en fichas (o los sistemas de pago) dependen de manera crítica de la capacidad del beneficiario para verificar la validez del objeto de pago. En el efectivo la preocupación es la falsificación, mientras que en el mundo digital la preocupación

es si el token o “moneda” es genuino o no (falsificación electrónica) y si ya se ha gastado. Por el contrario, los sistemas basados en dinero en cuenta dependen fundamentalmente de la capacidad de verificar la identidad del titular de la cuenta. Una preocupación clave es el robo de identidad, que permite a los perpetradores transferir o retirar dinero de cuentas sin permiso. La identificación es necesaria para vincular correctamente a los pagadores y beneficiarios y para determinar sus respectivos historiales de cuenta.

Figura 11.1: La flor del dinero: una taxonomía del dinero



Fuente: Central bank digital currencies, pág. 5. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>

El dinero digital del banco central está en el centro de la flor del dinero. La taxonomía distingue entre tres formas de CBDC (el área sombreada en gris oscuro). Dos formularios están basados

en tokens y el otro está basado en cuentas. Las dos versiones basadas en tokens difieren ante todo en quién tiene acceso, lo que, a su vez, depende del uso potencial de la CBDC. Uno es un instrumento de pago ampliamente disponible que está dirigido principalmente a transacciones minoristas, pero también está disponible para un uso mucho más amplio.

El otro es un token de liquidación digital de acceso restringido para transacciones de pago y liquidación mayoristas. A continuación, se denominan token de propósito general (banco central) y token mayorista (banco central).

La versión basada en cuentas prevé que el banco central proporcione cuentas de propósito general a todos los agentes en la jurisdicción. Si bien la escala sería de una magnitud diferente, la tecnología para hacerlo es posiblemente disponible actualmente. La novedad sería la decisión de implementar dichas cuentas.

En la actualidad, los bancos centrales ya están en vías de introducir sus propias monedas digitales en los próximos años. Si bien las monedas digitales del banco central (*Central Bank Digital Currencies, CBDC*) reforzarán la soberanía monetaria y mitigarán las preocupaciones sobre la estabilidad financiera, también plantean riesgos de interrupción para los bancos comerciales y el ecosistema financiero.

Los bancos centrales se han visto impulsados a actuar por el rápido crecimiento de los pagos digitales y la aparición de nuevas opciones de pago digital del sector privado (criptomonedas). Estas nuevas formas de dinero electrónico parcialmente reguladas amenazan con excluir a los bancos centrales del flujo de dinero en la economía digital, y las CBDC servirán para proteger la soberanía monetaria de los bancos centrales. Al mismo tiempo,

la creación de una infraestructura pública para las monedas digitales promete mitigar los riesgos de estabilidad financiera y lograr una mayor inclusión financiera. CBDC también proporcionaría la base para llevar las últimas innovaciones en pagos digitales al público en general de una manera segura y confiable.

Figura 11.2: Metamorfosis del dinero



Fuente: BIS, Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies, -update 13 January 2023, [Online annex](https://www.bis.org/publ/work880.htm) (pdf). <https://www.bis.org/publ/work880.htm> (BIS, 2020)

Las CBDC no son criptomonedas. Las CBDC son, principalmente, como un reemplazo del efectivo físico. Si bien las monedas digitales y las criptomonedas son bits de datos, una diferencia crucial es que las CBDC se emitirán como un pasivo del banco central y el banco central las mantendrá, lo que proporcionará la arquitectura subyacente.

- **Principios fundamentales y características principales**

Los bancos centrales han estado proporcionando dinero “fiat” al público durante cientos de años como parte de sus objetivos de política pública. Sin embargo, el mundo está cambiando. Para

evolucionar y perseguir sus objetivos de política pública en un mundo digital, los bancos centrales están investigando activamente los pros y los contras de ofrecer una moneda digital al público (una moneda digital de banco central de “propósito general” (CBDC).

El Banco de Canadá, el Banco Central Europeo, el Banco de Japón, el Sveriges Riksbank, el Banco Nacional Suizo, el Banco de Inglaterra, la Junta de Gobernadores de la Reserva Federal y el Banco de Pagos Internacionales emitieron, en octubre de 2020, un primer informe de moneda digital del banco central (CBDC) que establece los principios fundamentales comunes y las características básicas de una CBDC. (Bank for International Settlements, 2020)

Estos principios enfatizan que, para que cualquier jurisdicción considere proceder con una CBDC, se deben cumplir ciertos criterios. Específicamente, las autoridades primero deberían estar seguras de que la emisión no comprometería la estabilidad monetaria o financiera y que una CBDC podría coexistir y complementar las formas de dinero existentes, promoviendo la innovación y la eficiencia.

Una CBDC que cumpla sólidamente con estos criterios y ofrezca las características establecidas por este grupo podría ser un instrumento importante para que los bancos centrales cumplan sus objetivos de política pública. Este grupo de bancos centrales continuará colaborando y explorando las implicaciones prácticas descritas en el informe.

El interés en CBDC ha crecido en respuesta a los cambios en los pagos, las finanzas y la tecnología, así como a la interrupción causada por el Covid-19. Una encuesta del BIS de los bancos centrales de 2021 encontró que el 86% está investigando

activamente el potencial de las CBDC, el 60% estaba experimentando con la tecnología y el 14% estaba implementando proyectos piloto.

En términos sencillos, una moneda digital del banco central (CBDC) sería un billete digital. Podría ser utilizado por individuos para pagar negocios, tiendas o entre sí (una “CBDC minorista”), o entre instituciones financieras para liquidar operaciones en mercados financieros (una “CBDC mayorista”).

Los bancos centrales están explorando si CBDC podría ayudarlos a lograr sus objetivos de bien público, como salvaguardar la confianza pública en el dinero, mantener la estabilidad de precios y garantizar sistemas e infraestructura de pago seguros y resistentes.

Si tienen éxito, las CBDC podrían garantizar que, a medida que las economías se vuelven digitales, el público en general mantendría el acceso a la forma de dinero más segura: un derecho a un banco central. Esto podría promover la diversidad en las opciones de pago, hacer que los pagos transfronterizos sean más rápidos y económicos, aumentar la inclusión financiera y posiblemente facilitar las transferencias fiscales en tiempos de crisis económica (como una pandemia).

El *BIS Innovation Hub (BISIH)*⁷² tiene la intención de contribuir a esta área a través de la investigación de tecnología aplicada, pruebas de concepto (*proofs of concept, POCs*) y prototipos con bancos centrales de todo el mundo.

72 **Centros Hub de Innovación BIS.** El Hub cuenta con equipos multidisciplinarios ubicados en Hong Kong SAR, Singapur, Suiza, Londres y Estocolmo; también abrirá pronto centros en Toronto y Frankfurt/París. <https://www.bis.org/about/bisih/locations.htm?m=2715>
<https://www.newyorkfed.org/aboutthefed/nyic>

Próximamente, el BIS abrirá centros en colaboración con el Banco de Canadá (Toronto), el Banco de Inglaterra (Londres), el Banco Central Europeo/Eurosistema (Fráncfort y París) y cuatro bancos centrales nórdicos (Danmarks Nationalbank, el Banco Central de Islandia, el Banco Central de Noruega y el Sveriges Riksbank) en Estocolmo. El BIS también formará una asociación estratégica con el Sistema de la Reserva Federal (Nueva York).

• **Proyectos de CBDC del BIS *Innovation Hub***

Proyectos que tienen como objetivo desarrollar bienes públicos en el espacio tecnológico orientados a mejorar el funcionamiento del sistema financiero.

22 de marzo de 2022	<p><u>Proyecto Dunbar: acuerdos internacionales utilizando múltiples CBDC</u></p> <p>Project Dunbar explora cómo una plataforma común para múltiples monedas digitales de bancos centrales (múltiples CBDC) podría permitir pagos transfronterizos más baratos, rápidos y seguros. Identificó los desafíos de implementar una plataforma multi-CBDC compartida entre los bancos centrales y propuso enfoques de diseño prácticos para abordarlos.</p> <p>https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/dunbar.htm</p>
13 de enero de 2022	<p><u>Proyecto Helvetia: una investigación de varias fases sobre la liquidación de activos tokenizados en dinero del banco central</u></p> <p>El Proyecto Helvetia exploró cómo los bancos centrales podrían ofrecer la liquidación en dinero del banco central en un futuro en el que se tokenicen más activos financieros y las infraestructuras financieras funcionen con tecnología de contabilidad distribuida (DLT), centrándose en cuestiones operativas, legales y políticas.</p> <p>https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/helvetia.htm</p>
08 dic 2021	<p><u>Proyecto Jura: liquidación transfronteriza utilizando CBDC mayorista</u></p> <p>Project Jura explora la liquidación transfronteriza de activos tokenizados entre instituciones financieras en monedas digitales de bancos centrales mayoristas (wCBDC) en una plataforma habilitada con tecnología de contabilidad distribuida (DLT).</p> <p>https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/jura.htm</p>

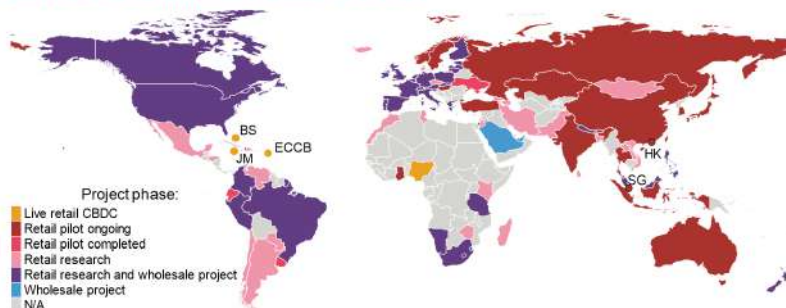
<p>28 de septiembre de 2021</p>	<p><u>Puente CBDC múltiple (mCBDC)</u> mBridge: un prototipo de múltiples monedas digitales de bancos centrales (mCBDC) desarrollado por el Centro de Innovación del Banco de Pagos Internacionales y cuatro bancos centrales (la Autoridad Monetaria de Hong Kong, el Banco de Tailandia, el Instituto de Moneda Digital del Banco Popular de China y el Banco Central de los Emiratos Árabes Unidos) que demuestran el potencial del uso de monedas digitales y tecnología de contabilidad distribuida (DLT) para ofrecer transacciones cruzadas en tiempo real, pagos y liquidaciones transfronterizos más baratos y seguros. https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/mcbdc_bridge.htm</p>
<p>19 de febrero de 2021</p>	<p><u>Modelo de distribución de dos niveles de CBDC minorista</u> Project Aurum es un estudio técnico de los beneficios y desafíos de las arquitecturas de dos niveles para la distribución de CBDC minorista a través de bancos comerciales y proveedores de servicios de pago. Este proyecto investigará dos modelos arquitectónicos: CBDC híbrido y dinero electrónico respaldado por CBDC intermediado. https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/rcbdc.htm</p>

• **Proyectos CBDC en todo el mundo (información actualizada a 13 de enero de 2023)**

Existe cinco CBDC minoristas funcionando en el mundo, en las Bahamas, el Caribe Oriental, Hong Kong SAR, Jamaica SG (JAM-DEX), y Singapur. Hay 28 pilotos y 68 bancos centrales que han informado públicamente sobre su proyecto de CBDC.

Figura 11.3: CBDC Investigación y pruebas piloto en todo el mundo

CBDC research and pilots around the world



- **Proyectos transfronterizos de CBDC⁷³**

114 países, que representan más del 95 por ciento del PIB mundial, están explorando una CBDC. Un nuevo máximo de 60 países se encuentra en una fase avanzada de exploración (desarrollo, piloto o lanzamiento).

11 países han lanzado completamente una moneda digital, y la prueba piloto de China, que alcanza a 260 millones de personas, se expandirá a la mayor parte del país en 2023.

Las sanciones financieras a Rusia han llevado a los países a considerar sistemas de pago que eviten el dólar. Ahora hay 9 pruebas CBDC mayoristas transfronterizas y 7 proyectos minoristas transfronterizos.

En 2023, más de 20 países tomarán medidas significativas para poner a prueba una CBDC. Australia, Tailandia, Brasil, India, Corea del Sur y Rusia tienen la intención de continuar o comenzar las pruebas piloto en 2023. Es probable que el BCE también inicie una prueba piloto el 2023.

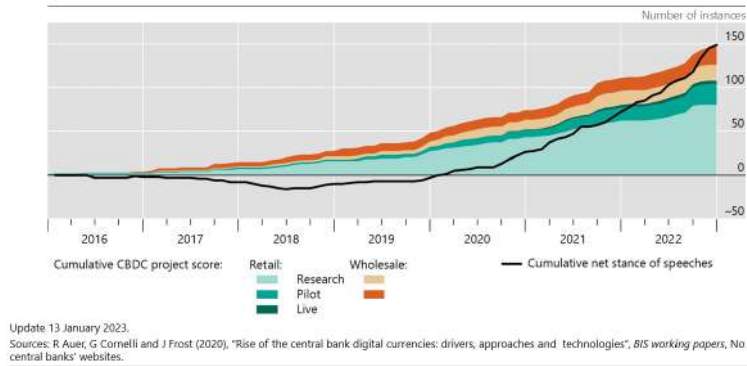
A partir de diciembre de 2022, todas las economías del G7 han pasado a la etapa de desarrollo de una CBDC. El experimento mayorista de CBDC de la Reserva Federal de Nueva York, *Project Cedar*, ha pasado de la investigación al desarrollo.

18 de los países del G20 se encuentran en la etapa avanzada de desarrollo de CBDC.

⁷³ Fuente: Atlantic Council, Geoeconomics Center. Central Bank Digital Currency (CBDC). <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>

Figura 11.4: Proyectos de CBDC en todo el mundo

More central banks have CBDC projects



Fuente: Conjunto de datos actualizado a enero 2022 sobre proyectos de CBDC en todo el mundo. <https://www.bis.org/publ/work880.htm>

11.3. *Euro Digital*

El 2 de octubre de 2020, el Banco Central Europeo (BCE) publicó un informe sobre un euro digital. El informe examinaba la emisión de una moneda digital por parte del banco central —el euro digital— desde la perspectiva del Eurosistema. El euro digital puede entenderse como dinero de banco central ofrecido en formato digital para que los ciudadanos y las empresas lo utilicen en sus pequeños pagos. Complementaría la oferta actual de efectivo y depósitos mayoristas de los bancos centrales. (European Central Bank, Eurosistema, 2020)

El BCE hizo una consulta pública sobre un euro digital en base a 18 preguntas para recabar opiniones sobre los beneficios y desafíos de emitir un euro digital y sobre su posible diseño. La consulta pública se desarrolló desde el 12 de octubre de 2020 hasta el 12 de enero de 2021. El resumen de las 8.221 respuestas se publicó en un informe de abril de 2021. La mayoría de

las contribuciones se originaron en tres países: 47% de Alemania, 15% de Italia y 11% de Francia. Portugal, España, Austria, Bélgica y los Países Bajos proporcionaron entre el 1 % y el 5 % de las respuestas cada uno, mientras que los demás Estados miembros representaron menos del 1 % cada uno. (European Central Bank, Eurosystem, 2021)

De manera sintética las opiniones de los encuestados hacían énfasis en:

- La privacidad, la seguridad y la capacidad de pago en la zona del euro son las características más importantes del euro digital, además de seguro, económico y fácil de usar.
- La integración con las soluciones de pago existentes es importante.
- Las tarjetas, las billeteras y los teléfonos inteligentes deberían ofrecer funciones similares al efectivo.
- Alcance y principales enseñanzas de la experimentación de un euro digital

En septiembre de 2020, el Grupo de trabajo de alto nivel del Eurosistema sobre moneda digital de bancos centrales inició un trabajo experimental sobre un euro digital con el fin de evaluar y obtener más información sobre la viabilidad tecnológica de las opciones de diseño identificadas en el Informe sobre un euro digital. (Euro Central Bank, Eurosystem, 2021)

Expertos de los bancos centrales nacionales de la zona del euro y del BCE participaron en el proceso de experimentación, que se agruparon en cuatro líneas de trabajo:

- **Área de trabajo 1: “Escalar lo existente”:** Los trabajos se centraron en un sistema basado en cuentas y probaron la emisión, el reembolso y la distribución de un euro digital utilizando una arquitectura de red basada en la arquitectura existente gestionada de forma centralizada del sistema TARGET *Instant Payment Settlement (TIPS)*, que es operado por el Eurosistema.
- **Área de trabajo 2: “Viabilidad combinada”:** Los experimentos se centraron en cómo combinar un libro mayor centralizado y (una o más) plataformas descentralizadas basadas en tecnología de libro mayor distribuido (DLT). El objetivo era probar la interacción entre las tecnologías centralizadas y descentralizadas, lo que permite funcionalidades innovadoras, al tiempo que se basa en las infraestructuras existentes. Se evaluaron diferentes características de diseño que abarcan cuatro áreas principales: el libro mayor digital del euro, la privacidad y la lucha contra el blanqueo de capitales (AML), los límites del euro digital en circulación y acceso del usuario final.
- **Área de trabajo 3: “Una nueva solución”:** Esta línea de trabajo tenía como objetivo evaluar una solución para la emisión, el reembolso y la distribución de euros digitales utilizando una plataforma basada en *blockchain*. El objetivo principal era investigar y demostrar el potencial de escalabilidad de esta plataforma basada en blockchain y las facturas digitales como una posible infraestructura para un euro digital. Además, se exploró la posibilidad de combinar esta solución de cadena de bloques con los componentes existentes de identidad digital (e-ID) y firma digital. Además, se analizó cómo se pueden otorgar diferentes grados de privacidad a diferentes partes (por ejemplo, contraparte, libro mayor central, operador, operador de cuenta/cartera) bajo diferentes modelos de implementación, y se evaluaron sus implicaciones para el cumplimiento de las regulaciones

sobre ALD y la lucha contra la financiación de terrorismo (CFT).

- **Área de trabajo 4:** “Instrumento al portador”: La investigación se centró en soluciones de pago fuera de línea (es decir, instrumentos al portador basados en hardware) que ya estaban en el mercado o en desarrollo, y que podrían facilitar el uso de un euro digital como un instrumento al portador. Las evaluaciones cubrieron una serie de aspectos: i) la viabilidad de soluciones fuera de línea para transacciones entre pares (P2P) y de persona a empresa (P2B), ii) formas de establecer diferentes niveles de privacidad, iii) límites geográficos para tenencias de euros digitales y remuneración en el contexto de transacciones fuera de línea, iv) seguridad y resiliencia contra ataques a la integridad, v) facilidad de uso e inclusividad, y vi) coste por unidad de producción.

Enseñanzas clave de la experimentación: Se evaluaron una variedad de características de diseño que se complementaban entre sí (en lugar de ser mutuamente excluyentes o competir por ser la “mejor” solución). Los resultados proporcionaron información sobre cuestiones de diseño. Los resultados se agruparon en cuatro categorías:

- **Libro mayor digital en euros:** Una de las preguntas clave abordadas por los experimentos fue hasta qué punto el libro mayor digital en euros podría verse limitado por las opciones tecnológicas en términos de rendimiento y flexibilidad.
- **Privacidad y AML:** La línea de base fue investigar desde una perspectiva tecnológica, directa o indirectamente, diferentes modelos de privacidad para un euro digital.
- **Límites en el euro digital en circulación:** Los experimentos encontraron que es posible introducir límites en los saldos y

los montos de las transacciones, independientemente de la tecnología subyacente.

- **Acceso del usuario final:** Los experimentos realizados con varias soluciones para el usuario final (aplicaciones móviles, aplicaciones web y tarjetas, integraciones de puntos de interacción/puntos de venta) revelaron numerosas opciones para poner el euro digital a disposición de una amplia variedad de usuarios.

Conclusión: Los resultados de los experimentos mostraron que no existen restricciones tecnológicas importantes para ninguno de los temas evaluados e indican que existe la capacidad para acomodar los requisitos de diseño discutidos en el Informe.

- **El Eurosistema lanza el proyecto del euro digital**

El trabajo de experimentación realizado, junto con los bancos centrales nacionales (BCN) de la zona del euro, para evaluar la viabilidad tecnológica de un euro digital reveló que la infraestructura existente, como la utilizada por el Eurosistema para los pagos instantáneos (*TARGET Instant Payment Settlement (TIPS)*), así como la tecnología de registros distribuidos, podrían ampliarse para procesar más de 40.000 transacciones por segundo y las aproximadamente 300.000 millones de transacciones minoristas realizadas en el zona del euro cada año.

El trabajo experimental también permitió identificar posibles opciones para proteger la privacidad, que van desde la segregación de datos hasta el uso de técnicas criptográficas. Y finalmente, los experimentos demostraron que la energía que necesita la infraestructura de liquidación sería insignificante en comparación con el consumo de energía y la huella ambiental de los criptoactivos como bitcoin.

En base a ello, el 14 de julio de 2021, el Consejo de Gobierno del Banco Central Europeo (BCE) decidió iniciar la fase de investigación de un proyecto de euro digital.

En octubre de 2021 se inició una fase de investigación de dos años para definir las características de diseño de la moneda digital y abordar cuestiones clave relacionadas con el diseño y la distribución. A fines de 2023, se iniciará una fase de realización para desarrollar y probar las soluciones técnicas apropiadas y las cuestiones comerciales necesarias para proporcionar un euro digital, lo cual podría concluirse en tres años.

El euro digital debe ser capaz de satisfacer las necesidades de los europeos y, al mismo tiempo, ayudar a prevenir actividades ilícitas y evitar cualquier impacto no deseado en la estabilidad financiera y la política monetaria.

Figura 11.4: El euro digital

Un euro digital sería dinero de banco central disponible en formato digital para su uso en pagos de pequeño importe.



Fuente: Informe sobre un euro digital.

https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/report/html/index.es.html

- **Observatorio y Foro Blockchain de la UE**

El Observatorio y Foro Europeo de Blockchain⁷⁴ es una iniciativa de la Comisión Europea para acelerar la innovación de blockchain y el desarrollo del ecosistema de blockchain dentro de la UE y así ayudar a consolidar la posición de Europa aspirando a ser líder mundial en esta nueva tecnología transformadora (Observatory). La misión del Observatorio consiste en:

- Supervisar las iniciativas de blockchain en Europa
- Producir una fuente integral de conocimiento de blockchain: análisis y elaboración de informes
- Crear un foro atractivo y transparente para compartir información y opinión
- Hacer recomendaciones sobre el papel que podría desempeñar la UE en blockchain

Los conocimientos adquiridos por el Observatorio y el Foro se comparten a través de diversas actividades públicas. Y, mensualmente, publica un Boletín con un resumen de los talleres y de las publicaciones.

La Comisión Europea, el 14 de marzo de 2022, hizo pública una convocatoria de licitación (CNECT/2021/OP/0019) para contratar un consorcio para (1) facilitar y operar un *sandbox* regulatorio paneuropeo para *Distributed Ledger Technologies*

⁷⁴ Creado como un proyecto piloto del Parlamento Europeo, el Observatorio y Foro Blockchain de la UE se ejecuta bajo los auspicios de la Dirección General de Redes de Comunicaciones, Contenido y Tecnología de la Comisión Europea (DG CONNECT). El Consorcio que lidera la segunda edición del Observatorio está formado por INTRASOFT International (contratista general), la Universidad de Nicosia, el Instituto de Tecnología de la Información/CERTH, White Research, Bitfury, OpenForum Europe y PLANET SA.

(DLT) en particular *blockchain*, y (2) proporcionar asesoramiento legal integral relacionado con el funcionamiento de los servicios principales de la Infraestructura Europea de Servicios de Cadena de Bloques (EBSI) y sus casos de uso aprobados por la Asociación Europea de Cadena de Bloques (EBP).

- **Monedas digitales del banco central (CBDC) y opciones de diseño para un euro digital**

La web del Observatorio EU Blockchain Observatory and Forum (siglas en inglés EUBOF) publicó el 16 de marzo de 2022 el informe que tiene como objeto presentar diversas opciones de diseño para un euro digital (EU Blockchain Observatory and Forum Experts Panel and team).

Las características básicas para el diseño del euro digital -en base al “Informe sobre un euro digital” publicado por el Banco Central Europeo en octubre de 2020- pueden agruparse en tres categorías: principios básicos, requisitos específicos del escenario y requisitos generales.

- **Principios básicos:** Un euro digital debe (1) ser convertible a la par del euro normal y (2) estar controlado por el Eurosistema. Además, también debe (3) estar disponible en igualdad de condiciones en los países de la Eurozona, (4) a través de terceros designados, para no desplazar las soluciones privadas. Finalmente, (5) debe seguir siendo una solución confiable para los consumidores finales.
- **Requisitos específicos del escenario:** (1) soporte de digitalización; (2) abordar la disminución del uso de efectivo; (3) combatir los riesgos de la creación de dinero privado; (4) ampliar la caja de herramientas monetaria; (5) mejorar la resiliencia del sistema de pago; (6) fortalecer la relevancia y

utilidad internacional del euro; (7a) mejorar la relación coste-beneficio, y (7b) preservar la sostenibilidad ambiental.

- **Requerimientos generales:** Se refieren a las características deseables que garantizan la relevancia, la prominencia y la interfaz de un euro digital con los sistemas y procesos existentes: (1) la capacidad de controlar la cantidad de euros digitales en circulación; (2) la necesidad de coexistir (cooperar) con otros participantes del mercado; (3) cumplir con las normas reglamentarias; (4) seguridad y eficiencia en el cumplimiento de los objetivos del Eurosistema; (5) accesibilidad en toda la zona del euro a través de soluciones estandarizadas e interoperables; (6) uso fuera de la zona del euro; y finalmente (7) resiliencia cibernética.

Figura 11.5: Informe con ocho opciones de diseño para los reguladores

Prerequisite/ Requirement	Scenario-specific requirements satisfied according to CBDC type:							
	ARC Euro	ARF Euro	ADC Euro	ADF Euro	TRC Euro	TRF Euro	TDC Euro	TDF Euro
Enhanced digital efficiency	Possibly	Yes	Possibly	Yes	Possibly	Yes	Possibly	Yes
Cash-like features	Possibly	Possibly	Possibly	Possibly	Possibly	Possibly	Possibly	Possibly
Competitive features	Possibly	Possibly	Yes	Yes	Possibly	Possibly	Yes	Yes
Monetary policy option	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Back-up system	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
International use	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Cost saving	Possibly	Yes	No	Possibly	Possibly	Yes	No	Possibly
Environment friendly	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Figure 30 Scenario-specific requirements

Source: (EUBOEF)

Fuente: The European Union Blockchain Observatory & Forum. *Central Bank Digital Currencies and a Euro for the Future*, p.42. <https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/CBDC%20Report%20Final.pdf>

Opción 1: Account-based RTGS (siglas de Real-Time Gross Settlement)⁷⁵ Euro Digital Centralista (abreviado **ARC** Digital Euro).

Opción 2: Account-based RTGS Euro Digital Federalista (**ARF** Digital Euro).

Opción 3: Account-based DLT (siglas de Distributed Ledger Technology)⁷⁶ Euro Digital Centralista (**ADC** Digital Euro).

Opción 4: Account-based DLT Euro Digital Federalista (**ADC** Digital Euro).

Opción 5: Token-based RTGS Euro Digital Centralista (**TRC** Digital Euro).

Opción 6: Token-based RTGS Euro Digital Federalista (**TRF** Digital Euro)

Opción 7: Token-based DLT Euro Digital Centralista (**TDC** Digital Euro)

75 Real-Time Gross Settlement (RTGS): El término liquidación bruta en tiempo real (LBTR) es un sistema de transferencia de fondos que permite la transferencia instantánea de dinero y/o valores. LBTR es el proceso continuo de liquidación de pagos en base a órdenes individuales sin compensación de débitos con créditos en los libros de un banco central. Una vez completados, los pagos de liquidación bruta en tiempo real son definitivos e irrevocables. En la mayoría de los países, los sistemas son administrados y operados por sus bancos centrales. Fuente: <https://www.investopedia.com/terms/r/rtgs.asp>

76 Distributed Ledger Technology (DLT): La tecnología de libro mayor o contabilidad distribuida (DLT) se refiere a la infraestructura tecnológica y los protocolos que permiten el funcionamiento seguro de una base de datos digital descentralizada. Las redes distribuidas eliminan la necesidad de una autoridad central. DLT permite el almacenamiento de toda la información de manera segura y precisa mediante criptografía. Una vez que la información se almacena, se convierte en una base de datos inmutable e inmune al ciberdelito. El intercambio y la actualización simultáneos (de igual a igual) de registros hacen que todo el proceso sea mucho más rápido, eficaz y económico. Fuente: <https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledger-technology-dlt.asp>

Opción 8: Token-based DLT Euro Digital Federalista (**TDF** Digital Euro)

Evaluación

1. La evaluación de las diferentes opciones, en función de si satisfacen un requisito o prerequisite -considerando que todos los requisitos son igualmente deseables- siendo la nota asignada resultantes a cada opción es la siguiente: 18 puntos a las **Opciones ARF, TRE, ADF y TDF**; con 14 puntos el resto de Opciones: ARC, ADC, TRC y TDC.
2. Los **esquemas federalistas son más atractivos** en comparación con los esquemas centralistas, ya que los primeros promueven la accesibilidad en toda la zona del euro, la neutralidad del mercado, la confianza, una mayor eficiencia digital, menores costos (compartidos) y la cooperación con los participantes del mercado. En todas las opciones, la elección de diseño entre tokens y sistemas basados en cuentas es indiferente.
3. **Blockchain/DLT es** en la mayoría de los casos **redundante cuando se trata de partes confiables**. Como tal, la única consideración material entre un euro digital desplegado en TARGET Instant Payment Settlement (TIPS) y un euro digital en la cadena de bloques es que blockchain/DLT permite la programación nativa, es decir, desarrollada específicamente, a expensas de costos adicionales para desarrollar esta nueva infraestructura.

Implicaciones de un euro digital para la estabilidad financiera: La introducción de un euro digital (CBDC) crea dos riesgos principales para la estabilidad financiera, vinculados a dos esce-

narios diferentes. El primer riesgo es el de la desintermediación financiera en tiempos de calma o sosiego financiero. El segundo riesgo está representado por la posibilidad de pánicos bancarios sistémicos en tiempos de dificultades financieras.

Figura 11.6: Implicaciones de un euro digital

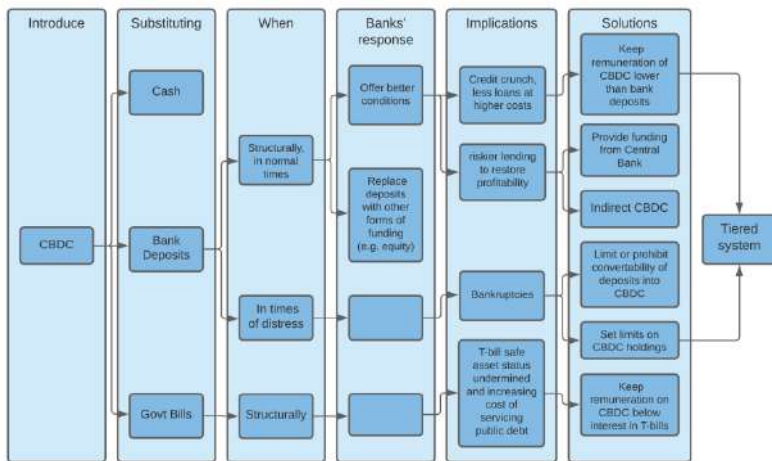


Figure 37 Financial stability risks

Source: (EUBOF)

Fuente: SECTION 5.1 Implicaciones de un euro digital para la estabilidad financiera, pág. 64. <https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/CBDC%20Report%20Final.pdf>

• *Digital Euro Market Advisory Group (Eurosystem)*

El 25 de octubre de 2021, el Banco Central Europeo (BCE) anunció la composición de los 30 miembros del Grupo Asesor de Mercado para el proyecto del euro digital. Los componentes son profesionales empresariales de alto nivel con experiencia demostrada y un amplio conocimiento del mercado de pagos minoristas de la zona del euro.

- *Mandato del Grupo Asesor sobre el Euromercado Digital (MAG)*

El Grupo de Trabajo de Alto Nivel del Eurosistema sobre Moneda Digital de Bancos Centrales (HLTF-CBDC) estableció un Grupo Asesor de Mercado del Euro Digital (MAG) con el objetivo de recibir asesoramiento sobre (i) consideraciones relacionadas con el diseño y la distribución de un euro digital potencial desde la perspectiva de la industria (es decir, desde el punto de vista del sector privado) y (ii) la cuestión de cómo un euro digital podría añadir valor para la diversa gama de actores en el ecosistema de pagos de la zona del euro (consumidores, comerciantes, servicios de pago supervisados proveedores, proveedores de infraestructura de aceptación de pagos, etc.).

El MAG está compuesto por representantes de la industria con experiencia comprobada en su campo de trabajo (incluyendo experiencia funcional y técnica), así como una amplia comprensión de la dinámica del mercado de pagos minoristas de la zona del euro. Los miembros deberán proporcionar información desde el punto de vista de los intereses generales de la industria en su conjunto, aprovechando su conocimiento y experiencia en la industria. Actuarán a título personal, en lugar de representar a sus empleadores.

El Eurosistema mantendrá informado al mercado en general sobre estas deliberaciones sin nombrar a los miembros individuales.

El *Euro Retail Payments Board (ERPB)* será actualizado periódicamente sobre estos asuntos para garantizar que todas las partes interesadas en el mercado de pagos minoristas de la zona del euro tengan la oportunidad de expresar sus puntos de vista.

El MAG comenzó a trabajar en octubre de 2021 y proporciona información durante la fase de investigación del proyecto del euro digital.

11.4. *Dólar digital*

En Enero de 2022, la Junta de Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal de los Estados Unidos publicó el documento *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation* elaborado por el departamento de *Research & Analysis* (Federal Reserve, Board of Governors, 2022).

Este documento es el primer paso en una discusión pública entre la Reserva Federal y las partes interesadas sobre las monedas digitales del banco central (CBDC). El documento tiene como objetivo fomentar un diálogo público amplio y transparente sobre las CBDC en general y sobre los posibles beneficios y riesgos de una CBDC de EE. UU.

El 9 de marzo de 2022 el presidente estadounidense, Joe Biden, firmó una orden ejecutiva (Executive Order, 2022) que ordena a su administración dar “la máxima prioridad al desarrollo y la investigación de una posible moneda digital del banco central” (CBDC) para Estados Unidos y que evalúe los riesgos y beneficios de crear un dólar digital de la Reserva Federal. La orden establece una serie de directrices a las agencias federales para que formulen un enfoque que aborde los riesgos, pero también determine los beneficios potenciales de incorporar los activos digitales y la tecnología blockchain al sistema financiero estadounidense.

Específicamente, la Orden Ejecutiva exige medidas para:

- **Proteger a los consumidores, inversionistas y empresas de EE. UU.** al ordenar al Departamento del Tesoro y a otras agencias asociadas que evalúen y desarrollen recomendaciones de políticas para abordar las implicaciones del creciente sector de activos digitales y los cambios en los mercados financieros para consumidores, inversionistas, empresas y el crecimiento de una economía equitativa. La Orden también alienta a los reguladores a garantizar una supervisión suficiente y la salvaguarda contra los riesgos financieros sistémicos que plantean los activos digitales.

- **Proteger la estabilidad financiera mundial y de EE. UU. y mitigar el riesgo sistémico** al alentar al *Financial Stability Oversight Council* a identificar y mitigar los riesgos financieros (p.e., sistémicos) de toda la economía que plantean los activos digitales y desarrollar recomendaciones de políticas adecuadas para abordar cualquier brecha regulatoria.

- **Mitigar los riesgos de finanzas ilícitas y de seguridad nacional que plantea el uso ilícito de activos digitales** dirigiendo un enfoque sin precedentes de acción coordinada entre todas las agencias gubernamentales de EE. UU. relevantes para mitigar estos riesgos. También ordena a las agencias que trabajen con los gobiernos aliados y socios para garantizar que los marcos, las capacidades y las asociaciones internacionales estén alineados y respondan a los riesgos.

- **Promover el liderazgo de EE. UU. en tecnología y competitividad económica para reforzar el liderazgo de EE. UU. en el sistema financiero global** al ordenar al Departamento de Comercio que trabaje con todo el gobierno de EE. UU. para establecer un marco para impulsar la competitividad y el liderazgo de EE. UU. y aprovechar las tecnologías de activos digitales. Este marco servirá como base para las agencias e in-

tegrará esto como una prioridad en su política, investigación y desarrollo, y enfoques operativos para los activos digitales.

- **Promover el acceso equitativo a servicios financieros seguros y asequibles** al afirmar la necesidad crítica de servicios financieros seguros, asequibles y accesibles como un interés nacional de los EE. UU. que debe informar el enfoque de la innovación de activos digitales, incluido el riesgo de impacto dispar. Dicho acceso seguro es especialmente importante para las comunidades que durante mucho tiempo han tenido un acceso insuficiente a los servicios financieros. El Secretario del Tesoro, en colaboración con todas las agencias pertinentes, elaborará un informe sobre el futuro del dinero y los sistemas de pago, que incluirá implicaciones para el crecimiento económico, el crecimiento financiero y la inclusión, la seguridad nacional y la medida en que la innovación tecnológica puede influir en el futuro.

- **Apoyar los avances tecnológicos y garantizar el desarrollo y uso responsables de los activos digitales** al ordenar al gobierno de los EE. UU. que tome medidas concretas para estudiar y respaldar los avances tecnológicos en el desarrollo, el diseño y la implementación responsables de los sistemas de activos digitales al tiempo que prioriza la privacidad, la seguridad, la lucha contra la explotación ilícita, y reducir los impactos climáticos negativos.

- **Explorar una moneda digital del banco central de los EE. UU. (CBDC)** poniendo urgencia en la investigación y el desarrollo de una posible CBDC de los Estados Unidos, en caso de que la emisión se considere de interés nacional. La Orden ordena al gobierno de los EE. UU. que evalúe la infraestructura tecnológica y las necesidades de capacidad para una posible CBDC de los EE. UU. de manera que proteja los intereses de

los estadounidenses. La Orden también alienta a la Reserva Federal a continuar con sus esfuerzos de investigación, desarrollo y evaluación para una CBDC de EE. UU., incluido el desarrollo de un plan de acción más amplio del gobierno de EE. UU. en apoyo de su trabajo. Este esfuerzo prioriza la participación de los EE. UU. en la experimentación en varios países y garantiza el liderazgo de los EE. UU. a nivel internacional para promover el desarrollo de CBDC que sea consistente con las prioridades y los valores democráticos de los EE. UU.

Concluye la Orden manifestando que la Administración de los EE.UU. continuará trabajando con las diversas agencias y con el Congreso para establecer políticas que protejan contra los riesgos y guíen la innovación responsable, con los gobiernos aliados y socios para desarrollar capacidades internacionales alineadas que respondan a los riesgos de seguridad nacional, y con el sector privado para estudiar y apoyar los avances tecnológicos. en activos digitales.

El dólar digital, de ser una realidad en el futuro, será una moneda totalmente legal y respaldada por la Reserva Federal de Estados Unidos. Supondrá digitalizar el dólar como una nueva forma de dinero complementaria al dólar físico.

Las principales ventajas del **dólar digital** serán:

- **Moneda legal:** al ser emitida por la Reserva Federal de los Estados Unidos, será una moneda completamente de curso legal.
- **Mismo valor que el dólar físico:** por consiguiente, el dólar digital no se verá afectado por las altas volatilidades que sufren las criptomonedas.
- **Puede ayudar a la inclusión financiera:** el dólar digital podrá ayudar a que haya más inclusión financiera, de manera que más personas podrían tener acceso a una moneda al no

necesitar de cuenta bancaria. Alrededor del 5% de los hogares en Estados Unidos no tienen ninguna cuenta bancaria, y también podría facilitar el pago de beneficios sociales.

- **Operaciones más rápidas y económicas:** con el dólar digital en comparación con otro tipo de operación financiera, como las transferencias.

11.5. *Yuan digital*

El proyecto del yuan digital nació en 2014 y se diferencia de las criptomonedas en que, a diferencia de estas, su objetivo es permitir un mayor control de las autoridades nacionales sobre la masa monetaria.

- *Prohibición de las criptomonedas*

En correspondencia con este objetivo de control de la masa monetaria, el Banco Popular de China (PBOC) emitió -el 24 de setiembre de 2021- un comunicado⁷⁷ en el que manifiesta que “las criptomonedas no son de curso legal” y declara que las transacciones de monedas virtuales son “ilegales” por “alterar el orden económico y financiero”. Ya en 2013, el gobierno de la China prohibió a los bancos chinos el uso de criptomonedas.

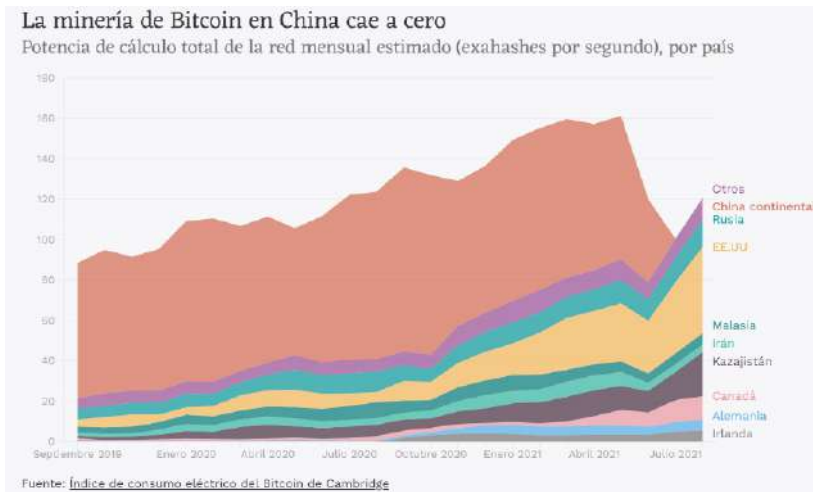
Mediante este comunicado, todas las criptomonedas, incluidas bitcoin y ethereum, tienen prohibido circular en el mercado en cualquiera de sus formas, y todas las transacciones relacionadas con las criptomonedas, incluidos los servicios proporcionados por las casas de cambio en el extranjero a los residentes chinos, son consideradas actividades financieras ilícitas de este momento. Entre la enumeración de las “actividades ilegales y

⁷⁷ Aviso sobre cómo prevenir y tratar el riesgo de especulación en transacciones de moneda virtual. <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/4348521/index.html>

delictivas” generadas por “las transacciones de monedas virtuales” figuran el “lavado de dinero, recaudación ilegal de fondos, fraude y esquemas piramidales”. Esta campaña contra el bitcoin y otras criptomonedas también tiene como objetivo el ahorro de energía.

En un año, toda la red de Bitcoin consume alrededor de 112 teravatios hora (TWh) de energía, más que toda Holanda, según las estimaciones del Índice de Consumo de Electricidad de Bitcoin (CBECI) de la Universidad de Cambridge. Si el Bitcoin fuera un país, ocuparía el puesto 33 del mundo por consumo anual de electricidad. Cuanta más potencia de cálculo se pueda reunir, más a menudo se podrá ser el primero en resolver el *puzzle* y ganar el Bitcoin, aquí radica su problema energético. Y las máquinas que se utilizan para minar Bitcoin -unidades integradas de aplicación específica (ASIC)- consumen mucha energía.

Figura 11.7: Evolución de la minería de criptoactivos



Fuente: Bitcoin Mining Map, https://ccaf.io/cbeci/mining_map, extraído de ‘Diálogo Chino’, <https://dialogochino.net/es/clima-y-energia-es/49089-gran-migracion-minera-el-bitcoin-abandona-china-en-busca-de-energia/>

El 1 de marzo de 2022, China fortaleció su posición contra las criptomonedas intensificando su prohibición anunciando que condenará a los tenedores de criptoactivos. El Tribunal Supremo del país catalogará estas actividades como “métodos ilegales de recaudación de fondos” y promete endurecer las penas. La nueva legislación, detalla un comunicado oficial, castigará el uso ilegal de activos digitales con penas máximas de 3 años de prisión y multas de hasta 31.600 dólares, y las faltas graves conllevarán penas de entre 3 y 10 años de prisión, y multas de hasta 79.000 dólares.

El anuncio realizado por Pekín contra las criptomonedas llega en un contexto en el cual China está tratando de impulsar con fuerza su proyecto de Yuan Digital (e-yuan), su moneda digital de Banco Central (CBDC).

- ***Yuan digital***

El yuan digital es la moneda electrónica de China. También conocida como e-CNY o e-RMB o e-yuan, esta moneda compete directamente con las criptomonedas, los sistemas de pago corporativos y las aplicaciones de pago móvil. El yuan digital es una forma de moneda digital del banco central, emitida por el Banco Popular de China (PBOC) para pagos sin efectivo. Por lo tanto, el yuan digital es una versión digitalizada del yuan físico.

Es importante comprender la sutil distinción entre el *yuan* chino y el *renminbi*. **Renminbi** es la moneda oficial de China, y el **Yuan** es la unidad básica del renminbi. El yuan es utilizado comúnmente como un término general referido a la moneda nacional de China -el renminbi- en la contabilidad del sistema económico del país.

Funcionamiento: El yuan digital funciona como una versión digitalizada del yuan físico. Por lo tanto, la moneda digital de China funciona igual que los billetes y las monedas, aunque en forma digitalizada. El yuan digital es una moneda digital respaldada por el Banco Central de China, la cual tiene el objetivo de reemplazar los billetes y las monedas físicas en circulación. El Banco Popular de China (PBOC, por sus siglas en inglés) distribuye yuanes digitales a los bancos en China, que deben depositar una cantidad igual en reservas con el PBOC que el yuan digital que distribuyen a los usuarios o clientes. Luego, los usuarios pueden almacenar su yuan digital en billeteras digitales y usar un código QR para realizar compras con la moneda digital.

Adopción del yuan digital: El Banco Popular de China lleva dos años realizando pruebas del yuan digital e-CNY con el objetivo de expandir al máximo su moneda digital. Realizadas por el Banco Popular de China, las pruebas de la moneda digital comenzaron en varias ciudades de China, incluidas Xiong'an, Shenzhen, Suzhou y Chengdu. Se planificaron expansiones del programa piloto para varias otras ciudades importantes, como Beijing, la provincia de Hebei, Hong Kong y Macao. Tianjin, Chongqing, Cantón, Fuzhou, Xiamen y seis ciudades de la provincia oriental costera de Zhejiang, que acogió los Juegos Asiáticos en septiembre de 2022, se añadirán a las 10 principales ciudades "piloto" existentes para probar el uso del e-CNY. A finales de 2021, más de 260 millones de personas tenían cuentas de e-CNY y el total de transacciones en yuanes digitales alcanzó casi 90.000 millones de yuanes (14.000 millones de dólares o 12.000 millones de euros), según el banco central chino.

Desde 2022 ya se puede descargar el s-CNY, el monedero digital creado por el Banco Popular de China (PBOC), en las tien-

das de aplicaciones Apple y Android del país asiático. Funciona como una billetera virtual asociada a sus cuentas bancarias. Según Zou Lan, jefe de mercados financieros del PBOC, en este periodo ya se han realizado transacciones por valor de 87.500 millones de yuanes (12.214 millones de euros) con su moneda digital. Los comerciantes que decidan aceptar el yuan digital no deberán pagar comisiones por las transacciones, a diferencia de lo que ocurre con las ventas realizadas con aplicaciones de terceros.



⊗ 12. ¿UN NUEVO ORDEN MONETARIO INTERNACIONAL?

El proceso de difusión del Yuan Digital sitúa a China a la cabeza de la carrera mundial de la introducción de las divisas virtuales. El “plan piloto” chino representa el primer intento real de distribución de una divisa digital pública entre las grandes economías del mundo.

Nos encontramos ante una compleja coyuntura internacional acentuada por la invasión de Rusia sobre Ucrania y las consecuencias derivadas. Las sanciones económicas y comerciales impuestas a Rusia adoptadas por Estados Unidos, la Unión Europea y otros países, entre las que cabe destacar el bloqueo bancario a Rusia del sistema internacional de pagos SWIFT (sociedad para la telecomunicación financiera interbancaria global) podría favorecer una mayor internacionalización del Yuan en los mercados.

12.1. *China y Rusia: relaciones comerciales y financieras*

China y Rusia se han acercado cada vez más en los últimos años, incluso como socios comerciales, una relación que brinda oportunidades y riesgos a medida que Rusia se tambalea por las nuevas y duras sanciones impuestas por Occidente en respuesta a su invasión de Ucrania.

El comercio total entre China y Rusia aumentó un 35,9 % el año 2021 a un récord de 146.900 millones de dólares, según datos de la aduana china, y Rusia es una fuente importante de

productos básicos de petróleo, gas, carbón y agricultura, y tiene un superávit comercial con China. Desde que se impusieron sanciones en 2014 después de que Rusia anexara Crimea de Ucrania, el comercio bilateral se ha expandido en más del 50% y China se ha convertido en el principal destino de exportación de Rusia. Ambos países esperan que el comercio bilateral ascienda a 250.000 millones de dólares para 2024.

Rusia es el mayor receptor de financiación de instituciones estatales chinas. Entre 2000 y 2017, obtuvo 107 préstamos y créditos a la exportación por valor de 125.000 millones de dólares

Las sanciones occidentales han obligado a Rusia a mirar hacia China en busca de oportunidades de inversión en los últimos años, y los bancos estatales chinos han ayudado a Rusia a financiar desde infraestructura hasta proyectos de petróleo y gas. Rusia es, con diferencia, el mayor receptor de financiación del sector estatal de Pekín, y obtuvo 107 préstamos y créditos a la exportación por valor de 125.000 millones de dólares de instituciones estatales chinas entre 2000 y 2017.

China y Rusia comenzaron a utilizar sus propias monedas para la compensación del comercio bilateral en 2010 y abrieron su primera línea de intercambio de divisas en 2014, que renovaron en 2020 por 150.000 millones de yuanes durante tres años más. Ambos países buscan aliviar la dependencia del dólar mientras desarrollan sus respectivos sistemas de pago transfronterizos. La moneda china representó el 13,1% de las reservas de divisas del banco central ruso en junio de 2021, en comparación con solo el 0,1% en junio de 2017.⁷⁸

78 Factbox: China-Russia trade has surged as countries grow closer. <https://www.reuters.com/markets/europe/china-russia-trade-has-surged-countries-grow-closer-2022-03-01/>

12.2. *Cambios en la gobernanza del sistema financiero global*

El actual sistema de pagos internacional -de hegemonía estadounidense- basado en el sistema de mensajería interbancario SWIFT (Sociedad para las Comunicaciones Interbancarias y Financieras Mundiales), el Sistema de Pagos Interbancarios de la Cámara de Compensación (CHIPS, Cámara de Compensación Principal de EE.UU.) y el Dólar, podría encontrar su mayor competencia en la versión china formada por el Sistema de Pago Interbancario Transfronterizo (CIPS, *Cross-border Interbank Payment System*)⁷⁹ -la versión china de SWIFT- y la puesta en circulación el Yuan digital. (Parra, 2022)

Por el momento, China está lejos de poder competir frente a la hegemonía del sistema financiero internacional vigente. Frente a los 12,68 billones de dólares gestionados en 2021 por el sistema chino CIPS entre los 1.280 bancos que lo componen; el dólar generó 42 millones de mensajes SWIFT diarios en 2021, gestionando casi cinco billones de dólares en todo el mundo entre más de 11.000 entidades financieras asociadas.

El Yuan digital está técnicamente preparado para su uso en el mercado doméstico, con capacidad para satisfacer además una demanda internacional a medida que surja. Como moneda soberana, se trata de un mecanismo alternativo de pago donde la operación no quedaría reflejada en el sistema de transferencias SWIFT, tampoco necesitaría que el sistema CHIPS la compense.

⁷⁹ CIPS, China International Payment Service Corp.
<https://www.cips.com.cn/cipsen/7052/7057/index.html>

Si China decide ofrecer al mundo el Yuan digital puede generar cambios críticos en el sistema financiero global y, por consiguiente, en la gobernanza internacional y en la geopolítica.



❖ 13 ALGUNAS CONCLUSIONES

13.1. *Consideración inicial*

Las *Conclusiones* pretenden abordar y destacar los aspectos más importantes del desarrollo a lo largo del trabajo. A fin de organizar la exposición, las conclusiones están ordenadas en dos bloques. El primero, denominado *Conclusiones retrospectivas*, pretende revisar cuáles han sido los principales hitos a lo largo de la metamorfosis del dinero. El segundo apartado, *Conclusiones prospectivas*, pretende sintetizar como se contempla esta metamorfosis a raíz del advenimiento de la cadena de bloques (blockchain) y la consiguiente superposición del dinero digital a la circulación del dinero físico.

13.2. *Conclusiones retrospectivas*

El Dinero: sistema simbólico

La humanidad desde antiguo fue evolucionando en la solución racional de los problemas. La aparición del dinero impulsó esta evolución cultural. El dinero constituyó una poderosa herramienta intelectual en el proceso de racionalización cultural. El dinero es un formidable sistema simbólico. Al ser un símbolo, entra en el juego fantástico de los símbolos, como el lenguaje, que nos sirve para entendernos o para engañarnos, para describir rigurosamente la realidad o para crear mundos imaginarios, para elaborar planes que después se pueden realizar. Es una ficción que, como otras ficciones políticas o económicas, sirve para resolver problemas reales. El dinero ha sido creado en muchos lugares y muchas veces. Su desarrollo fue una revolu-

ción puramente mental, no necesitó grandes descubrimientos tecnológicos. (Marina, 2018, págs. 175-200).

Para Marina y Rambaud, el dinero es una gran invención del pensamiento simbólico y una herramienta formidable para el progreso económico. El dinero, que comenzó siendo una herramienta comercial, se ha integrado en nuestro genoma cultural porque todo nuestro sistema económico se basa en él. Eso quiere decir que un proceso real -la producción, el trabajo, el consumo- está transformado simbólicamente. Por eso existe una relación simbiótica entre la “economía real” y la “economía financiera”. De ahí que el dinero cumpla tres funciones esenciales: a) *Medio de cambio* o, mayor aún, de intercambio; b) *Unidad de cuenta*, que permite homogeneizar los precios, y c) *Reserva de valor*, ya que permite guardar nuestra capacidad de compra y aplazar las decisiones de compra o de inversión.

Por tanto, observamos que la condición humana, a través de su historia, ha logrado desarrollar las prácticas de contar, valorar y prever que surgen a propósito de un mayor desenvolvimiento económico, utilizando diferentes formas de dinero; esta relación se ha caracterizado, desde el discurso económico, específicamente por sus funciones.

El poder, las obligaciones y los tributos religiosos han jugado un papel crucial en todo lo concerniente sobre los orígenes del dinero. La fiscalidad es el motor de la transferencia de recursos reales de los sujetos a la autoridad. El dinero es el vehículo. La transferencia de recursos fue en parte para proveer a la propia autoridad, y en parte para permitir a la autoridad redistribuir el excedente a sus súbditos de manera más equitativa, dentro del contexto de las costumbres sociales culturales y religiosas de la época. En cierto sentido, el dinero, tradicionalmente, ha sido una criatura del estado, un bien público y un mecanismo

redistributivo empleado por ese estado (Tcherneva, Revista de Economía Crítica).

¿Qué es el dinero? El dinero es cualquier bien que se usa y acepta ampliamente en transacciones que involucran la transferencia de bienes y servicios de una persona a otra. (Cliffsnotes, 2022) Es necesario destacar que la formalización del discurso económico, y del dinero en particular como teoría, se da a partir de los siglos XVI y XVII, con el planteamiento mercantilista (Foucault, 1968, p. 164). Las teorías neoclásicas y keynesiana se desarrollan a partir de finales del siglo XIX y comienzo del siglo XX, respectivamente; los neoclásicos definen el dinero en términos de las funciones que realiza; y los keynesianos de acuerdo con los motivos por los cuales se demanda.

Componentes o agregados monetarios

Los agregados monetarios son las variables que cuantifican el dinero existente en una economía y que los bancos centrales suelen definir para efectuar análisis y toma de decisiones de política monetaria. Están ordenados de mayor a menor *liquidez*, aunque, en cualquier caso, se refieren a activos relacionados directamente con el dinero y no a otros como acciones o inmuebles. Y también de su *confiabilidad*, es decir, del grado razonable de certeza sobre su valor presente y futuro.

Origen del patrón oro

El oro había ejercido el papel de modo de pago desde tiempos remotos. Sin embargo, la primera medida formal que establecía al oro como institución legal fue tomada en 1819 por Inglaterra, haciendo que el papel moneda fuera intercambiable por una cantidad de oro definida por un precio fijo.

Bretton Woods

La expansión monetaria internacional, la Gran Depresión, así como distintos ciclos de auge y crisis en los años posteriores, conminó -tras la 2ª Guerra Mundial- a que los gobiernos de las grandes naciones volvieran a reunirse en 1944 en la Conferencia de Bretton Woods -inspirada por Keynes- y acordaran que solo el dólar sería convertible en oro -a razón de 35 dólares la onza-, siendo el resto de divisas, a su vez, convertibles en dólares.

El esquema de *Bretton Woods* fue en gran medida responsable de “*los 30 años gloriosos*” del capitalismo, una era en la que se logró el mayor crecimiento económico en la historia de la humanidad hasta ese momento, junto con niveles de bienestar y equidad que nunca se habían conocido antes, ni se volverían a ver. Pero en la década de 1970 el sistema comenzó a crujir. la tarde del 15 de agosto de 1971, el presidente de EE.UU, Richard Nixon, anunció que cerraba «*la ventanilla del oro*» y *suspendía la convertibilidad del dólar*.

Sistema bancario: LA LEY DE PEEL: EL SISTEMA DE RESERVA FRACCIONARIA

Los bancos (Huerta de Soto, 2009), desde siempre, mantienen la obligación de custodiar el cien por cien del importe depositado. El contrato de depósito tiene como finalidad la custodia del bien entrado por el depositante. A pesar de ello son múltiples los banqueros que han utilizado de forma indebida el dinero recibido en depósito. Y ello ya sucedía en la antigua Grecia, durante el imperio romano o en la Edad Media.

Tras distintos avatares históricos donde muchos bancos habían quebrado al no conservar siempre sus depósitos, y existiendo

corrientes doctrinales enfrentadas sobre la necesidad de que los bancos mantuviesen de manera continua el cien por cien del dinero recibido en depósito, se planteaba esta cuestión en el Parlamento inglés en la década de los años cuarenta del s. XIX. Y siendo Sir Robert Peel el primer ministro del Reino Unido se aprobó en 1844 la Ley de Banca, conocida después como *Ley de Peel (la Peel bank act)*, que desarrolla el sistema de banca con reserva fraccionaria consistente en exigir a las entidades bancarias a conservar un coeficiente de caja de un 100% en oro a los bancos privados, respecto a la emisión de papel moneda; aunque olvida el mismo requisito respecto a la emisión de depósitos.

Este hecho histórico marcó el principio de la aceptación legal de la moderna Banca con Reserva Fraccionaria, un modelo legislativo que se fue extendiendo y aceptando por el resto de países. Y es que, a partir de las guerras napoleónicas, con el inicio de la Revolución Industrial y la generalización del sistema bancario basado en la ‘reserva fraccionaria’, los ciclos económicos y, por tanto, las crisis financieras, comienzan a reproducirse con una gran regularidad. Y es que en el sistema de reserva fraccionaria, por causa del multiplicador del crédito, los bancos generan un proceso de creación de dinero que se desarrolla mediante una progresión geométrica.

Las crisis financieras vienen de antaño

Los estudiosos siempre constatan que existe un factor común en un amplio abanico de crisis, y es una excesiva acumulación de deuda (ya se trate de bancos, de gobiernos, de empresas o de consumidores). Las causas acostumbra a ser una combinación de: déficits por cuenta corriente insostenibles; ‘booms’ crediticios, desequilibrios en la estructura financiera de las empresas y parálisis de iniciativas de política económica. Las características

más destacadas son: depreciación del tipo de cambio; desajustes en los vencimientos (entre operaciones activas y pasivas) y falta de control y supervisión de las operaciones de fuera de balance de las entidades financieras.

Un documento de trabajo del FMI (Fondo Monetario) que contempla el período de 1970 a 2007 (38 años) sobre episodios de crisis financieras sistémicas (“*Systemic Banking Crises*” de Luc Laeven and Fabian Valencia, Noviembre 2008) pone de relieve que, de los 198 países del mundo, 125 (dos tercios) han padecido un total de 395 crisis financieras. De ellas 208 fueron monetarias (por depreciación de la moneda, cuando se deprecia > 30%), 63 fueron de deuda soberana (por incumplimiento en el pago de la deuda), y 124 fueron bancarias (originadas por morosidad que acarrea pérdidas). De estas 395 crisis, 42 fueron crisis dobles y 10 triples.

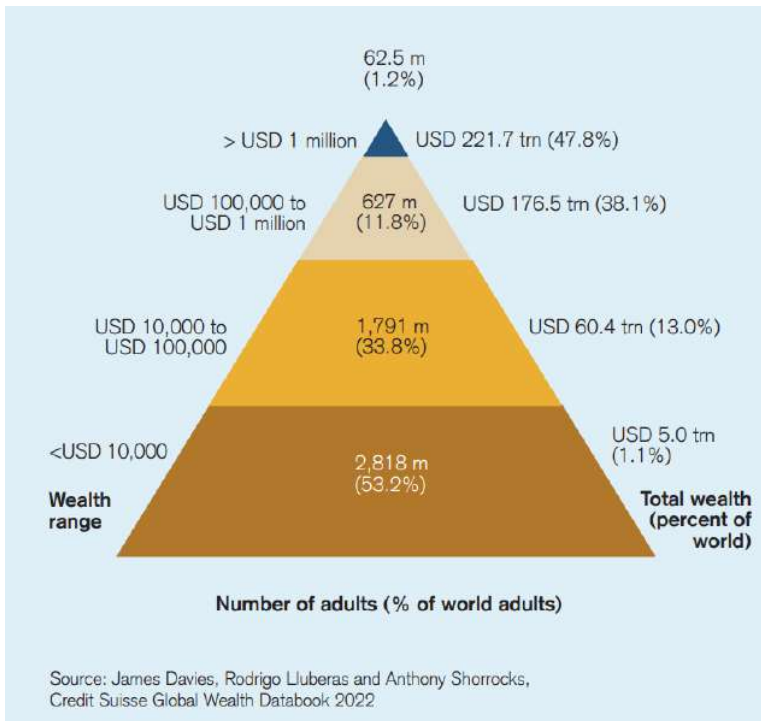
Debido a ello, y por poner un ejemplo, desde 1960 a 2010 (a lo largo de 50 años) los balances de los 10 Bancos ingleses más grandes pasaron de concentrar el 40% del PIB en 1960 a tener activos de casi 5 veces el PIB en 2010 (su proporción relativa en comparación con la economía inglesa se multiplicó por 12). Y eso es generalizable en el mundo. En la UE los activos bancarios (81 billones euros y el PIB 15,2 billones) representan 5,3 veces el PIB.

RIQUEZA MUNDIAL

Parfraseando el título de la película estadounidense del 2017, *Todo el dinero del mundo* (*All the Money in the World*), finalizaremos las *Conclusiones retrospectivas* mediante una radiografía de la riqueza existente en el mundo y su distribución. Los datos corresponden a la riqueza neta: financiera, no financiera y menos la deuda.

Así, la 13ª edición del *Global Wealth Report* (Global Wealth Report, 2022) muestra un crecimiento continuo de la riqueza en todas las regiones, encabezadas por América del Norte y China. La Riqueza Mundial asciende a US\$ 463,6 billones, hay 62,5 millones de Millonarios: y la Riqueza promedio por adulto es de USD 87.489 (Datos a finales de 2021).

La pirámide de riqueza de la Figura resume la distribución de la riqueza entre los adultos en todo el mundo y muestra las amplias diferencias en los niveles medios de riqueza de los hogares de toda la población adulta del mundo.



La gran base de titulares de bajos ingresos apuntala los niveles más altos ocupados por un número cada vez menor de adultos.

13.3. Conclusiones prospectivas

BLOCKCHAIN: Cadena de bloques

Blockchain es la tecnología definida en 2009 para crear la moneda virtual bitcoin, por quien dijo llamarse Satoshi Nakamoto. En 2008, Nakamoto publicó un artículo que describía un sistema denominado persona a persona, *Peer-to-Peer (P2P)*, de dinero digital. En 2009, desplegó el software Bitcoin, creando la red del mismo nombre y el 3 de enero de 2009 el lanzamiento inicial de las primeras unidades de la criptomoneda, llamadas bitcoins, con los símbolos ₿ y BTC usados informalmente. Con Blockchain descubrimos un nuevo mundo más descentralizado, más seguro, más privativo y que confiere valor a la información haciéndola más transparente e incorruptible, capaz de transformar globalmente las transacciones económicas y de toda índole. (Gasol, Blockchain, 2017)

- **Blockchain: reflexiones iniciales**

La base del funcionamiento de las criptomonedas estriba en la tecnología que lo sustenta, de tal manera que están surgiendo múltiples aplicaciones para Blockchain que van más allá de las monedas virtuales. La incorporación a la tecnología Blockchain de una nueva funcionalidad denominada contratos inteligentes o “*smart contract*”, permite no sólo registrar en el libro mayor una transacción sino un contrato o conjunto de transacciones susceptibles de ser ejecutadas en el futuro si se dan una serie de condiciones que se estipulan en el propio contrato.

El campo de nuevas aplicaciones es tan amplio que cubre todo tipo de sectores como el financiero, seguros, energía, telecomunicaciones, salud, justicia, administración pública, registros

públicos y privados, etc.; así como tecnología de base para todo tipo de transacciones en el marco del *Internet de las cosas (IoT)*. De aquí que se hable del fenómeno blockchain como la “revolución industrial de internet”.

“Blockchain cambiará el mundo más que internet”, afirmaba Brock Pierce, presidente de la Bitcoin Foundation. “Blockchain hará con las transacciones lo que internet hizo con la información”, se lee en *MIT Technology Review*, que atribuye a esta tecnología “la segunda revolución digital” y el potencial de cambiar el futuro del comercio. En *Harvard Business Review* la califican de “la revolución silenciosa”.

De la misma manera que internet cambió para siempre los modelos de negocio de industrias y empresas centenarias, la blockchain o «cadena de bloques» está dando lugar, desde su aparición en 2009, a un nuevo patrón económico basado en la descentralización de la confianza, en donde todos podremos intercambiar bienes y servicios sin necesidad de terceros. Esto implica un avance sin parangón que ha de revolucionar la manera en la que organizamos nuestra vida digital. De hecho, no en vano se dice que hemos pasado del *internet de la información* al *internet del valor*.

Blockchain supone el fin de la centralización de los datos. Es una tecnología que permite la transferencia de datos digitales con una codificación muy sofisticada y de una manera completamente irrefutable y segura, sobre un esquema distribuido que desplaza a los intermediarios tradicionales y suprime el control centralizado. Sería como el libro de asientos de contabilidad de una empresa en donde se registran todas las entradas y salidas; en este caso hablamos de un libro de acontecimientos digitales. El sector financiero lidera la investigación e innovación sobre

proyectos basados en blockchain, y en general, en todos los sectores donde la seguridad, la confianza y la transparencia son condiciones clave. En los próximos años, blockchain se presenta como la tecnología llamada a transformar la manera en que se llevan a cabo todo tipo de intercambios de valor.

Un ejemplo que ilustra la importancia de la red distribuida está en las redes sociales. Con este sistema, blockchain eliminaría la centralización que imponen aplicaciones como Facebook o Twitter a la hora de identificarnos o validar la procedencia de nuestros mensajes, y la integridad de los mismos sería garantizada por la red de nodos.

Criptografía y seguridad

La criptografía es una técnica utilizada para salvaguardar los datos e impedir que terceros no autorizados puedan acceder a información valiosa o alterarla para su propio beneficio o en perjuicio de otros.

La criptografía es uno de los pilares fundamentales en los que se basa la tecnología blockchain. Ésta permite el funcionamiento de la red, garantiza los mecanismos de consenso entre los usuarios y la integridad de la blockchain.

La palabra criptografía proviene del griego (*kryptós* = recubierto, oculto), (*grafein* = escribir), y el sufijo *-ia* (usado para crear sustantivos abstractos). El mensaje cifrado en sí está a la vista. Se puede leer, pero su significado está oculto. Así, podemos decir que mediante la criptografía una persona puede ocultar un texto o una información, para que solo el emisor y el receptor puedan interpretarlo.

¿BLOCKCHAIN ESTÁ CAMBIANDO EL MUNDO DE LOS NEGOCIOS?

Los libros de registro descentralizados y los tokens digitales ya están redibujando en todo el mundo el e-commerce.

La consultora *Gartner* **estima que, en 2030, Blockchain** generará un valor de más de 3 billones de dólares al año. Y no es nada descabellado pensar que, para ese mismo año, entre un 10% y un 20% de la infraestructura que soporta el funcionamiento de la economía mundial operara sobre sistemas basados en esta tecnología.

- **Algunas tendencias de *blockchain*: Uso de blockchain en el Metaverso**

Una de las principales funciones de las redes blockchain en el Metaverso será el almacenamiento de datos. Con la ayuda de activos digitales como NFT y criptomonedas, Metaverso tendrá un estado de propiedad definido y una economía digital funcional. La experiencia inmersiva de realidad virtual en el metaverso también contará con *Arweave (AR)*: una red de almacenamiento descentralizada que busca ofrecer una plataforma para el almacenamiento indefinido de datos AR y tokens criptográficos.

CRIPTOMONEDAS

Una criptomoneda es una forma de dinero o divisa *P2P (peer to peer)* puramente digital. Al ser digitales, es posible enviarlas a cualquier parte del mundo en cuestión de segundos. Y podemos hacerlo sin necesidad de intermediarios. Además, como cualquier otra divisa, puedes cambiarlas por bienes y servicios.

El dinero digital es, quizá, la mejor forma de dinero que pueda existir. Entre las razones figuran: la seguridad, la transparencia y la privacidad que nos permiten experimentar, gracias a la tecnología blockchain -una base de datos sostenida por una red descentralizada en su totalidad.

• CONSENSO EN CRIPTOMONEDAS Y REDES

El consenso es parte fundamental del funcionamiento de la tecnología blockchain y las criptomonedas. Ello se debe a que es el pilar que garantiza la seguridad de la cadena de bloques, ya que controla el hecho de que todos los que participen en la red acepten de forma unánime la información que dicha cadena contiene. De esta forma, todos en la red aceptan que la información no tiene manipulaciones ni datos erróneos o duplicados.

¿Cómo nos aseguramos que se está de acuerdo con la validación del bloque? Mediante un acuerdo entre los *nodos*⁸⁰ de la red. Esto permite una especie de ‘auditoría’ que impide que alguien pueda mandar información manipulada a la blockchain.

En las criptomonedas se dan distintos tipos de redes de ordenadores. Cada tipo cuenta con sus ventajas y desventajas, que las hacen más o menos idóneas para distintas tareas.

80 En informática y computación un nodo es, en general, un punto de conexión físico o virtual donde se puede crear, enviar y recibir toda clase de datos e información. Así, desde el punto de vista de la tecnología blockchain (cadena de bloques) y las criptomonedas, los nodos se constituyen por todos aquellos ordenadores que están interconectados a la red de una criptomoneda, ejecutando el software que se encarga de todo su funcionamiento. Estos nodos están interconectados entre sí a través de una red de pares conocida como red *peer-to-peer* (P2P). Lo que significa que todos los nodos operan de forma igual y equivalente entre sí.

WALLETS I EXCHANGES

- **Wallet:**

Concepto: Una wallet o monedero de criptomonedas, es una especie de «puente» que permite la administración de las criptomonedas, es un software o hardware con el que se puede realizar operaciones de recepción y envío de criptomonedas, haciendo uso de la red blockchain de una criptomoneda, debido a esto, una wallet es uno de los elementos más importantes en el mundo criptográfico y de la tecnología blockchain.

Funcionamiento de una wallet: Está basado en la criptografía, por eso, su diseño es importante, ya que su objetivo es operar y gestionar los fondos de criptomonedas. Aunque el término «monedero» o «billetera» pareciera similar al que usamos para guardar nuestro dinero físico, en lo que respecta a las criptomonedas, lo que se almacenan en ellas no es dinero como tal, sino las **claves públicas y privadas**, ya que las criptomonedas, son una especie de «registro de operaciones» contenidas dentro de una blockchain que opera a través de nodos interconectados entre sí alrededor del mundo y de forma descentralizada.

- **Exchange**

Concepto: Un **exchange de criptomonedas** es una especie de «casa de cambio», un punto de conversión en el que se realizan intercambios de criptomonedas a cambio de **dinero Fiat** u otras criptomonedas. En este tipo de «casa de cambio online» se genera el precio de mercado que se asigna al valor de las criptomonedas en función de la oferta y demanda. El nombre de «exchange» o intercambio de criptomonedas, se refiere a un espacio mayormente virtual, en el que se hacen operaciones de compra-venta de criptomonedas.

Finalidad: Permitir al usuario participar en el mercado de compra y venta de criptomonedas. Gracias al Exchange, ha sido posible dinamizar la vida económica y financiera en el mundo de las criptomonedas, lo que ha permitido en la actualidad, hacer intercambios de dinero Fiat a criptomonedas (o viceversa) sea algo sencillo, rápido y que se puede hacer desde cualquier lugar del mundo.

ESPAÑA: REGULACIÓN DE WALLETS Y EXCHANGES

El regulador -Banco de España- ha creado un registro en el que debe inscribirse toda entidad que preste servicios de cambio de *moneda virtual* por fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos.

El Banco de España, como consecuencia de una directiva europea de prevención del blanqueo de capitales (la conocida como “Quinta directiva”), ha creado un registro en el que debe inscribirse toda entidad que preste servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria (conocida como *exchange*) y de custodia de monederos electrónicos (aludida coloquialmente en el sector como *wallets*) a residentes en o desde España. Estos proveedores quedan sujetos ahora a la normativa de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo. Cualquier entidad, incluidos bancos o empresas de servicios de inversión, si prestan o desean prestar estos servicios en o desde España, debe **inscribirse en este registro**.

- **Evaluación de riesgos para la estabilidad financiera de los criptoactivos**

El 16 de febrero de 2022, el *Financial Stability Board (FSB)* publicó el informe: *Criptoactivos, evaluación de riesgos para la estabilidad financiera* (FSB Financial Stability Board, 2022). El

informe examina los desarrollos y las vulnerabilidades asociadas relacionadas con tres segmentos de los mercados de criptoactivos: criptoactivos sin respaldo (como Bitcoin); monedas estables (stablecoins); y finanzas descentralizadas (DeFi) y otras plataformas en las que se negocian criptoactivos. Estos tres segmentos están estrechamente interrelacionados en un ecosistema complejo y en constante evolución y deben considerarse de manera integral al evaluar los riesgos relacionados con la estabilidad financiera. El informe señala que, aunque el alcance y la naturaleza del uso de los criptoactivos varía un poco entre jurisdicciones, los riesgos para la estabilidad financiera podrían escalar rápidamente, lo que subraya la necesidad de una evaluación oportuna y preventiva de las posibles respuestas políticas.

El informe destaca una serie de vulnerabilidades asociadas con los mercados de criptoactivos. Estos incluyen vínculos cada vez mayores entre los mercados de criptoactivos y el sistema financiero regulado; desajuste de liquidez, riesgos crediticios y operativos que hacen que las monedas estables sean susceptibles a corridas repentinas y perturbadoras de sus reservas, con el potencial de extenderse a los mercados de financiación a corto plazo; el mayor uso del apalancamiento en las estrategias de inversión; riesgo de concentración de las plataformas de negociación; y la opacidad y falta de control regulatorio del sector. El informe también señala preocupaciones de política pública más amplias relacionadas con los criptoactivos, como los bajos niveles de comprensión de los inversores y consumidores sobre los criptoactivos, el lavado de dinero, el delito cibernético y el ransomware.

El FSB continuará monitoreando los desarrollos y riesgos en los mercados de criptoactivos. Explorará las posibles implicaciones regulatorias y de supervisión de los criptoactivos no respaldados, incluidas las acciones que las jurisdicciones del FSB han

tomado o planean tomar para abordar las amenazas asociadas a la estabilidad financiera.

Reguladores financieros europeos

Las *Autoridades Europeas de Supervisión (AES)* del sistema financiero (la Autoridad Bancaria Europea, la Autoridad Europea de Valores y Mercados y la Autoridad Europea de Pensiones y Seguros de Jubilación, EBA, ESMA y EIOPA, en sus siglas en inglés, respectivamente, en conjunto, las Autoridades Europeas Supervisoras, ESAs, en sus siglas en inglés) publicaron el 17 de marzo de 2022 una advertencia sobre los **riesgos de la inversión en criptoactivos**, en la que reiteran que no son adecuados para la mayoría de consumidores minoristas, y, en su opinión, tampoco como medio de pago o intercambio.

La advertencia se basa en el artículo 9, apartado 3, de los Reglamentos de base de las Autoridades Europeas de Supervisión (ESAs) y se ajusta a las advertencias anteriores sobre los riesgos de comprar/poseer criptoactivos.

La advertencia hace hincapié en que los consumidores deben ser conscientes de la falta de procedimientos para poder reclamar, así como de la ausencia de protección, ya que los criptoactivos y los productos y servicios relacionados con ellos en general quedan fuera de la protección que ofrecen las normas vigentes en la Unión Europea sobre servicios financieros.

Manifiesta la conveniencia de conocer los riesgos específicos asociados a los criptoactivos y a los productos y servicios relacionados con ellos, y sopesar detenidamente si los riesgos son aceptables atendiendo a tus preferencias personales y a tu propia situación financiera.

Unión Europea: Regulación de Mercados en Criptoactivos (MiCA)

La Comisión Europea el 24 de septiembre de 2020 presentó el *Digital Finance Package*, que incluye, entre otros, una propuesta de regulación del mercado de criptoactivos, conocida como propuesta **MiCA** (siglas en inglés de *Market in Crypto Assets*) (COMISIÓN EUROPEA, 2020).

El 14 de marzo de 2022, la Comisión de Asuntos Económicos y Monetarios (ECON) del Parlamento Europeo aprobó el proyecto de informe sobre *Mercados de Criptoactivos (MiCA)* para entablar negociaciones interinstitucionales conducentes a hacer efectiva la entrada en vigor de la legislación MiCA para 2025 con el objetivo de proporcionar un marco regulatorio para los activos digitales para los estados miembros de la UE.

Paquete de Finanzas Digitales de la CE (Digital Finance Package, DFP): El nuevo paquete de la Comisión Europea comprende la estrategia de finanzas digitales y minoristas, así como propuestas legislativas sobre criptoactivos (MiCA) y resiliencia digital. El paquete de finanzas digitales tiene como objetivo garantizar que el sector financiero de la Unión Europea siga siendo competitivo, ya que brinda a los consumidores acceso a productos más innovadores, al tiempo que mantiene intacta la protección del consumidor y la estabilidad financiera.

Monedas digitales de los Bancos Centrales (CBDC)

La historia de la banca central comenzó con los servicios de pago. Desde entonces, la innovación relacionada con los pagos siempre ha sido una parte integral de la banca central. Los ejemplos modernos incluyen el establecimiento de sistemas

que permiten la liquidación bruta interbancaria inmediata y el creciente énfasis reciente en sistemas de pago minorista más rápidos. Las monedas digitales de los bancos centrales (CBDC)⁸¹ representan otra innovación potencial de este tipo.

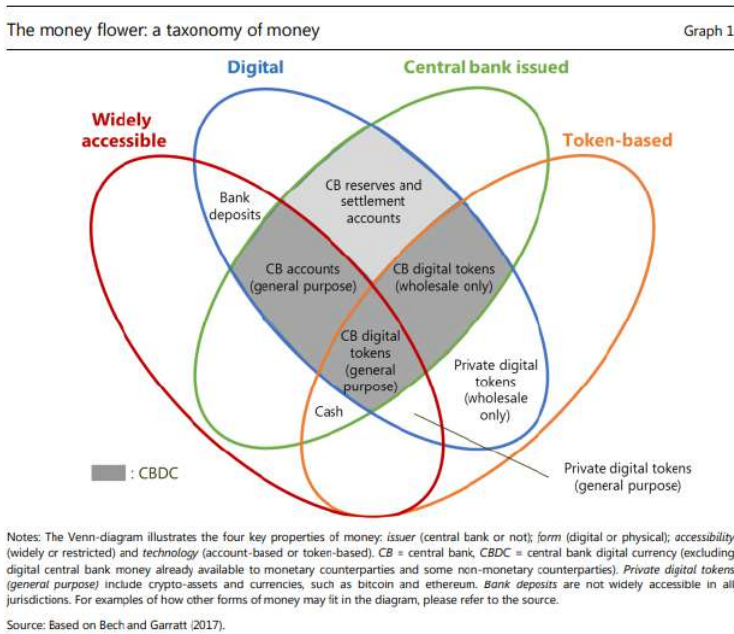
En marzo de 2018 el Banco de Pagos Internacionales (BIS) emitió un informe conjunto del Comité de Pagos e Infraestructuras de Mercado y el Comité de Mercados que proporciona un análisis inicial de las CBDC. Ofrece una visión general de alto nivel de sus implicaciones para los pagos, la política monetaria y la estabilidad financiera. El análisis de los comités refleja el pensamiento inicial en esta área de rápida evolución y es un punto de partida para futuras discusiones e investigaciones. También destaca que la emisión de una CBDC requiere una cuidadosa consideración.

Es útil poner CBDC en el contexto de otros tipos de dinero. El gráfico presenta una taxonomía del dinero en forma de *diagrama de Venn* denominado la flor del dinero. La versión aquí se focaliza en las combinaciones de cuatro propiedades clave: emisor (banco central u otro); forma (digital o física); accesibilidad (amplia o restringida); y tecnología (basada en tokens o cuentas). El dinero generalmente se basa en una de dos tecnologías básicas: tokens de valor almacenado o cuentas. El efectivo y muchas monedas digitales se basan en tokens, mientras que los saldos en las cuentas de reserva y la mayoría de las formas de dinero de los bancos comerciales se basan en cuentas.

81 ¿Qué es un CBDC? En términos simples, una CBDC es un billete digital. Podría ser utilizado por individuos para pagar a empresas u otros individuos (una CBDC minorista) o podría ser utilizado por instituciones financieras u otros participantes del mercado mayorista para liquidar operaciones en mercados financieros u otras transacciones (una CBDC mayorista).

Una distinción clave entre el dinero basado en tokens y en cuentas es la forma de verificación necesaria cuando se intercambia. El dinero basado en fichas (o los sistemas de pago) dependen de manera crítica de la capacidad del beneficiario para verificar la validez del objeto de pago. En el efectivo la preocupación es la falsificación, mientras que en el mundo digital la preocupación es si el token o “moneda” es genuino o no (falsificación electrónica) y si ya se ha gastado. Por el contrario, los sistemas basados en dinero en cuenta dependen fundamentalmente de la capacidad de verificar la identidad del titular de la cuenta. Una preocupación clave es el robo de identidad, que permite a los perpetradores transferir o retirar dinero de cuentas sin permiso. La identificación es necesaria para vincular correctamente a los pagadores y beneficiarios y para determinar sus respectivos historiales de cuenta.

Diagrama: la flor del dinero:



El dinero digital del banco central está en el centro de la flor del dinero. La taxonomía distingue entre tres formas de CBDC (el área sombreada en gris oscuro). Dos formularios están basados en tokens y el otro está basado en cuentas.

Los bancos centrales se han visto impulsados a actuar por el rápido crecimiento de los pagos digitales y la aparición de nuevas opciones de pago digital del sector privado (criptomonedas). Estas nuevas formas de dinero electrónico parcialmente reguladas amenazan con excluir a los bancos centrales del flujo de dinero en la economía digital, y las CBDC servirán para proteger la soberanía monetaria de los bancos centrales. Al mismo tiempo, la creación de una infraestructura pública para las monedas digitales promete mitigar los riesgos de estabilidad financiera y lograr una mayor inclusión financiera. CBDC también proporcionaría la base para llevar las últimas innovaciones en pagos digitales al público en general de una manera segura y confiable.

Las CBDC no son criptomonedas. Las CBDC son, principalmente, como un reemplazo del efectivo físico. Si bien las monedas digitales y las criptomonedas son bits de datos, una diferencia crucial es que las CBDC se emitirán como un pasivo del banco central y el banco central las mantendrá, lo que proporcionará la arquitectura subyacente.

- **Principios fundamentales y características principales**

Los bancos centrales han estado proporcionando dinero “fiat” al público durante cientos de años como parte de sus objetivos de política pública. Sin embargo, el mundo está cambiando. Para evolucionar y perseguir sus objetivos de política pública en un mundo digital, los bancos centrales están investigando activamente los pros y los contras de ofrecer una moneda digital al

público (una moneda digital de banco central de “propósito general” (CBDC)).

En términos sencillos, una moneda digital del banco central (CBDC) sería un billete digital. Podría ser utilizado por individuos para pagar negocios, tiendas o entre sí (una “CBDC minorista”), o entre instituciones financieras para liquidar operaciones en mercados financieros (una “CBDC mayorista”).

Los bancos centrales están explorando si CBDC podría ayudarlos a lograr sus objetivos de bien público, como salvaguardar la confianza pública en el dinero, mantener la estabilidad de precios y garantizar sistemas e infraestructura de pago seguros y resistentes.

Si tienen éxito, las CBDC podrían garantizar que, a medida que las economías se vuelven digitales, el público en general mantendría el acceso a la forma de dinero más segura: un derecho a un banco central. Esto podría promover la diversidad en las opciones de pago, hacer que los pagos transfronterizos sean más rápidos y económicos, aumentar la inclusión financiera y posiblemente facilitar las transferencias fiscales en tiempos de crisis económica (como una pandemia).

- **Proyectos transfronterizos de CBDC**

114 países, que representan más del 95 por ciento del PIB mundial, están explorando una CBDC. Un nuevo máximo de 60 países se encuentra en una fase avanzada de exploración (desarrollo, piloto o lanzamiento). 11 países han lanzado completamente una moneda digital, y la prueba piloto de China, que alcanza a 260 millones de personas, se expandirá a la mayor parte del país en 2023.

Las sanciones financieras a Rusia han llevado a los países a considerar sistemas de pago que eviten el dólar. Ahora hay 9 pruebas CBDC mayoristas transfronterizas y 7 proyectos minoristas transfronterizos.

En 2023, más de 20 países tomarán medidas significativas para poner a prueba una CBDC. Australia, Tailandia, Brasil, India, Corea del Sur y Rusia tienen la intención de continuar o comenzar las pruebas piloto en 2023. Es probable que el BCE también inicie una prueba piloto este año.

A partir de diciembre de 2022, todas las economías del G7 han pasado a la etapa de desarrollo de una CBDC. El experimento mayorista de CBDC de la Reserva Federal de Nueva York, *Project Cedar*, ha pasado de la investigación al desarrollo. 18 de los países del G20 se encuentran en la etapa avanzada de desarrollo de CBDC.

El Eurosistema lanza el proyecto del euro digital

El trabajo de experimentación realizado, junto con los bancos centrales nacionales (BCN) de la zona del euro, para evaluar la viabilidad tecnológica de un euro digital reveló que la infraestructura existente, como la utilizada por el Eurosistema para los pagos instantáneos (TARGET *Instant Payment Settlement (TIPS)*), así como la tecnología de registros distribuidos, podrían ampliarse para procesar más de 40.000 transacciones por segundo y las aproximadamente 300.000 millones de transacciones minoristas realizadas en la zona del euro cada año.

El trabajo experimental también permitió identificar posibles opciones para proteger la privacidad, que van desde la segregación de datos hasta el uso de técnicas criptográficas. Y finalmente, los experimentos demostraron que la energía que

necesita la infraestructura de liquidación sería insignificante en comparación con el consumo de energía y la huella ambiental de los criptoactivos como bitcoin.

En base a ello, el 14 de julio de 2021, el Consejo de Gobierno del Banco Central Europeo (BCE) decidió iniciar la fase de investigación de un proyecto de euro digital.

En octubre de 2021 se inició una fase de investigación de dos años para definir las características de diseño de la moneda digital y abordar cuestiones clave relacionadas con el diseño y la distribución. A fines de 2023, se iniciará una fase de realización para desarrollar y probar las soluciones técnicas apropiadas y las cuestiones comerciales necesarias para proporcionar un euro digital, lo cual podría concluirse en tres años.

El euro digital debe ser capaz de satisfacer las necesidades de los europeos y, al mismo tiempo, ayudar a prevenir actividades ilícitas y evitar cualquier impacto no deseado en la estabilidad financiera y la política monetaria.

Un euro digital sería dinero de banco central disponible en formato digital para su uso en pagos de pequeño importe.



Dólar digital

En Enero de 2022, la Junta de Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal de los Estados Unidos publicó el documento *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation* elaborado por el departamento de *Research & Analysis* (Federal Reserve, Board of Governors, 2022).

Este documento es el primer paso en una discusión pública entre la Reserva Federal y las partes interesadas sobre las monedas digitales del banco central (CBDC). El documento tiene como objetivo fomentar un diálogo público amplio y transparente sobre las CBDC en general y sobre los posibles beneficios y riesgos de una CBDC de EE. UU.

El 9 de marzo de 2022 el presidente estadounidense, Joe Biden, firmó una orden ejecutiva (Executive Order, 2022) que ordena a su administración dar “la máxima prioridad al desarrollo y la investigación de una posible moneda digital del banco central” (CBDC) para Estados Unidos y que evalúe los riesgos y beneficios de crear un dólar digital de la Reserva Federal. La orden establece una serie de directrices a las agencias federales para que formulen un enfoque que aborde los riesgos, pero también determine los beneficios potenciales de incorporar los activos digitales y la tecnología blockchain al sistema financiero estadounidense.

Yuan digital

El proyecto del yuan digital nació en 2014 y se diferencia de las criptomonedas en que, a diferencia de estas, su objetivo es permitir un mayor control de las autoridades nacionales sobre la masa monetaria.

Prohibición de las criptomonedas: En correspondencia con este objetivo de control de la masa monetaria, el Banco Popular de China (PBOC) emitió -el 24 de setiembre de 2021- un comunicado en el que manifiesta que “las criptomonedas no son de curso legal” y declara que las transacciones de monedas virtuales son “ilegales” por “alterar el orden económico y financiero”. Ya en 2013, el gobierno de la China prohibió a los bancos chinos el uso de criptomonedas.

El yuan digital es la moneda electrónica de China. También conocida como e-CNY o e-RMB o e-yuan, esta moneda compete directamente con las criptomonedas, los sistemas de pago corporativos y las aplicaciones de pago móvil. El yuan digital es una forma de moneda digital del banco central, emitida por el Banco Popular de China (PBOC) para pagos sin efectivo. Por lo tanto, el yuan digital es una versión digitalizada del yuan físico.

Es importante comprender la sutil distinción entre el *yuan* chino y el *renminbi*. **Renminbi** es la moneda oficial de China, y el **Yuan** es la unidad básica del renminbi. El yuan es utilizado comúnmente como un término general referido a la moneda nacional de China -el renminbi- en la contabilidad del sistema económico del país.

El yuan digital funciona como una versión digitalizada del yuan físico. Por lo tanto, la moneda digital de China funciona igual que los billetes y las monedas, aunque en forma digitalizada. El yuan digital es una moneda digital respaldada por el Banco Central de China, la cual tiene el objetivo de reemplazar los billetes y las monedas físicas en circulación.

A finales de 2021, más de 260 millones de personas tenían cuentas de e-CNY y el total de transacciones en yuanes digitales alcanzó casi 90.000 millones de yuanes (14.000 millones

de dólares o 12.000 millones de euros), según el banco central chino.

Desde 2022 ya se puede descargar el s-CNY, el monedero digital creado por el Banco Popular de China (PBOC), en las tiendas de aplicaciones Apple y Android del país asiático. Funciona como una billetera virtual asociada a sus cuentas bancarias.

El proceso de difusión del Yuan Digital sitúa a China a la cabeza de la carrera mundial de la introducción de las divisas virtuales. El “plan piloto” chino representa el primer intento real de distribución de una divisa digital pública entre las grandes economías del mundo.

¿Un nuevo orden monetario internacional? Cambios en la gobernanza del sistema financiero global

El actual sistema de pagos internacional -de hegemonía estadounidense- basado en el sistema de mensajería interbancario SWIFT (Sociedad para las Comunicaciones Interbancarias y Financieras Mundiales), el Sistema de Pagos Interbancarios de la Cámara de Compensación (CHIPS, Cámara de Compensación Principal de EE.UU.) y el Dólar, podría encontrar su mayor competencia en la versión china formada por el Sistema de Pago Interbancario Transfronterizo (CIPS, Cross-border Inter-bank Payment System) -la versión china de SWIFT- y la puesta en circulación el Yuan digital. (Parra, 2022)

Por el momento, China está lejos de poder competir frente a la hegemonía del sistema financiero internacional vigente. Frente a los 12,68 billones de dólares gestionados en 2021 por el sistema chino CIPS entre los 1.280 bancos que lo componen; el dólar generó 42 millones de mensajes SWIFT diarios en 2021,

gestionando casi cinco billones de dólares en todo el mundo entre más de 11.000 entidades financieras asociadas.

El Yuan digital está técnicamente preparado para su uso en el mercado doméstico, con capacidad para satisfacer además una demanda internacional a medida que surja. Como moneda soberana, se trata de un mecanismo alternativo de pago donde la operación no quedaría reflejada en el sistema de transferencias SWIFT, tampoco necesitaría que el sistema CHIPS la compense.

Si China decide ofrecer al mundo el Yuan digital puede generar cambios críticos en el sistema financiero global y, por consiguiente, en la gobernanza internacional y en la geopolítica.



⊗ A MODO DE COROLARIO

En el mundo observamos una tendencia a la digitalización sin solución de continuidad, es decir, sin interrupción y de manera continua.

La tendencia a la digitalización de cualquier aspecto de nuestra vida social y económica es, a todas luces, uno de los rasgos que caracterizan nuestra vida. Se trata de un fenómeno de naturaleza global. La digitalización aporta soluciones a innumerables problemas, si bien su adopción debe ir acompañada de un análisis crítico de sus implicaciones y consecuencias.

El sector financiero siempre ha mostrado una estrecha vinculación con las tecnologías de la información y comunicación y, por ende, es uno de los avezados en afrontar el reto de este proceso de cambio acelerado. La explotación de herramientas tecnológicas incipientes como la inteligencia artificial, los pagos instantáneos, el procesamiento de datos, los criptoactivos o los registros distribuidos han servido para modernizar procesos internos del conjunto del sistema financiero, y, a la vez, han permitido dar forma a nuevos productos y servicios cuyo recorrido potencial está comenzando a vislumbrarse.

A medida que la sociedad vaya adentrándose en esta transformación digital, también irán variando sus intereses, apareciendo así nuevos fenómenos y formas de expresar valor.



⊗ BIBLIOGRAFÍA

- Amundarain, E. A. (2023). *aehe, Asociación Española de Historia Económica*. Obtenido de https://www.aehe.es/el-papel-moneda-una-innovacion-del-lejano-orientel/#_ftn1
- Bank for International Settlements. (2020). *Central bank digital currencies*. Recuperado el 4 de Abril de 2022, de <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>
- BCE. (2021). <https://www.ecb.europa.eu/ecb/orga/escb/html/index.es.html>. Recuperado el 11 de Febrero de 2022, de BCE, SEBC y Eurosisistema: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/orga/escb/html/index.es.html>
- BdE. (11 de Febrero de 2022). *Las tres fases de la UEM*. (B. d. España, Editor) Obtenido de https://www.bde.es/bde/es/secciones/eurosisistema/uem/la-union-economi/las-tres-fases-d/Las_tres_fases_de_la_UEM.html
- BINANCE Academy. (s.f.). Obtenido de Una guía sobre cripto-coleccionables y tokens no fungibles (NFT): <https://academy.binance.com/es/articles/a-guide-to-crypto-collectibles-and-non-fungible-tokens-nfts>
- BIS. (2020). *Rise of the central bank digital currencies*. Obtenido de <https://www.bis.org/publ/work880.pdf>
- Bit2Me Academy. (s.f.). <https://academy.bit2me.com/>. Obtenido de ¿Qué es la criptografía?
- Bit2Me Academy. (s.f.). *¿Qué es el Consenso en criptomonedas?* Obtenido de <https://academy.bit2me.com/consenso-criptomonedas/>

- Bit2Me Academy. (s.f.). *¿Qué es el doble gasto?* Obtenido de <https://academy.bit2me.com/que-es-doble-gasto/>
- Bit2Me Academy. (s.f.). *¿Qué es Prueba de trabajo / Proof of Work (PoW)?* Obtenido de <https://academy.bit2me.com/que-es-proof-of-work-pow/>
- Bit2Me Academy. (s.f.). *¿Qué es un hash?* Obtenido de <https://academy.bit2me.com/que-es-hash/>
- Bohigas, L. (Juny / 2021). Els orígens de l'economia, pàg. 147. *Revista Econòmica de Catalunya. Núm. 83*, 168. Recollit de <https://www.coleconomistes.cat/>
- Bohigas, L. (novembre de 2021). LA REGULACIÓ ECONÒMICA D'HAMMURABI: EL NAIXEMENT DELS EMPRESARIS, pàg. 79. (C. d. Catalunya, Ed.) *Revista econòmica de Catalunya, número 84*, 88. Obtenido de <https://www.coleconomistes.cat/>
- Cabezas, A. (11 de Febrero de 2022). Obtenido de IMF Blog de MBA: https://blogs.imf-formacion.com/blog/mba/masa-monetaria-dinero/#Que_son_los_agregados_monetarios
- COMISIÓ EUROPEA. (2020). *mercados de criptoactivos*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0593&from=ES>
- COMISIÓ EUROPEA. (2020). *Propuesta de Reglamento*. Reglamento. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f69f89bb-fe54-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF
- Comisión Nacional del Mercado de Valores. (17 de Enero de 2022). Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2022/01/17/pdfs/BOE-A-2022-666.pdf>
- Committee on Payments and Market Infrastructures and Markets Committee. (2018). *Central bank digital currencies*. Obtenido de <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>

- Computing, C. (2022). *Tendencias de blockchain para 2022*. Obtenido de <https://www.revistacloudcomputing.com/2022/01/tendencias-de-blockchain-para-2022/>
- Criptonoticias. (s.f.). *Criptonoticias*. Recuperado el Febrero de 2022, de <https://www.criptonoticias.com/defi-todo-sobre-finanzas-descentralizadas-aplicaciones/>
- ECB. (28 de Enero de 2022). *Statistical Data Warehouse*. Recuperado el 12 de Febrero de 2022, de <https://sdw.ecb.europa.eu/reports.do?node=1000003490>
- ECONOMICS, T. (15 de Febrero de 2022). *TRADING ECONOMICS*. Recuperado el 15 de Febrero de 2022, de <https://tradingeconomics.com/euro-area/money-supply-m3>
- ECONOMICS, T. (15 de Febrero de 2022). *TRADING ECONOMICS*. Recuperado el 15 de Febrero de 2022, de <https://tradingeconomics.com/country-list/money-supply-m3?continent=g20>
- Els orígens de l'economia, pàg. 147. (Juny / 2021). *Revista Econòmica de Catalunya. Núm. 83*, 168. Recollit de <https://www.coleconomistes.cat/>
- EU Blockchain Observatory and Forum Experts Panel and team. (s.f.). *The European Union Blockchain Observatory & Forum*. Obtenido de <https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/CBDC%20Report%20Final.pdf>
- Euro Central Bank, Eurosystem. (2021). *Digital euro experimentation scope and key*. Euro Central Bank, Eurosystem, Frankfurt am Main, Germany. Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.digitaleuroscopekeylearnings202107-564d89045e.en.pdf>
- European Central Bank, Eurosystem. (Octubre de 2020). Obtenido de https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro-4d7268b458.en.pdf

European Central Bank, Eurosystem. (Abril de 2021). Obtenido de https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Eurosystem_report_on_the_public_consultation_on_a_digital_euro-539fa8cd8d.en.pdf

Eurosystem. (14 de Enero de 2022). Recuperado el 11 de Febrero de 2022, de Template on international reserves and foreign currency liquidity: https://www.ecb.europa.eu/stats/balance_of_payments_and_external/international_reserves/templates/html/202112eur.en.html

Eurosystem. (s.f.). *Governance*. Obtenido de The Digital Euro Market Advisory Group: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/html/index.en.html

Executive Order. (2022). Obtenido de <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/03/09/fact-sheet-president-biden-to-sign-executive-order-on-ensuring-responsible-innovation-in-digital-assets/>

Federal Reserve, Board of Governors. (2022). *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital*. Obtenido de <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf>

Foucault, M. p. (1968). *Las palabras y las cosas: Una arqueología de las ciencias humanas*. (E. Argentina, Ed.) Buenos Aires: Siglo XXI .

Fredman, M. (20 de December de 2021). *money*. *Encyclopedia Britannica*. Recuperado el 10 de Febrero de 2023, de <https://www.britannica.com/topic/money>

FSB Financial Stability Board. (2020). *Regulation, Supervision and Oversight of “Global Stablecoin” Arrangements*. Obtenido de <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P131020-3.pdf>

FSB Financial Stability Board. (2022). *Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets*. Obtenido de <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P160222.pdf>

- Gasol, A. (2017). Blockchain. *la Soci*, 22-24 i 20-22.
- Gasol, A. (25 de Agosto de 2018). Del 'fiat' al digital. *La Vanguardia*, pág. 1.
- Gasol, A. (25 de Diciembre de 2022). Criptomonedas, ¿cielo o infierno? *La Vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/economia/20221225/8657265/criptomonedas-inversion-ftx-quebra-bitcoin.html>
- Gemini Cryptopedia. (s.f.). <https://www.gemini.com/cryptopedia>. Obtenido de <https://www.gemini.com/cryptopedia/nft-non-fungible-token-crypto-collectibles>
- Global Wealth Report*. (2022). Obtenido de <https://www.credit-suisse.com/about-us/en/reports-research/global-wealth-report.html>
- Gobierno de España. (28 de Abril de 2021). *Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2021/04/27/7>
- Gobierno de España. (10 de Julio de 2021). *Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/07/09/11>
- Goetzmann, W. N. (2017). *MONEY CHANGES EVERYTHING: How Finance Made Civilization Possible*. Princeton: Princeton University Press.
- Huerta de Soto, J. (2009). *DINERO, CRÉDITO BANCARIO Y CICLOS ECONÓMICOS*. UNIÓN EDITORIAL, S.A. doi:978-84-7209-473-4
- HURTADO, J. S. (8 de Setiembre de 2021). <https://www.iebschool.com/blog/>. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-es-ico-como-financiar-proyectos-finanzas/>
- IMF. (2016). *Monetary and Financial Statistics: Compilation Guide*. doi:ISBN: 978-1-51356-398-5 (PDF)

IMF. (11 de Febrero de 2022). *Blog de MBA*. Recuperado el 11 de Febrero de 2022, de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/mba/masa-monetaria-dinero/#:~:text=Es%20el%20dinero%20que%20circula,decir%20dinero%20efectivo%20o%20l%C3%ADquido>.

Imperium. (2022). Recuperado el 10 de febrero de 2022, de <https://www.imperivm.org/la-iliada-de-homero-canto-xxiii-juegos-en-honor-de-patroclo/>

Innovación Digital 360. (s.f.). <https://www.innovaciondigital360.com/>. Obtenido de <https://www.innovaciondigital360.com/blockchain/ico-initial-coin-offering-una-reconstruccion-juridica-del-fenomeno/>

Marina, J. A. (2018). *Biografía de la humanidad*. Barcelona: Ariel. doi:978-84-344-2935-2

Meltzer, A. H. (s.f.).

mercury cash. (26 de Febrero de 2021). Obtenido de <https://blog.mercury.cash/es/2021/02/26/cinco-diferencias-entre-una-wallet-y-un-exchange-de-criptomonedas/>

Observatory, E. B. (s.f.). *EU Blockchain Observatory & Forum*. Obtenido de EU Blockchain Observatory & Forum

Parra, Á. (2 de Abril de 2022). Yuan digital, ¿un rival geopolítico inesperado? (E. PAÍS, Ed.) *EL PAÍS, Opinión*, pág. 1.

pwc. (2018). *Blockchain is here*. Obtenido de <https://www.pwc.es/es/digital/assets/pwc-global-blockchain-survey.pdf>

Rakić, D. (Octubre de 2021). *Fichas técnicas sobre la Unión Europea - 2021*. (P. Europeo, Editor) Recuperado el 11 de febrero de 2022, de Parlamento Europeo: https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_2.6.3.pdf

Tcherneva, C.-H. (Revista de Economía Crítica). DINERO, PODER Y REGÍMENES MONETARIOS: POR QUÉ LA

NATURALEZA DEL DINERO SÍ IMPORTA. *Revista de Economía Crítica*, 15. doi:ISSN 2013-5254

Wikipedia. (11 de Febrero de 2022). *Sistema Europeo de Bancos Centrales*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Europeo_de_Bancos_Centrales



Discurso de contestación

Excma. Sra. Dra. Montserrat Casanovas Ramon

Excelentísimo Sr. presidente de la RAED.
Excelentísimas e Ilustrísimas autoridades.
Excelentísimos Sres. Académicos.
Apreciados amigos.
Señoras y señores.

I. INTROITO Y LAUDATIO

El honor de contestar en nombre de la Real Academia Europea de Doctores (R.A.E.D), a un nuevo Académico es siempre un honor muy importante. Al propio tiempo, asumo con satisfacción personal la tarea que me ha encomendado el Excelentísimo **Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau**, presidente de la R.A.E.D, de glosar la figura del **Dr. Anton Gasol Magriñà**, a quien tanto aprecio al llevar muchos años colaborando conjuntamente y compartiendo experiencias en la Junta de Gobierno del Colegio de Economistas de Cataluña.

En este marco de afecto y de seguir compartiendo investigaciones e inquietudes con el recipiendario he escrito la contestación que a continuación voy a leer.

El **Dr. Anton Gasol Magriñà** es un “economista con alma de poeta”, tal como lo acredita su trayectoria profesional y humana.

Voy a comenzar su *Laudatio* con unas breves palabras sobre su persona.

El recipiendario es una persona seria, honesta, inteligente, inquieta, luchadora, voluntariosa, con gran capacidad de trabajo

sin escatimar esfuerzos, responsable, organizada, amable, alegre, buen compañero y con una vitalidad sorprendente que le ha permitido compaginar su actividad laboral y social con la familiar, en especial, con la educación y entrega a sus tres hijas y cuatro nietos, poniendo especial énfasis al cariño de su inseparable esposa Dolors.

El Dr. Gasol obtiene el título de Licenciado en Ciencias Económicas en la Universidad de Barcelona (UB), en 1975. Y el de Doctor en Ciencias Económicas el año 2006 por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UB, con su novedosa tesis titulada “La industria bancaria en el Marco de Basilea II”, cuyo libro fue objeto del Premio Joan Sardá Dexeus.

En su tesis doctoral, pilar fundamental de su carrera académica y profesional, analiza el Nuevo Marco de Medidas y Normas de Capital para el Sector Financiero, emanado del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, conocido comúnmente como Basilea II.

Basilea II ha supuesto un poderoso incentivo para que las Entidades Financieras desarrollaran a partir del año 2006, modelos de medición del riesgo en base a *ratings internos*, lo cual ha traído consigo el desarrollo de nuevas herramientas en la gestión del riesgo y la adopción de sistemas de control de riesgos más eficaces y fiables, aunque más complejos.

Una vez finalizada su tesis doctoral, completa su labor formativa con un Máster en Seguros en INESE y se Diploma en Comunidades Europeas, fiel a la vocación iniciada con sus cursos de Doctorado en Economía Internacional y Desarrollo Económico.

Su trayectoria profesional se inicia en “la Caixa”, en el año 1967 en una Agencia de Gracia y va promocionándose de ma-

nera notoria mediante sucesivas oposiciones en la Entidad a través de diferentes puestos, (Oficial Primero, Oficial Superior y Economista Titulado de Grado Superior con el número “1”, hasta que en el año 2001 es nombrado Director de Análisis y Seguimiento Sectorial del riesgo. Cargo que ocupa hasta 2009, momento en que su vinculación laboral a “la Caixa” se reduce al 15%, permitiéndole el 85% del tiempo restante dedicarse a actividades académicas tales como la impartición de conferencias, participaciones en Congresos, realización de publicaciones y como Presidente de la Asociación del Personal de La Caixa (PAS), desde 2013 a 2018. Y del 2018 al 2020 Decano del Colegio de Economistas de Cataluña.

Por lo que a los Congresos se refiere quiero destacar su participación en el Segundo Encuentro sobre Tecnología y Entidades Financieras, organizado por el Consejo general de Economistas de España, con su ponencia titulada “Modelando el sistema bancario español”, en el año 2018 y también en 2018, la titulada Industria 4.0: *L’Economia del Blockchain*, organizada por el Gremio de la Industria y Comunicación Gráfica de Catalunya, en donde ya se vislumbra su entusiasmo por la tecnología *Blockchain* y las criptomonedas que ha desarrollado de manera brillante en su Discurso de Ingreso a nuestra Real Academia Europea de Doctores.

Asimismo, desde el año 2010 nos ofrece un amplio abanico de artículos publicados en su mayoría en La Vanguardia, el primero de ellos hablando de la ayuda envenenada del FROB, el cual posteriormente la realidad ha confirmado sus ideas. Sin embargo, de todos sus artículos, quiero destacar el titulado “*Criptoactius*”, publicado el año 2021, en la *Revista Tècnica del Col.legi d’Economistes de Catalunya*, el cual pone ya de relieve su papel de analista del tema.

En su faceta profesional es preciso también señalar su experiencia académica, la cual se inicia en el período 1978-80 como Profesor de la Escuela de Formación de Personal de "la Caixa" y a partir de 2010 con la participación de diversos Masters, entre ellos el que yo tenía el honor de dirigir y coordinar, el Master Asesor Financiero Europeo de la U.B, en el que el recipiendario explicaba con gran claridad, el tema de "la industria bancaria en el marco de Basilea II: implicaciones para la financiación", en la Facultad de Economía y Empresa. Temática que fue ampliada con objeto de su libro publicado en 2012 sobre La Arquitectura Financiera Internacional y Europea.

Una nueva trayectoria profesional, de la que me consta está muy orgulloso, se inicia con la Presidencia de la Asociación de Personal de "la Caixa", en el período 2013-2018, en la que emprendió una iniciativa de carácter social, con la organización de una gran multitud de actividades deportivas, culturales y recreativas abiertas a los más desvalidos, ya fuera por deficiencias físicas, sensoriales o socioeconómicas. De su buen hacer dan fe los cuatro Anuarios de todas las actividades incluidas en el Plan de Acción Social.

Y actualmente y siguiendo con su actuación social ejerce de Patrono de la Fundación FIBS, acrónimo de Familia y Bienestar social, dedicada a la promoción de vivienda social.

Finalmente quiero destacar otro de los aspectos profesionales muy importante del Dr. Anton Gasol que se inicia con su vinculación al *Col.legi d'Economistes de Catalunya* en el año 1977 con su Colegiación y se estrecha con su incorporación a la junta de Gobierno del mismo como conseller en el año 2001 y como vocal en 2004. Y culmina en 2018 con la toma de posesión de decano.

Una de sus muchas funciones en el *Col.legi d'Economistes de Catalunya* y quizás la que nos hizo descubrir a todos los colegiados su alma de poeta fue, durante el período 2009-2018, la de Director de la Jornada Anual de los Economistas. Recuerdo con gran cariño como nos deleitaba en las presentaciones de los diversos ponentes de las Conferencias Inaugurales de las sucesivas Jornadas, introduciendo pequeños versos y dándole un cariz muy especial y ameno a dicho acto tan protocolario.

Su vertiente lírica se ha puesto de manifiesto también con el Pregón de la Fiesta Mayor de Cervià de Les Garrigues, su tierra natal, el año 2009. Y también con el Pregón de la Fiesta Mayor de Alpicat, cuya Oda a Alpicat, tierra natal de su esposa Dolors, fue musicada y presentada públicamente en agosto de 2010.

Después de elogiar la excelente y variada trayectoria profesional, académica y social del **Dr. Anton Gasol**, voy a continuar con la contestación a su Discurso de Ingreso como Académico de Honor en la RAED.

II.- CONTESTACIÓN AL DISCURSO DE INGRESO

Cuando el **Dr. Anton Gasol** me comentó el tema elegido para su Discurso de Ingreso en la RAED, sobre la metamorfosis del dinero, no me sorprendió pues sabía que llevaba tiempo trabajando en el tema y yo le respondí que me parecía muy adecuado, actual e interesante y, evidentemente, sigo pensando lo mismo. Pero lo que yo no sabía era que nos ofrecería un calidoscopio sobre la metamorfosis del dinero.

Un calidoscopio nos muestra la posibilidad de girar nuestra visión sobre la realidad, en este caso el dinero, permitiendo apreciar ángulos distintos de la realidad.

Al hilo de lo expuesto por el recipiendario voy a realizar algunas reflexiones que me han surgido a raíz de la lectura de su interesante Discurso.

En primer lugar, quiero destacar su original y curioso capítulo sobre la literatura del Dinero, desde la Edad Media con el poema del “Libro del Buen Amor” del Arcipreste de Hita, pasando por la época del Barroco con Góngora y Quevedo, con su famoso estribillo, todavía muy empleado en la actualidad de “Poderoso caballero es Don Dinero”. Y a finales del siglo XIX el Dr. Gasol destaca la novela costumbrista de Narcís Oller titulada “*La febre d’or*” y ya en el siglo XX Alberto Pincherle “Moravia” con su cuento “Los amigos sin dinero”, en las que ambos autores hacen una moraleja del dinero.

A continuación, y de manera sintética voy a referirme al eje central de su discurso de ingreso que es la historia de la evolución del dinero y sus diferentes etapas, en la cual comprobaremos que:

El dinero es cualquier bien que se usa y acepta ampliamente en transacciones de una persona a otra. Y mostraremos como, desde mi punto de vista, **la evolución de las diferentes etapas de la historia del dinero es el resultado de cómo éste ha ido satisfaciendo sus tres funciones:**

- Medio para facilitar el intercambio de bienes y servicios.
- Unidad de cuenta, en la medida en que permite homogeneizar los precios.
- Y reserva de valor, al permitir guardar nuestra capacidad adquisitiva y aplazarla para posteriormente realizar compras o inversiones.

A la vez que cada nueva etapa superaba las limitaciones que ofrecía la modalidad de dinero de su etapa anterior.

Inicialmente, la humanidad practicaba el **trueque**, es decir, el intercambio de bienes y servicios por otros bienes y servicios. Si bien, existían unos inconvenientes, como era de una parte, la simetría de las necesidades de las dos personas que hacían el intercambio. Y de otra, que el acto de compra-venta tenía que realizarse de forma simultánea. Además del problema de indivisibilidad de muchos productos, la dificultad de traslado y almacenaje y la caducidad en algunos casos. Se trataba del “**Dinero Mercancía**” (cereales como el arroz, trigo y maíz entre otros, y aceite, sal, vino, etc.), es decir, productos que se utilizan para satisfacer las necesidades de una persona, familia, comunidad o para intercambiarlos por otros productos que necesitaban.

Con el fin de superar los inconvenientes anteriores surge el “**Dinero Metálico**”, hacia el siglo VI a. J.C., cuando el Rey de Lidia (actual Turquía) utilizaba piezas de metales preciosos (oro, plata, cobre y aleaciones de estos) de un peso determinado (medido con semillas de algarrobo ya que todas eran iguales), a las cuales añadía un sello real que garantizaba su peso y valor. Los griegos y romanos popularizaron este sistema y crearon un sistema de valores: Auris de oro, Denarios de plata y Sestericios de bronce. Precisamente, la palabra “dinero” procede de la palabra “denario” ya que los denarios de plata eran la moneda más utilizada.

A diferencia del “Dinero Mercancía” no caducaba, era divisible y era fácil de transportar y almacenar. A la vez que eran una unidad contable, al expresar el precio de las cosas y facilitar los cálculos económicos. Pero tenían que pesarlas cada vez para asegurarse que contenían la cantidad de metal fijada y además existía el peligro de adulteración de la aleación.

Con el fin de superar estos inconvenientes surge en el año 600 d.C., en China el “**Papel Moneda Convertible**”, en donde para evitar cargar con las monedas cuando había que pagar importes elevados se emitieron unos documentos que certificaban que quien los poseía era propietario de una cantidad determinada de oro o plata, guardada en una caja fuerte, y quien presentara este certificado recibiría esta cantidad de oro o plata inmediatamente.

Pero el papel de moneda de curso legal no respaldado por metales preciosos, denominado “**Dinero Fiduciario**” o “**Dinero Fiat**”, basado en la confianza que las personas depositan en el valor de éste como medio de pago, es decir, sin valor intrínseco, no surge hasta el siglo XI en China y en Europa hay que esperar hasta el siglo XVII en Holanda, donde los Bancos emitían papeles que representaban dinero depositado en estos Bancos. Su emisión era limitada y estaba regulada y controlada por los Bancos Centrales.

La expansión del papel moneda en la época contemporánea tuvo lugar con el nacimiento de los **patrones monetarios**, como fue el caso de Estados Unidos, con el acuerdo de Bretton Woods, en 1944 que fijó el valor de 35\$ una onza troy de oro y vinculaba otras monedas al dólar. Pero la época contemporánea del dinero fiduciario propiamente dicho empieza en 1971, con el fin del sistema del patrón oro, que respaldaba los dólares estadounidenses con el oro.

El **dinero fiduciario actual** se basa en la confianza del valor que representa la moneda. Confianza que otorga el banco Central del país que es quien regula y controla la emisión de moneda. El último escalón en la evolución del dinero lo tenemos en las “**criptomonedas**”, objeto de amplio desarrollo en la segunda parte de este Discurso de Ingreso del Dr. Antón Gasol, a la Real Academia Europea de Doctores.

Las “criptomonedas” son monedas descentralizadas, sin intermediarios financieros con las que se pueden intercambiar bienes y servicios de persona a persona, sin depender de Entidades Financieras, Bancos Centrales ni Gobiernos. Sus características básicas son:

- No están emitidas por ningún Banco Central, ni su oferta está controlada por ningún Banco central, lo cual las expone a la volatilidad.
- No sirven de unidad de cuenta para definir, guardar y comparar valores debido a su gran volatilidad.
- Y no son aceptadas como medio de pago de forma generalizada, a pesar de poder realizar transacciones.

Las “criptomonedas” constituyen una de las cinco categorías de **criptoactivos** descritos en la normativa europea, aprobada el día 20 de abril de este año 2023, denominada MICA, acrónimo del inglés *MarKets in Crypto Assets*, en español Mercado de Criptoactivos.

Los “criptoactivos” son representaciones digitales en una “*blockchain*” de un activo físico o digital subyacente. Este activo subyacente puede ser “fungible” o “no fungible”, es decir puede ser intercambiable por otros de la misma clase o ser único e indivisible respectivamente.

MICA distingue la siguiente clasificación de “*tokens*”, (es decir de representaciones digitales de activos físicos y virtuales en una cadena de bloques, lo cual facilita la transferencia e intercambio de valor de forma rápida y transparente) en:

1. **Token No Fungible (NFT)**, que es una representación digital de un determinado activo único, como por ejemplo un determinado cuadro de Van Gogh, como puede

ser “La noche estrellada” o unas imágenes de un determinado Gol de Messi.

2. **Token Fungible**, que es una representación digital de un activo intercambiable y común como por ejemplo una onza de oro troy.

Estos Tokens Fungibles pueden subdividirse a su vez en:

- a) **Criptomonedas**, como por ejemplo el Bitcoin, cuyo precio fluctúa según la oferta y la demanda y por ello están sujetas a una gran volatilidad, lo cual a su vez las hace candidatas para la especulación. Siendo su valor intrínseco nulo.
- b) **Stablecoins**, son aquellas cuyo valor está vinculado a una moneda de curso legal, los denominados en inglés *E-Moneys ToKens*, y aquellos cuyo valor está referenciado a una cesta de activos o a un activo que no es moneda de curso legal, en cuyo caso se denominan en inglés **Asset Referenced Tokens** (ART).
- c) **Utility Tokens** o Tokens de Utilidad, que se caracterizan por dar lugar al acceso de bienes o servicios de una plataforma o negocio, como por ejemplo ETH, la moneda de *Etherum*.
- d) **Security Tokens** que representan títulos de valores tokenizados es decir, representaciones digitales de instrumentos financieros como acciones o bonos, en una tecnología de registro distribuido (DLT).

Los Tokens fungibles fueron los primeros en aparecer ya que la tecnología que permite realizar transacciones con ellos se denomina **Blockchain**.

Blockchain es una estructura de datos, pública o privada, en la cual la información se guarda de forma distribuida entre múltiples nodos de una red, de manera descentralizada, inalterable y transparente, es decir, es un conjunto de capas. De manera que desplaza a los Intermediarios Financieros y suprime el control centralizado.

La primera *Blockchain* fue **BITCOIN** creada en 2008 por Satoshi Nakamoto (seudónimo).

Estas plataformas representan la Capa Base (Capa 0), donde se encuentra el *software*, los mecanismos de consenso basados en incentivos y el almacenaje de datos. Y proporciona a los sistemas *Blockchain*, seguridad, velocidad y flexibilidad.

Uno de los pilares en que se basa esta tecnología es la **criptografía**.

La criptografía es una técnica utilizada para salvaguardar los datos e impedir que terceros no autorizados puedan acceder a la información o alterarla para su propio beneficio o en perjuicio de otros.

La tecnología *Blockchain* ha ido desarrollándose y han surgido ETHEREUM, POLKADOT y CARDANO entre otras. De manera que, **ETHEREUM** marca el desarrollo de la Capa1 que permite la actuación de nuevos actores que incluyen diferentes usos sobre esta tecnología y la creación de *Exchanges* (casas de cambio), sistemas de gobernanza y trazabilidad de productos, entre otros mecanismos de interacción necesarios para su funcionamiento.

El rápido aumento de las operaciones en ETHEREUM ha provocado un aumento de los precios y su capacidad de procesamiento se ha ralentizado. Sus problemas de escalabilidad han

dado lugar a un cambio en el sistema de consenso, pasando del *Proof of Work (PoW)* al *Proof of Stake (PoS)*, lo que motivó la creación de POLKADOT y CARDANO por parte de Gavin Good y Charles Hoskinson respectivamente.

En el sistema PoW el registro descentralizado de transacciones se llevaba a cabo mediante un sistema de incentivos que implicaba un alto coste energético asumido por los individuos (mineros), a cambio de una recompensa para aquellos que logran superar a los demás. Esta recompensa se distribuía en forma de Tokens nativos de la plataforma ETH en el caso de ETHEREUM o BTC en el caso de BITCOIN.

El paso al sistema PoS significa que los validadores (equivalentes a los mineros en PoW) deben depositar sumas significativas de dinero en un “*smart contract*”, durante largos períodos de tiempo y aquellos con un mayor coste de oportunidad reciben la recompensa en forma de tokens nativos, lo cual garantiza la seguridad y la escalabilidad de la red.

Los “*smart contracts*” o en español contratos electrónicos o literalmente contratos inteligentes son aquellos cuyas cláusulas pueden ejecutarse automáticamente si se cumplen ciertas condiciones. La plataforma más conocida centrada en *smarts contracts* es ETHEREUM, que tiene asociada la criptomoneda ETHER.

De esta manera *Blockchain* ha logrado alcanzar las 100.000 transacciones por segundo, con una disminución del consumo de energía del 99,95%.

Una de las últimas aplicaciones del *Blockchain* está en el Meta-verso ya que sirve para el almacenamiento de datos.

Un paso muy importante para dotar de mayor seguridad a las criptomonedas ha sido **MICA**, ya mencionada anteriormente en relación a la clasificación de los criptoactivos.

La normativa europea MICA se aplica directamente a toda la Unión Europea, sin necesidad de legislaciones nacionales que la transpongan y constituye el primer marco jurídico que regula el mercado de criptoactivos en la Unión Europea.

MICA establece medidas para regular las criptomonedas y los activos digitales, con el fin de proteger a los inversores y la integridad del mercado, tanto por lo que hace referencia a la emisión como a la custodia y compraventa y asesoramiento de criptomonedas y activos digitales.

Un elemento importante de la Directiva Comunitaria es que hace desaparecer el carácter anónimo de los tenedores de las monedas virtuales, lo cual las hacía aptas para la evasión fiscal, blanqueo de dinero y financiación de actividades terroristas, ya que la Directiva señala que las plataformas de cambio “*exchanges*” y los proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales están obligados a identificar a sus usuarios.

Esta normativa regula los requisitos específicos para las emisiones de *tokens*, especialmente de los *utility tokens*. Estableciendo para dichos tokens, que se canjean por servicios o productos ofrecidos por la empresa emisora, una garantía vinculada a la viabilidad de la empresa emisora. De manera que para sus tenedores (empleados, proveedores e inversores) constituyen una especie de pago anticipado para obtener los productos o servicios de la empresa emisora de los *tokens*.

Un ejemplo muy negativo cercano en el tiempo, fue el colapso de FTX en noviembre de 2022, uno de los *exchanges* más im-

portantes del mercado. FTX se desmoronó cuando se enfrentó a dificultades financieras al desviar los activos de sus clientes a Alameda (empresa de trading vinculada) y utilizaba los *tokens* emitidos para cubrir sus préstamos. Además, el precio de estos *tokens* cayó rápidamente por las ventas masivas al conocerse dichas dificultades financieras ya que el precio de estos *tokens* depende de la oferta y la demanda, la cual a su vez también depende del éxito de la empresa emisora.

Algunas empresas utilizan la emisión de *tokens* a través de las Ofertas Iniciales de Monedas, en inglés ICOs, acrónimo de ***Initial Coin Offering***, como una alternativa a la financiación tradicional.

La regulación MICA también establece requisitos rigurosos para los emisores de *E-Money Tokens* y *Asset Referenced Tokens* (ART), los cuales serán exigibles a partir de julio de 2024. De manera que los emisores de *E-Money Tokens* deben ser entidades autorizadas y supervisadas que deben mantener un 100% del activo referenciado y obtener la aprobación de un *White Paper* (equivalente al folleto de emisión tradicional), por parte del regulador. E igualmente en el caso de los emisores de ART, deben ser entidades autorizadas que cumplan con las regulaciones financieras y deben respaldar el valor del *token* con una cesta de activos o con un activo específico y obtener la aprobación de un *White Paper*.

En España, el Banco Central como consecuencia de una Directiva de la Unión Europea sobre blanqueamiento de dinero, ha creado un Registro en el que debe inscribirse toda Entidad que preste servicios de cambio de moneda virtual por fiduciario, los denominados *Exchange*, así como aquellas que realicen labores de custodia de monederos electrónicos o *Wallets*, a residentes en o desde España.

Las empresas tradicionales también pueden beneficiarse de la web 3.0. (la internet de la tokenización), aunque no emitan *utility tokens ni stablecoins* para rastrear la trazabilidad de productos o activos o crear mercados secundarios para su financiación. Estas empresas pueden emitir un *security token* que representa digitalmente un título, de un valor mobiliario (acción, bono u obligación) que puede ser transaccionado de manera directa entre pares, sin intermediario financiero.

Desde Europa se ha creado un *Sandbox*, denominado *Pilot Regime* que permite a las empresas probar los mecanismos de tokenización de instrumentos financieros durante un período de seis años, ampliable a nueve años, en un enfoque de Pymes (empresas con una capitalización inferior a 500 millones de euros).

En esta nueva revolución tecnológica financiera, debemos hacer mención al igual que lo hace nuestro recipiendario el Dr. Gasol de las monedas digitales emitidas por Bancos Centrales, las ***Central Bank Digital Currency***, conocidas por su acrónimo CBDC.

En marzo de 2018 el Banco de Pagos Internacionales (BIS) emitió un Informe que proporcionó un análisis inicial de las CBDC.

Y actualmente, los bancos Centrales de gran número de países del mundo están estudiando emitir sus propias monedas digitales, con la finalidad de mejorar el importante incremento de pagos electrónicos y la disminución de uso de dinero efectivo, pero también para evitar poner en riesgo la estabilidad financiera, dado el gran número de instrumentos electrónicos de pago privados no regulados que se han creado, como las *stablecoins*.

Un CBDC es una moneda digital que podría ser utilizada tanto a nivel minorista (para realizar pagos de unos individuos a otros) como a nivel mayorista, entre los diferentes participantes en el mercado financiero. Es decir, se trata de dinero virtual que no existe físicamente y todas las transacciones que se realicen con ella deberán ser por vía electrónica.

Estas CBDC pueden basarse en la tecnología *Blockchain* pero no necesariamente.

Si es muy importante señalar que no son criptomonedas, cuya característica tal como hemos indicado anteriormente es que son descentralizadas y en este caso no ya que están emitidas reguladas y administradas por el Banco Central del país. Por consiguiente, son como un sustituto o alternativa al dinero FIAT. Y se emitirán como un pasivo del Banco Central en cuestión.

El Banco Central emisor salvaguardará la confianza pública en el dinero y mantendrá la estabilidad de precios, garantizando sistemas de pagos seguros, resistentes y con menor coste. Con lo cual, en este caso, si se cumplirían las tres funciones básicas del dinero (medio de pago, unidad de cuenta y reserva de valor).

La CBDC pionera ha sido el **e-Yuan**, cuyo proyecto nació en 2014, con el fin de tener la autoridades monetarias chinas un mayor control sobre la base monetaria. Y en 2020 el gobierno de Xi Jinping dio inicio al proyecto piloto para los juegos olímpicos de invierno. Y en diciembre de 2022 el Banco Central de China ya lo incluyó en la cifra de la cantidad de monedas en circulación en dicho año.

En diciembre de 2022 el e-Yuan ascendía a 13.600 millones de yuanes, es decir unos 2000 millones de US\$, lo que todavía representa un porcentaje bajo en relación a su PIB, un 0,13%.

El e-Yuan emitido por el Banco Central Chino tiene el mismo valor que su moneda Fiat.

Estados Unidos con el fin de no arriesgar la supremacía de dólar, el Gobierno de Joe Biden anunció en noviembre de 2022 el primer proyecto de prueba del **dólar digital**.

El dólar digital será emitido de forma centralizada y respaldado por la Reserva Federal y su valor será el mismo que el dólar FIAT.

El BCE también está estudiando la creación del **euro digital**, desde julio de 2021 y se espera que se apruebe en 2024 para entrar en vigor el 2026, de manera paralela al euro FIAT.

En América Latina, el Banco Central de Uruguay anunció ya a finales del 2017 una prueba piloto durante seis meses, para analizar la idoneidad de un peso uruguayo digital, el **e-peso**, proyecto que con el cambio de gobierno en 2020 quedó estancado. Una nueva hoja de ruta 2023-2025, del Banco Central Uruguayo ha reactivado el proyecto.

Desde 2022 varios países se han puesto a explorar la creación de una CBDC, tales como Emiratos Árabes Unidos, Corea del Sur, Brasil, Australia y Perú entre otros.

Actualmente, según indica el Dr. Gasol en su Discurso de Ingreso, se estima que más de 114 países, que representan el 95% del PIB mundial, están explorando una CBDC.

Los experimentos han demostrado que la energía que necesitaría la infraestructura de liquidación de CBDC sería insignificante en comparación con el consumo de energía y la huella ambiental de los criptoactivos como BITCOIN.

El poder transformador de las tecnologías digitales en el mundo financiero es una realidad. Y la tecnología blockchain, entendida como una cadena de bloques que proporciona un registro inmutable de transacciones realizada a través de una red, tendrá importantes aplicaciones económicas y sociales en el futuro. Sin embargo, no se debe olvidar que la especulación con criptomonedas alimentada con una publicidad engañosa debe combatirse y que existen todavía muchos desafíos y vulnerabilidades por resolver, así como mecanismos de control financiero y gobernanza adecuados.

Y concluyo Sr. Presidente.

Felicitando al Dr. Anton Gasol Magriñá por su ingreso como Académico de Honor, en esta desde ahora su Casa y transmitiéndole en nombre de todos los académicos de la Real Academia Europea de Doctores y en el mío propio nuestra más cordial Bienvenida, que quedará sellada con el fraternal abrazo virtual que en este momento le transmito.

He dicho.



PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA
EUROPEA DE DOCTORES

Publicaciones



Revista RAED Tribuna Plural





Licenciada en Ciencias Políticas y Comerciales por la Universidad de Barcelona (U.B), Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Autónoma de Barcelona y Académica de Número de la Real Academia Europea de Doctores (RAED).

Catedrática de Economía Financiera de la U.B, actualmente jubilada. Economista, Analista Financiero, Auditora y *European Financial Adviser*.

Presidenta de la Asociación Catalana de Contabilidad y Dirección (ACCID). Colegiada de Mérito del Colegio de Economistas de Cataluña (CEC). Vicepresidenta de la Comisión Financiera del Consejo General de Economistas de España y Presidenta de la Comisión de Valoración de Empresas de ACCID y de la Comisión de Docentes e Investigadores del CEC, Coordinadora del Observatorio Financiero del Consejo General de Economistas de España y Vocal de la Junta de Gobierno de la RAED.

Ha trabajado en el mundo de la empresa y de las Instituciones Financieras y en diferentes Universidades. Ha publicado más de 80 libros y capítulos de libros y un centenar de artículos, de los cuales un 40 por cien lo han sido en revistas indexadas. Las temáticas han sido sobre Finanzas, Mercados Financieros y Valoración de Empresas.



El dinero es una gran invención del pensamiento simbólico y una herramienta formidable para el progreso económico. El dinero, que comenzó siendo una herramienta comercial, se ha integrado en nuestro genoma cultural porque todo nuestro sistema económico se basa en él. Eso quiere decir que un proceso real -la producción, el trabajo, el consumo- está transformado simbólicamente. Por eso existe una relación simbiótica entre la "economía real" y la "economía financiera".

Biografía de la humanidad: historia de la evolución de las culturas

José Antonio Marina Torres y Javier Rambaud Cabello

En el año 2015, Satoshi Nakamoto fue el ganador del Premio a la Innovación de The Economist en su categoría especial «Sin Límites» por su invención, «que podría alterar radicalmente el sistema financiero internacional [...]».

La propuesta de nominación al Premio Nobel de Economía de 2016 para Satoshi Nakamoto fue rechazada desde la oficina de prensa de la Real Academia de las Ciencias de Suecia porque no se otorga si el galardonado es «anónimo o ha fallecido».

Anton Gasol Magriñà

1914 - 2023

Colecció Reial Acadèmia Europea de Doctors



Generalitat
de Catalunya



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE