



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y DEL TRABAJO DE  
SORIA

Grado en Administración y Dirección de Empresas

TRABAJO FIN DE GRADO

# Desafíos de la Nueva Economía desde la perspectiva del flujo circular de la renta

Presentado por José Luis de León Merán

Tutelado por: Pablo de Frutos Madrazo

Soria, Marzo de 2019

**CET**

FACULTAD de CIENCIAS EMPRESARIALES y del TRABAJO de SORIA



## “Resumen”

La sociedad está contemplando cambios revolucionarios que pueden suponer un escenario totalmente distinto para las empresas y la economía estatal, estos cambios junto al avance de las tecnologías, es lo que se conoce como Nueva Economía. Dichas novedades que se van afianzando en los mercados, pueden provocar modificaciones respecto a su funcionamiento tradicional de la economía, descrito en el flujo circular de la renta, en el que los distintos agentes participan en los mercados transfiriéndose rentas, bienes y servicios.

Este trabajo fin de grado trata de conocer como tres tecnologías concretas pueden condicionar la economía venidera, en los tres agentes económicos más importantes. En primer lugar el Big data, un campo multidireccional que engloba la recolección, almacenamiento, análisis y gestión de grandes conjuntos de datos con el objetivo de obtener información útil de ellos. En segundo lugar la inteligencia artificial, que se define como el estudio para lograr que los ordenadores realicen tareas que hasta ahora los humanos hacen mejor y en tercer lugar, el Blockchain, una tecnología que permite verificar, actualizar y mantener información en una red descentralizada e independiente, eliminando los intermediarios.

Puede que seamos testigos de cambios en las relaciones entre los agentes de un mercado, destrucción/creación de dichos agentes o transformaciones tan profundas en los mercados que el resultado sea prácticamente un mercado nuevo. Los agentes en los que se analizarán más detalladamente las connotaciones de los nuevos desafíos económicos son familia, empresas y estado.

Las conclusiones muestran que los desafíos más urgentes para las familias, tienen que ver con su adaptación a las nuevas exigencias del mercado laboral y con el futuro de la estructura de garantía social. Las empresas verán ampliada su capacidad de conocer al cliente y la adaptación les exigirá grandes inversiones. Para el estado los desafíos pasan por garantizar que estos avances mejoren la calidad de vida de las personas.

El trabajo recoge la explicación del flujo circular de la renta, como base para entender las posibles connotaciones de las tres tecnologías, el desarrollo de las posibilidades de Blockchain, Big data e Inteligencia artificial y por último, lo más importante, que efectos pueden tener sobre la familia, el estado y las empresas como agentes económicos. Como conclusiones se han obtenido entre otras; un mercado laboral especializado, el mayor conocimiento de los clientes y herramientas de transparencia, junto a la amenaza al estado de bienestar. La investigación se ha llevado a cabo de forma sencilla pero rigurosa,, esperando cumplir los objetivos ligados a su realización; demostrar los conocimientos adquiridos en el aula y aportar al conocimiento de la economía.

**Palabras clave:** Flujo circular, Rentas, Mercado, Agente económico, Blockchain, Big data, Inteligencia artificial, Nueva economía.



# Índice

## **Bloque 1: Introducción y metodología**

1.1	Introducción.....	1
1.3	Metodología.....	4

## **Bloque 2: El flujo circular, tecnologías y agentes**

2.1	El flujo circular de la renta.....	5
2.2	Nuevas fronteras de la tecnología .....	10
2.2.1	Big data.....	11
2.2.2	Inteligencia artificial.....	13
2.2.3	Blockchain.....	15
2.3	Consecuencias en el flujo circular de la renta.....	18
2.3.1	Efectos sobre la familia.....	18
2.3.2	Efectos sobre la empresas.....	24
2.3.3	Efectos sobre el estado.....	29

## **Bloque 3: Conclusiones y reflexiones**

3.1	Conclusiones.....	35
3.2	Reflexiones.....	36

## **Bloque 4: Bibliografía**

4.1	Publicaciones y libros .....	38
4.2	Paginas web.....	39



# Bloque 1: Introducción y metodología

## 1.1 Introducción

Un trabajo de fin de grado es la realización de forma independiente por un estudiante de una investigación o proyecto con el apoyo de un tutor, con la premisa de demostrar que ha adquirido las competencias y conocimientos requeridos por el grado, en este caso de administración y dirección de empresas. Bajo esta definición se ha realizado este trabajo titulado “Desafíos de la Nueva Economía desde la perspectiva del flujo circular de la renta.”

Como sociedad estamos contemplando cambios revolucionarios que pueden suponer un escenario totalmente distinto para las empresas y la economía estatal, estos cambios junto al avance de las tecnologías es lo que se conoce como Nueva economía. Como alumno de administración y dirección de empresa me resulta interesante e importante, poder comprender el futuro de las organizaciones empresariales y aportar con mi trabajo camino en la investigación de los distintos retos nacientes. Nuestro día a día gira en torno a aparatos electrónico como el ordenador o el teléfono móvil, es propósito de este trabajo ahondar en nuevas realidades tecnológicas (Big data, Inteligencia artificial y Blockchain) y como esculpen la Nueva Economía, para ello se ha utilizado como herramienta el modelo del flujo circular de la renta, puesto que es un modelo que, de forma esquemática, sintetiza cómo funciona la economía de un país y que puede hablar de cómo los nuevos desafíos planteados modelarán la economía española del futuro.

Este trabajo tiene dos partes diferenciadas, la primera es una necesaria descripción del Blockchain, el Big data y la Inteligencia artificial y la segunda un análisis de como afectan estas novedades a los 3 agentes económicos más importantes del flujo circular de la renta; Familias, Empresas y Estado. Existe información y estudios del flujo circular de la renta y estas tecnologías por separado pero el valor de esta investigación está en “cruzar” las novedades tecnológicas con el funcionamiento de la economía en el flujo circular y observar los desafíos que nacen de esta interacción.

La realización de esta investigación tiene **justificación** en diversos intereses, la preocupación por el futuro, sea en el ámbito que sea, es innata a los humanos, las organizaciones se esfuerzan por lograr la supervivencia a largo plazo y obtener beneficio, esto pasa por predecir cómo serán los escenarios futuros para adecuarse a ellos. Por tanto, cubrir esta necesidad de certeza por parte de las empresas, ya justificaría el estudio de las novedades económicas y tecnológicas del marco operativo donde se encuentran.



Para mí esta línea de investigación es importante porque he podido obtener más información de los hipotéticos mercados futuros, sus agentes e interacciones. Desde segundo curso quise hacer mi trabajo de fin de grado en torno a este tema y según cursaba las diferentes asignaturas del plan iba recopilando ideas y bases para realizarlo. Finalmente he podido solicitar el tema que deseaba y desarrollar la investigación, al ser un tema querido he podido trabajar desde la pasión y el deseo de saber, más que desde la obligatoriedad. También espero emprender mi propio negocio y el éxito pasará por conocer y abarcar las situaciones que pueda encontrarme, en todo caso para ser un buen administrador no se puede ser ajenos a lo que ocurre en el mundo de las empresas.

El Big data, la Inteligencia artificial o el Blockchain actúan como motores de transformación y conocer las implicaciones para la familia, las empresas y el estado como agentes, es clave para ser un administrador competente. Por eso este trabajo de fin de grado ha exigido volcar en él los conocimientos adquiridos en las aulas, se estudian nuevas realidades que afectan a nivel microeconómico, como puede ser el aumento de la vida laboral, otras que afectan a nivel macroeconómico como nuevas implicaciones fiscales y diversas situaciones como un renacer de la publicidad y el marketing en las empresas. También exige las aptitudes entrenadas en el aula; capacidad de análisis, selección de información, capacidad de síntesis o adecuación a la realidad del plano teórico.

Por otra parte, para que el análisis del flujo circular de la renta sea acertado deben cumplirse principios contables básicos. Otras asignaturas que han contribuido al desarrollo de este trabajo han sido dirección estratégica, recursos humanos o las asignaturas fiscales. En resumen el elegido, es un campo de estudio con amplitud suficiente como para requerir el uso de gran parte de los conocimientos adquiridos durante el grado y por tanto una buena prueba de nivel al finalizarlo. En este aspecto la realización de este TFG tiene una justificación académica.

Son múltiples las razones que justifican la realización de este trabajo en concreto, es necesario tratar de predecir los escenarios que enfrentaremos en la Nueva Economía y tiene sus raíces en un abanico amplio de asignaturas. Incluso estando de prácticas he podido vivir experiencias sobre nuevos desafíos tecnológicos frente a los que no sabemos cómo actuar, por ejemplo los anuncios en redes sociales. Como consumidor o trabajador también se viven estos episodios de nuevos marcos de actuación, la investigación de este trabajo se vuelve necesaria en la medida que en que dé luz a estas cuestiones del futuro cercano.

En el ámbito de la empresa, la economía o el académico, es básico saber cuál es el fin que se persigue, lo que se quiere conseguir en un plazo determinado. Los **objetivos** nos ayudan a saber por dónde empezar, dónde queremos llegar y por contraste, controlar si el proceso está satisfaciendo su propósito, al tratarse de una investigación que sirve de evaluación al alumno se mezclan objetivos propios de la investigación, con objetivos generales referentes al grado en administración y dirección de empresas. Los objetivos propios de la investigación son:

1. Lograr familiarización con un modelo del flujo circular de la renta, a través del cual se tiene una idea esquematizada de como se transfieren las rentas en una economía.
2. Conocer mejor las tecnologías con capacidad para cambiar los mercados y por tanto la economía en los próximos años. Es necesario para ello seleccionar las novedades de mayor importancia e implantación, como el Big data, la Inteligencia artificial y el Blockchain.
3. Hacer predicciones de cómo puede ser el futuro de la economía y las empresas, según los cambios que se produzcan en las relaciones y agentes de los mercados.
4. Realizar una investigación con validez científica, para que el trabajo de fin de grado así como las conclusiones, tengan sentido y credibilidad.
5. Lograr un trabajo de fin de grado que cumpla las expectativas académicas y personales, que sea útil para entender la capacidad de cambio del Big data, la IA y el Blockchain.
6. Extraer conclusiones acertadas sobre las oportunidades y amenazas que las nuevas tecnologías pueden provocar en los agentes económicos familias, empresas y estado.

Por otra parte este trabajo trata de manifestar las competencias de la guía docente de la asignatura TFG, curso 2018-2019, que han sido adquiridas, en especial las siguientes:

- ✓ Ampliar los conocimientos básicos de economía y empresa aprendidos durante el grado y necesarios para ser un administrador competente.
- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula a situaciones prácticas, de forma que la realidad puede ser comprendida y predicha.
- ✓ Seleccionar información relevante ( sobre el Big data, la Inteligencia artificial y el Blockchain) y analizarla para evitar el ruido del exceso de información.

## 1.2 Metodología

Al disponernos a hacer una investigación uno de los primeros pasos es elegir y describir una metodología, no siendo el fin de un trabajo, es imprescindible definir las técnicas y procedimientos que se han utilizado para completar la propia investigación.

La metodología elegida es de fácil comprensión pero de gran solidez, tomando los cambios tecnológicos más importantes por su relevancia económica y social, se ha procedido a estudiarlos con el modelo del flujo circular de la renta. Por tanto los pilares de método de este trabajo han sido analizar los cambios estratégicos que aparecen en el panorama económico y como afectan estos cambios al entramado económico y social, desde la perspectiva del flujo circular de la renta.

La limitación en la extensión de este trabajo ha motivado que se estudien tres desafíos tecnológicos concretos; el Big data, la Inteligencia artificial y el Blockchain, de esta forma es posible profundizar en el análisis sin alcanzar un elevado número de páginas. En pos de evitar la superficialidad en el análisis, se han excluido algunos mercados como el exterior y el financiero, en el mercado de factores se da el protagonismo al mercado laboral. Estas acotaciones habilitan al TFG a tener más calidad, ya que permite centrar y profundizar la atención en los mercados y agentes más importantes de la Nueva Economía. La división por bloques abarca los siguientes aspectos: definir el modelo del flujo circular de la renta, explicar la tecnología y sus aplicaciones, observar como afectan a los agentes económicos en el mercado laboral y el mercado de bienes, por último, delinear la realidad del futuro de la economía.

La segunda parte del trabajo sobre el análisis de las consecuencias de estos cambios, por mantener un orden, se hablarán de las consecuencias en los tres agentes económicos más importantes; Familias, Empresas y Estado, omitiendo el mercado exterior (importaciones y exportaciones) y el mercado financiero, que además de extensión, añaden complejidad al trabajo. Por otra parte con los mercados analizados se cubre de forma suficiente el panorama general de la economía y se puede extrapolar los resultados a los mercados que no han sido analizados. Los pasos para la elaboración de este trabajo han sido; una fase previa de acercamiento y delimitación del tema, en segundo lugar leer artículos y trabajos sobre las tecnologías, después con la información recolectada, hacer un explicación precisa pero sencilla de las tres tecnologías y el flujo circular de la renta, a continuación entender como se ven afectados los agentes, la parte más importante y por último las conclusiones y reflexiones. Los resultados de la acción de las tecnologías sobre los mecanismos del flujo circular de la renta se recogen en gráficos y las fuentes han sido enciclopedias, documentos legales y sobre todo publicaciones sobre el Big data, Blockchain y la Inteligencia artificial, donde eran descritas su naturaleza y su utilidad.

La comprensión de estas tecnologías además de compleja, no es el objetivo del trabajo de fin de grado, en el que lo más importante es comprender qué novedades se avecinan para los agentes del flujo circular de la renta.

En el Bloque 2 se describe el flujo circular de la renta y se define el poder transformador de las tecnologías estudiadas (2.2), pero es en el bloque 3 donde está el peso del TFG, en esta parte se analiza como condicionan el Blockchain, el Big data y la Inteligencia artificial a los tres agentes económicos. Esta parte es la novedad que aporta este trabajo fin de grado y para ello se han usado los gráficos mencionados, que extraen las alteraciones producidas en las operaciones entre agentes; en el mercado de factores focalizado en el mercado laboral y en el mercado de bienes y servicios. En la columna izquierda aparecen los mercados que se cruzan con la fila de las tecnologías y aparece una columna en la parte derecha que recoge la nueva situación de cada mercado (ejemplo gráfico 6).

## **Bloque 2: El flujo circular, agentes y tecnologías.**

### **2.1 El flujo circular de la renta**

Una parte importante para la comprensión del trabajo es refrescar los conocimientos sobre el modelo del flujo circular de la renta, en este punto se intenta afianzar el conocimiento sobre el funcionamiento del modelo, para comprender mejor en que aspectos pueden producir modificaciones las tecnologías. Como es un modelo conocido, además de presentarlo, se expone un recorrido sobre la historia del modelo y su importancia, importancia basada en la capacidad de explicar el funcionamiento económico de una sociedad de forma sencilla pero acertada.

Con la especialización en tareas, el dinero se hizo necesario para hacer intercambios y las personas se convirtieron en agentes económicos, podían entonces ofrecer los excedentes de su actividad a cambio de otro bien.

El modelo del Flujo circular de la renta tiene su origen en el siglo XVIII, se le atribuye a François Quesnay, un economista francés (1694-1774) considerado el padre del pensamiento fisiocrático (Dominio de la naturaleza, la agricultura es el único motor económico válido), como expone Blavia Esquirol (1992). Quesnay es considerado también uno de los primeros economistas de la historia, puesto que fue el primero en estudiar la economía como una ciencia, de forma analítica y tratando de averiguar las leyes que la regían. El modelo primero de flujo circular de la renta aparece en su obra *Tableau Économique* (1758), en ella se compara el recorrido de las rentas con el recorrido de la sangre en un cuerpo humano, Quesnay era médico cirujano del rey Luis XV y por eso usó esta comparación en el escrito original.

Asimilarlo al sistema circulatorio implica que el flujo circular de la renta tiene reglas de autoregulación y funciona de forma autónoma y renovándose a si mismo. Más adelante otros autores como Baudeau y Mirabeau trabajarían sobre esta representación de la economía, las ideas de la fisiocracia tenían gran importancia hasta Adam Smith, el cual conoció a Quesnay y sus trabajos.

Más adelante el modelo sería completado por los estudios de Walras y Leontieff, los cuales desarrollarían el equilibrio general estacionario que se intuía en la primera versión del flujo circular de la renta.

En la actualidad se consideran dos versiones del modelo, uno que contempla los intercambios entre empresas y familias y otra, el modelo del flujo circular de la renta ampliado, que introduce al estado como un agente más. La importancia del flujo circular de la renta como modelo reside en su capacidad para representar el funcionamiento de la economía, además es un modelo con mucho crecimiento a lo largo de la historia y que sigue siendo válido para explicar algunos comportamientos que ocurren en los mercados.

Para conocer el modelo del flujo circular de la renta se ha seguido el desarrollo de Samuelson Nordhaus en la enciclopedia “Economía” (Mc Graw Hill 2006), en ella el flujo circular explica los intercambios que suceden en una economía de mercado, explica de forma esquemática la economía y la conexión entre los distintos agentes participantes; empresas, familias y estado. Puede considerarse que explicar el modelo es una cuestión metodológica, pero se ha considerado necesario desarrollarlo como paso previo necesario a la comprensión del efecto de los cambios tecnológicos sobre los agentes. La gráfica muestra como se representa dicho modelo, trataremos de ver como el desarrollo de la tecnología y la sociedad puede modificar la forma en que el modelo caracteriza una economía, en este caso la española.

**Gráfico 1** Esquema del flujo circular de la renta



Fuente: Economía en naranja (ING Direct)

Esta representación sacada de “El flujo circular de la renta. Las gallinas que entran por las que sale -En naranja, ING” ofrece una visión general de la forma en que los consumidores y los productores interactúan para determinar precios y cantidades tanto para los insumos como para los productos.

Existen dos mercados principales en el flujo circular de la renta, en la parte superior se encuentran los mercados de productos, en la parte inferior están los mercados de factores de producción (insumos) como la tierra o la mano de obra. Las decisiones principalmente son tomadas por dos entidades diferentes, los consumidores y las empresas. Los consumidores compran bienes y venden factores de producción mientras las empresas venden bienes y compran factores de producción, los consumidores utilizan los ingresos que obtienen de la venta de mano de obra y otros insumos para comprarle bienes a las empresas, estas basan sus precios en los costes de la mano de obra y la propiedad. Los precios en los mercados de bienes se fijan para equilibrar la demanda de los consumidores y la oferta de las empresas, en el mercado de factores los precios se fijan para equilibrar la oferta de los hogares y la demanda de las empresas.

Se trata de una sencilla versión de una compleja red de ofertas y demandas interdependientes las cuales están interconectadas a través de mecanismos de mercado, para resolver los problemas económicos de qué, cómo y para quién producir. La economía es la ciencia que estudia como la sociedad utiliza recursos escasos para producir bienes valiosos y distribuirlos entre las personas, como no existen recursos ilimitados y hay que extraer su utilidad, se plantea la mejor forma de hacerlo, esta definición conduce al término de eficiencia que en este caso, una economía es eficiente cuando produce de forma que no se puede mejorar el bienestar económico de una persona sin perjudicar el de otra.

Los deseos de los hogares, el estado o el extranjero interactúan con la oferta de las empresas determinando qué se produce en la economía, por otra parte la demanda de factores productivos, entre ellos la mano de obra, se encuentra con la oferta de los hogares, se determinan así los salarios y las rentas que después serán la principal variable que determina para quién se debe producir, por último la competencia entre todas las empresas en el consumo de factores y venta de productos del modo más rentable, determina el cómo producir. De esta forma el flujo circular de la renta ayuda a comprender una economía de mercado, mostrando el recorrido de las rentas mientras los agentes desarrollan sus funciones y responde al problema del mercado de qué bienes producir, para quiénes producirlos y cómo producirlos, por otra parte este funcionamiento clásico es el que puede verse alterado por las novedades tecnológicas y sociales.

Hasta ahora no se ha entrado a explicar la función del estado, en siglo XIX la mayor parte de Europa y América del Norte se regían por la era del *laissez-faire*, como explica Bach J.R. (2003), el papel del estado era intervenir lo menos posible y “dejar hacer” al mercado, esto condujo a abusos del capitalismo (corrupción, productos peligrosos, pobreza). Fue el germen de la economía mixta actual, los países industrializados optaron por ampliar poco a poco el papel del estado a medida que se regulaban los monopolios, se imponían impuestos al ingreso o comenzaba a proporcionarse un red de seguridad social.



En este nuevo sistema llamado estado de bienestar, los mercados dirigen la vida económica cotidiana mientras el estado regula las condiciones sociales que el mercado deja descubiertas como las pensiones, la sanidad pública, la educación o combatir la pobreza.

Como agente económico el estado tiene dos caras, en el origen de ellas está asegurar que no se cometan abusos si no que la economía contribuya al estado de bienestar, proveer una organización social que produzca bienes y servicios que permitan cumplir con los derechos sociales del conjunto de la población. En primer lugar el estado ofrece bienes y servicios mínimos que el mercado deja sin cubrir porque no son rentables, actúa entonces como una empresa oferente, con la peculiaridad de que para sostener el sistema, si los precios no cubren los gastos (o son servicios gratuitos) se suplirá con impuestos, para ofertarlos el estado demanda factores productivos que dejan rentas en los hogares y en las empresas (funcionarios, contratos públicos, deuda pública). La otra cara del estado es que actúa también como un consumidor de bienes y servicios, demandando en el mercado desde productos básicos como alimentos a servicios profesionales como abogados y como los consumidores, puede ofrecer sus recursos productivos a las empresas y familias.

Si pese a promover una estructura económico social que cumpla con los derechos sociales mínimos recogidos en los capítulos II y III de la Constitución Española (empleo, protección social, vivienda, educación, sanidad, medioambiente/cultura, alimentación) no se logran, una tercera cara del estado podría considerarse la acción directa sobre los mercados y agentes a través de transferencia sin contraprestación, sanciones y tributos, el estado puede ejecutar pagos a través de subvenciones a las empresas o subsidios a las familias, para corregir las situaciones de desequilibrio social.

Estamos por tanto ante una economía de mercado, en la que la producción y el consumo son determinadas por el juego de la oferta y la demanda, Adam Smith en, quizás la obra más famosa de la economía, *La riqueza de las naciones*, fue de los primeros en reconocer el orden implícito de los mercados, afirmaba que en la búsqueda del interés individual de las personas una mano invisible las llevaba a conseguir un bien para toda la sociedad que no estaba en sus intenciones. En la economía mixta como la española, los mercados funcionan bajo estas premisas de libertad de actuación, pero cuando fallan, aparece el estado como garante de los derechos sociales mínimos.

**Gráfico 2** Participación del estado en la economía



Fuente: elaboración propia

Dadas las características peculiares del estado como agente económico, no hay una correlación completa con las funciones de los otros agentes a los que imita, como consumidor el estado no oferta directamente mano de obra y en el caso de actuar como vigilante no actúa en un mercado, si no que corrige los fallos de este.

Todas estos engranajes son recogidos por el modelo del flujo circular de la renta, este modelo ayuda a comprender el funcionamiento general de una economía estatal, admite también que la realidad es mucho más compleja y existen infinidad de variables que pueden condicionarla, pero es una forma útil de modelizar la economía ya que describe como las rentas fluyen en los distintos mercados en trayectoria circular entre los agentes, abarca el papel del estado, describe las reglas que hacen que los agentes actúen de una determinada forma y en lo que nos compete ayudará a prever y entender mejor los cambios que pueden ocurrir en la vida económica debido al Big data, la Inteligencia artificial y el Blockchain.

Los 3 nuevos desafíos económicos analizados tienen tal importancia que su influencia es transversal a todos los mercados y agentes, por eso el flujo circular de la renta, un modelo generalista, es una herramienta adecuada para observar las consecuencias que puedan tener en los sectores donde se están produciendo.

Pero también las interrelaciones que puedan transmitirse a otros mercados y agentes, así a partir de las transformaciones que plantean Big data, Inteligencia artificial y Blockchain, podremos observar que cambios y nuevas realidades aparecen para las familias, las empresas y el estado como agentes económicos.



## 2.2 Nuevas fronteras de la tecnología

El proceso de discernimiento e investigación realizado en este trabajo de fin de grado se justifica tanto por su exigencia académica como por su relevancia en el contexto de la administración de empresas, los objetivos en relación con este último aspecto, tiene mucho que ver con despejar riesgo del contexto económico futuro. Una vez descrito el flujo circular de la renta como la herramienta que nos ayudara a ver las implicaciones del Big data, la Inteligencia artificial y el Blockchain en los agentes y mercados, se trata de conocer mejor estas tecnologías y su capacidad transformadora.

Estas nuevas técnicas que a continuación serán descritas amplían límites que actualmente nos detienen, pensando en el modelo de frontera de posibilidades de la producción, la Inteligencia artificial de forma directa y las otras dos de forma más indirecta, pueden generar la capacidad de producir un volumen de bienes que antes no era posible alcanzar. Desde una visión más abstracta estas tres nuevas tecnologías dibujan un horizonte más lejano que el que conocemos actualmente, de esta forma hay espacio no solo para completar y mejorar productos y servicios ya existentes, sino también para la creación de realidades de mercado nuevas, ya sea un producto, un mercado o un nuevo agente económico.

La importancia de analizar este momento de la historia económica moderna reside en que contemplamos novedades que no se limitan a un campo pequeño, por el contrario la magnitud abarca a la economía en sus pilares más importantes. Es innegable que la llegada de Internet ha posibilitado un mundo distinto al anterior, una revolución basada en el acceso instantáneo a un inmenso volumen de información, según algunos expertos como Camba Alfonso (2018), Big data, Blockchain o la Inteligencia artificial tendrán un impacto semejante a la llegada de Internet al panorama económico y social en 2001. A continuación siguiendo diversos autores e instituciones se hace un recopilatorio de información con la intención de comprender en qué consisten estas nuevas tecnologías, este no es el objeto principal del trabajo, aunque es denso como para una investigación propia, el objetivo de este TFG es descubrir cómo se verán afectados los agentes económicos por estos cambios según su papel en el flujo circular de la renta, esto es el punto 2.3.

### 2.2.1 Big data

Cuando estamos delante de algo nuevo, uno de los problemas puede ser definirlo puesto que, por ser nuevo, no existe nada parecido. En el caso del Big data aún no existe una definición definitiva, las más difundidas se refieren a una colección de datos de tal volumen y complejidad que no se pueden tratar con los medios informáticos tradicionales, según Serrano-Cobos Jorge en el artículo “Big Data y analítica web: pescar en un océano de datos” (2014), es una disciplina que se encarga de desarrollar técnicas y algoritmos para extraer valor de los datos generados por los usuarios de la red.

Un punto clave es el volumen de datos que se manejan, son datos provenientes de toda actividad que se pueda generar en la red, por ejemplo las búsquedas, publicaciones en redes, la ubicación, los pagos realizados, conversaciones... toda esta información se va almacenando, poder extraer conocimiento útil de ellos es el fin del Big data.

Desde hace un par de años estos procedimientos están a la orden del día, ya sea por cuestiones de la línea de privacidad o por las aplicaciones que puedan tener. Pero a veces se pueden crear ideas falsas sobre lo que realmente es el Big data, no es una base de datos grande, una nueva forma de Business intelligence o llevar datos a servidores como Google Drive, es un volumen de datos que supera la capacidad de los softwares actualmente utilizados y se puede caracterizar a través de 3 aspectos:

- ❖ **Volumen:** con el acceso generalizado de la población a la electrónica y su aplicación a la vida diaria, las cifras de datos generados han pasado de Gigabytes o Terabytes a tamaños de Exabytes o Zettabytes, un crecimiento exponencial que impide analizar esos datos con los medios disponibles. Hasta 2003 se habían generado 5 Exabytes de datos, hoy esa cifra se alcanza cada dos días según el CEO de Google Sundar Pichai. (En un Exabyte caben más de 67 millones de películas con calidad 4K, cálculo de James Founder J. 2017).
- ❖ **Variedad:** es una información procedente de múltiples fuentes, por lo que es más completa, no procede de bases de datos si no de la huella digital que dejamos como usuarios de cualquier aparato electrónico.
- ❖ **Velocidad:** la rapidez con la que se generan estos datos hace que no sea posible una gestión de los mismos en un periodo de tiempo aceptable para los interesados en sacarle provecho, el mercado exige hoy respuestas al segundo y la voz de alarma puede escucharse a través de las interacciones de las personas registradas en la red.

**Gráfico 3** Procedencia de los datos que componen el Big data

Fuente: [www.consultec.es](http://www.consultec.es) adaptado

El objetivo de escudriñar datos aparentemente sin importancia, es obtener del conjunto de ellos información sobre las pautas de comportamiento de los consumidores, la información procede de diferentes fuentes como se observa en el gráfico de la asesoría empresarial Consultec: Emails, sensores, bases de datos, gps, redes sociales, apps, archivos... Aunque esta información no solo puede usarse en el ámbito empresarial, algunos casos concretos ayudarán a comprender mejor la naturaleza real del Big data.

Uno de los gigantes de la información y que trabaja por explotar su potencial es Google, el cual registra más de 3000 millones de consultas a diario, según Tascón Mario en “Big data: pasado, presente y futuro” (2013), comparando los términos buscados con los datos de propagación de la gripe del Centro para el control y prevención de enfermedades, encontraron una combinación de 45 palabras que en un modelo matemático presentaba una fuerte correlación entre sus predicciones para la propagación de la gripe y las cifras oficiales, de esta forma se conocía el avance de la enfermedad por el territorio a tiempo real. Esta aplicación desarrollada hace 10 años se ha exportado a 29 países.

Se puede observar el funcionamiento básico del Big data, se gravan los datos de todo tipo de fuentes, desde lo publicado en un perfil en Facebook hasta la localización Gps de nuestra pulsera de deporte, sobre esos datos se trabaja usando modelizaciones matemáticas que permiten visualizar lo que acontece a las personas y finalmente existe la opción de actuar de forma anticipada, en el caso de las empresas podrían ofertar medicamentos o los hospitales prepararse para una mayor afluencia de personas. Siguiendo este esquema las posibilidades son muchas, a través de las transacciones de la tarjeta de crédito (65000 millones de operaciones anuales en gasolina, restaurantes, tiendas etc. Datos de Tascón Mario) se conoce la rutina del consumidor y es posible ofrecerle por ejemplo cupones de oferta adecuadas a sus necesidades.

De forma parecida funciona la recomendación “artículo a artículo” que muchas compañías han adoptado y cuyo máximo exponente es Amazon, la utilidad del Big data no se limita al plano comercial, tiene recorrido en materias como la salud pública. La tasa de reingreso por depresión es muy alta durante el primer mes según estadísticas del Ministerio de sanidad y la observación de datos de expedientes médicos de varios años, lo que sugiere que se deben tomar medidas durante ese primer mes en pos de una mejor salud mental de los afectados.

Otro ejemplo es el proyecto *eres lo que tuiteas*, que ha creado un sistema de filtrado de datos obteniendo 13 grupos de mensajes correlacionados con las alergias ( $r = 0.810$ ), de forma que se puede saber la población que está sufriendo alergia por lo que publica en sus redes sociales y disponer vacunas o antihistamínicos en consecuencia, como expone García Cantero Jaime (2013) en su publicación “New strategies for information management.”

En forma de resumen el Big data tiene dos partes diferenciadas, la primera es la inmensa cantidad de datos generados por las personas en multitud de canales y la segunda parte es desarrollar en base a esos datos estrategias comerciales, políticas o sociales.

El Big data abre un terreno de juego para la empresas que las acerca a conocer lo que piensan los consumidores, cómo deciden que comprar. Para los hogares las consecuencias son positivas en cuanto a una mayor eficacia de los mercados, pero tiene efectos negativos como la pérdida de la privacidad o la saturación publicitaria, por su parte al estado se le abre la posibilidad de conocer al detalle los movimientos de las personas y actuar en consecuencia ya sea para sancionar o favorecer un comportamiento.

### **2.2.2 Inteligencia artificial**

El término inteligencia artificial suena a ciencia ficción y al hablar de ello puede dar la sensación de que juega más la imaginación que la realidad, sin embargo el avance en disciplinas como la computación o la robótica demuestran que estamos ante elementos más que tangibles. Siguiendo la investigación de Sosa Sierra María Del Carmen; *inteligencia artificial en la gestión empresarial* (2007), los fundamentos de la inteligencia artificial fueron asentados ya en los años 70 por científicos como Alan Turing, hoy en día se entiende por inteligencia artificial las tecnologías combinadas que permiten a las máquinas tener cualidades iguales o superiores a las de los humanos. El nivel de desarrollo alcanzado ha permitido dotar a las máquinas de capacidades cognitivas que las acercan a nuestro nivel; visión por cámaras y sensores, procesamiento de audio, capacidad de decisión... Por tanto al hablar de inteligencia artificial nos referimos a programas y dispositivos capaces de realizar operaciones que se consideraban propias de los humanos, como adquirir lenguaje o el autoaprendizaje.

La relevancia de esta tecnología está en que libera a los humanos de realizar tareas que ahora pueden realizar los dispositivos de forma independiente, un buen ejemplo son los vehículos autónomos, que a través de la experiencia y la adaptación llevan al mundo físico acciones preprogramadas que antes eran facultad de los humanos.

Los componentes de la inteligencia artificial son los clásicos de la informática, por una parte están los soportes físicos (hardwares) y por otro los elementos de programación (softwares), la diferencia con la informática clásica es que estos nuevos dispositivos no se limitan a repetir ordenes programadas, si no que les dota de la capacidad de aprender de la experiencia, decidir en función de la situación o tener lenguaje propio. Esto es posible debido a redes más complejas, capaces de obtener información del entorno y procesarla para adaptarse y no para realizar una ejecución mecánica de comportamientos.

**Gráfico 4** Red de aplicaciones de la inteligencia artificial



Fuente: [www.lmneuquen.com](http://www.lmneuquen.com) adaptado

En el apartado técnico la inteligencia artificial son microprocesadores que contienen protocolos destinados a comprender la realidad para razonar, planificar y aprender, pudiendo después realizar acciones en el mundo físico de forma acertada como lo haría un humano, como muestra el gráfico de la web de información Lmneuquen, la aplicación es múltiple (hogar, sanidad, industria, seguridad, infraestructuras...). El límite de esta tecnología está en el componente psicológico humano que por tratarse de química orgánica puede ser simulado pero no recreado, no obstante es claro que la inteligencia artificial está diseñada para ser más productiva que los humanos.

Hasta el momento la inteligencia artificial en su faceta de automatización ha sustituido esencialmente el músculo humano pero igual que usamos una calculadora por ser más rápida y precisa, en un futuro cercano ciertas labores podrán ser realizadas por cerebros artificiales, en el trabajo “Robotización y transformación del empleo” (2018) Fernandez Mora Carla explica que consultores como Mckinsey Global Institute predicen que el 60% de las ocupaciones laborales pueden verse afectadas sustancialmente por los sistemas de inteligencia artificial.

El uso de la inteligencia artificial plantea desafíos que aun no han sido resueltos, presenta riesgos de privacidad y es difícil dotarla de capacidad para evaluar excepciones a la regla que evitan situaciones injustas o discriminatorias.

Por otra parte su uso en la industria es de sobra conocido y no es necesario adentrarse en él, sí podemos destacar aplicaciones de reciente nacimiento como la asistencia en quirófano y los órganos artificiales en la medicina o la realización de trabajos peligrosos para los humanos, como la minería o las reparaciones en sitios de acceso complicado.

La inteligencia artificial tiene un fuerte impacto en los agentes económicos que forman el flujo circular de la renta como veremos en el siguiente bloque, por una parte amenaza trabajos que hoy son realizados por personas, esto afectaría a los hogares, aunque también cabe la posibilidad de introducirla en el hogar a través de robots domésticos que liberen a los humanos de tareas rutinarias, para las empresas supone una oportunidad de ser más productivas y para el estado la tecnología es sustento del bienestar general.

Los límites entre las tecnologías estudiadas en este trabajo a veces se diluyen, por ejemplo el hecho de que una página web aprenda de nuestro comportamiento para sugerirnos contenido corresponde a materia de Big data, pero también constituye un ejercicio de aplicación de la inteligencia artificial. En algunos aspectos ya usamos inteligencia artificial todos los días, cuando Whatsapp sugiere palabras está aprendiendo cosas de nosotros, cuando un robot aspirador se mueve por la casa evitando las paredes está analizando su entorno y decidiendo, es solo el comienzo de infinidad de aplicaciones y bots que llegaran al panorama económico y a nuestras vidas en los próximos años.

### **2.2.3 Blockchain**

Una red descentralizada es la mejor forma de garantizar la autonomía e independencia de un sistema, los miembros trabajan de forma coordinada sin que exista un líder lo cual tiene ventajas e inconvenientes, es menos probable que falle el sistema ya que si cae uno de los componentes de la red los demás pueden seguir funcionando, por otra parte existe la dificultad de que todos los puntos de la red actúen bajo las mismas condiciones en igualdad de criterios. Este concepto introductorio desarrollado por Tapscott Don de la universidad de Deusto en su trabajo “la revolución Blockchain” (2017), trata de explicar la esencia del Blockchain; descentralización y seguridad.

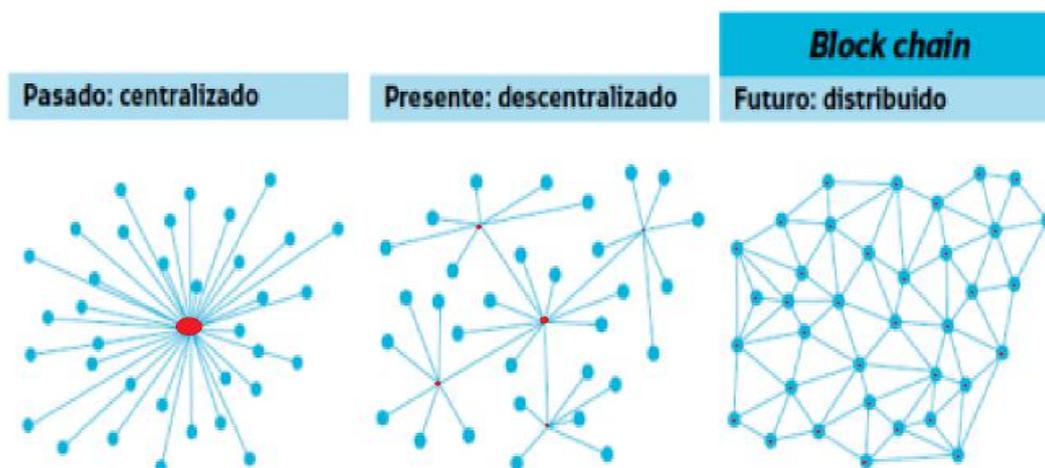
La revolución que propone el Blockchain es el almacenamiento de información de forma descentralizada en lo que se conoce como cadena de bloques, esta información es pública e imposible de modificar.

Los movimientos quedan escritos en un gran libro virtual que funciona como un registro de contabilidad de operaciones ya sean de monedas o cualquier otro tipo, este sistema ha demostrado ser inatacable ya que todos los puntos de la red tienen una copia que se va actualizando con cada nuevo registro, una vez escrito este gran libro no hay forma de modificarlo.

Se puede decir que el Blockchain viene a corregir uno de los grandes defectos de Internet, la seguridad, ya que Internet no fue pensado para intercambiar algo más que no fuese información. Sitios web como YouTube, Wikipedia, Google o Facebook han llevado a un nivel jamás visto la información compartida entre iguales, sin embargo no se ha alcanzado este nivel para formas de pago o estructuras corporativas online, Internet hace una cosa muy bien, gestionar la información pero no es tan bueno en lo relativo a plataformas de pago, constitución de empresas o identificación de personas. La nueva seguridad que ofrece el Blockchain se basa en que se puede disponer de un historial de operaciones con la garantía de que no se puede modificar, permite conocer la identidad de quien realizó la operación a través de su firma electrónica y es fácil detectar los cambios comparando las copias que existen en cada nodo.

Se llama cadena de bloques porque la información se va añadiendo por conjuntos de operaciones, cada conjunto de operaciones es un eslabón que forma la cadena, si se modificase uno de los bloques se rompería la cadena ya que en cada bloque están las claves para descodificar el siguiente bloque. Con una red confiable se abre la posibilidad de transferir activos sin la necesidad de los procedimientos que hoy se necesitan en el mundo real para funcionar, en base a esto las posibilidades de aplicaciones en el futuro se multiplican.

**Gráfico 5** Evolución de redes de información y económicas



Fuente: [www.cecabank.es](http://www.cecabank.es) adaptado

En esta representación sacada del artículo “Blockchain el futuro ya no es lo que era”, los analistas de Cecabank esquematizan como ha funcionado la distribución económica a lo largo de la historia, desde monarquías absolutistas a modelos federales, la tendencia es hacia un reparto del poder, información y dinero en centros más pequeños coordinados entre sí.

El Blockchain se originó en 2009 entre misterios y especulaciones, se desconoce la identidad de quién o quiénes lo diseñaron y siempre ha estado ligado al Bitcoin, una criptomoneda que es la primera gran aplicación de esta tecnología. Las criptomonedas son unidades representativas de precio como las monedas convencionales, pero que no son avaladas por ningún estado o banco central, sirven para pagos, transferencias de valor y pueden ser contabilizadas, las características del protocolo Blockchain en que se basa, hace que no haga falta intermediario y sea un código abierto muy difícil de falsear. Las monedas digitales actualmente generan tantas dudas como entusiasmo, existe una gran especulación entorno a ellas ya que si no son sostenidas por las bondades de la tecnología, ningún estado, banco o entidad se hace cargo de su desplome.

Pero las posibilidades del Blockchain han crecido más allá de los métodos de pago, en su segunda versión se ha utilizado para descentralizar mercados y transferir cualquier tipo de activo. Una tercera versión del sistema transformará gran parte de los aspectos cotidianos humanos (salud, educación, gobierno) y de las posibilidades industriales, por ejemplo ya está en marcha un proyecto llamado “slock.it” que permite cerrar y abrir una cerradura a distancia, suponiendo una nueva forma de alquilar inmuebles disponiendo de una herramienta contra los impagos o permitiendo un alquiler por horas, según expone Javier Cabezas en “Blockchain: el futuro ya no es lo que era” ( 2016 ).

La tecnología Blockchain es una manera de codificar información más segura y sin necesidad de un intermediario que asegure su veracidad, como ocurre actualmente cuando realizamos por ejemplo una compra por Internet. En un sistema distribuido abierto, en una operación la validación no es de un tercero (plataforma de pago o entidad financiera), sino de todos los puntos de la red que dan la información como cierta, esto se puede aplicar a cualquier elemento que pueda digitalizarse; votos, certificados, cuentas... de esta forma la utilidad del Blockchain no se limita al comercio, puede ser aplicado a muchos aspectos de la sociedad.

El sistema bancario actual requiere de varios días para hacer una transferencia internacional, requiere de entidades de pagos entre dos bancos que confirmen la operación, por el contrario la cadena de bloques podría validar la operación de forma instantánea, con el consenso de todos los nodos y sin la necesidad de un intermediario.

Gran parte de las aplicaciones de este avance hace referencia a Smart contracts, los contratos inteligentes se caracterizan por la capacidad que tienen de auto ejecutarse sin que un tercero intervenga. Puede aplicarse a muchos aspectos de nuestra vida haciéndolos más eficientes, las farolas podrían encenderse de forma automática según su propio contrato, el poderoso sector de los seguros se sostendría sobre un nuevo funcionamiento, si un cliente tiene un accidente, los sensores del coche lo detectarían estudiando incluso la culpabilidad y recibiría la transferencia acordada directamente sin un intermediario.

Al ser una información fiable, cualquier cosa puede ser objeto de un contrato y que simplemente se ejecute cuando se den las condiciones acordadas, como expone Pampillón Rafael de la Universidad San Pablo-CEU en su publicación “la nueva economía: análisis, origen y consecuencias” (2001), esta eliminación de intermediarios reduce costes, hace los procesos más rápidos y más satisfactorios.

### **2.3 Consecuencias en el flujo circular de la renta**

La parte más importante de este trabajo se halla en este punto, describir las tecnologías de la nueva economía es un paso previo que tiene una importancia relativa, puesto que es difícil comprenderlas en profundidad y en todo caso se trata de recopilar información ya existente sobre ellas. Sin embargo a continuación se trata de exponer los cambios y nuevas realidades que pueden tener el Blockchain, Big data e inteligencia artificial sobre los agentes económicos. Introducir las novedades tecnológicas en el flujo circular de la renta y ver como lo modifican es lo original de este TFG.

En este apartado gana importancia el flujo circular de la renta, una vez descritas las funciones de familias, empresas y estado según el modelo, se analiza las consecuencias que tienen la introducción de las 3 tecnologías en los distintos mercados e interacciones. Ya no se trata de aportar información descriptiva como en puntos anteriores, sino de una fase de análisis y relación que nace del alumno realizador del trabajo de fin de grado.

La complejidad de conocer cómo pueden verse transformados los distintos mercados y sus operaciones más importantes reside en la infinidad de variables que actúan como condicionantes, partiendo de dicha complejidad los cambios que se expondrán en los distintos agentes son aproximaciones o pistas sobre lo que puede suceder en el futuro cercano, las novedades explicadas tienen una solidez que se fundamenta en revoluciones tecnológicas pasadas y en un presente que ya va marcando la dirección hacia la que nos dirigimos.

Aceptando que en la predicción del futuro económico cabe el error, lo siguiente es ver como el Blockchain, Big data y la Inteligencia artificial alteran el marco en el que operaban las familias, empresas y estado según el flujo circular de la renta.

### **2.3.1 Efecto sobre la familias**

Los consumidores junto a las organizaciones empresariales son los ejes principales de una economía, el estado puede adoptar diversos papeles con distinto grado de importancia. Según el flujo circular de la renta las familias participan en dos mercados esencialmente; el mercado de productos y el mercado de factores.

En estos mercados se determina el precio y la cantidad de productos consumidos por las familias y el precio y cantidad de trabajo/capital que necesitan las empresas de las familias, tanto el Blockchain como el Big data y la Inteligencia artificial pueden influir sobre los precios y cantidades que se negocian en los mercados. Tampoco se puede descartar cambios más profundos como la aparición de nuevos agentes o la pérdida de peso de otros por consecuencia de la aplicación de estas tecnologías.

En el funcionamiento del mercado de productos las TIC`S permiten el crecimiento de los mercados globales, aquellos en que tanto productos como consumidores pueden ser de cualquier parte del mundo, muy relacionado con el Big data, también podemos tener información del producto y los productores que ayude al consumidor a decidir, todo ello ( más información, menos barreras a otros mercados, mayor competencia) se traduce en un acercamiento hacia la competencia perfecta del mercado, lo que trae ventajas para las familias como precios más bajos y mayor calidad de los productos. La aplicación del Blockchain como garante de información fiable, asequible y con un coste muy reducido, permite un nivel de trazabilidad de los productos nunca antes visto, en el caso de los alimentos resultaría sencillo para los consumidores ver el origen o las condiciones de producción con la certeza de que es información cierta.

Una de las aplicaciones primeras y más importante de la cadena de bloques son las criptomonedas, aunque por todos es conocida su volatilidad la realidad es que es un método de pago cuyo funcionamiento tiene muchas bondades, las familias tendrían una alternativa al dinero tradicional para realizar intercambios de valor, estas monedas se basan en el Blockchain, que elimina los intermediarios, esto supone para los consumidores una reducción de costes en comisiones, tasas... y una mayor rapidez de las operaciones sin perder veracidad la información.

En cuanto a la Inteligencia artificial esta puede llegar a los hogares de muchas formas, una de ellas es lo que se conoce como el Internet de las cosas (Iot) este término hace referencia a objetos cotidianos con capacidad de hacer algunas acciones a través de conexión a Internet, si se piensa en una casa conectada, esta podría prepararse para la vuelta de sus dueños del trabajo encendiendo la calefacción, preparando un té o bajando las persianas, posibilitando ahorro y un consumo fraccionado más eficiente.



El uso de bots como un aspirador autónomo en los hogares produce una liberalización de tareas, con lo que las personas tendrán más tiempo para el ocio, es decir se puede prever una mayor demanda de actividades de recreo y de servicios, por otra parte se abre un nicho de mercado muy amplio y poco desarrollado relacionado con la automatización de los elementos del hogar clásico.

En general la aplicación de la tecnología al hogar sigue algunas pautas conocidas, por ejemplo a mayor tecnología menor autoconsumo, entendiendo por autoconsumo aquellos bienes que son producidos y consumidos en el hogar como un bizcocho o un disfraz casero, cuando hay menos avance técnico en la familia como agente, la tendencia es una mayor cantidad de bienes de autoconsumo.

La combinación de las tecnologías entre sí puede propiciar posibilidades que hasta ahora no existían, si se piensa en un vehículo autónomo que use Inteligencia artificial y controlado por sujetos autorizados a través de la seguridad que ofrece el Blockchain, podría plantearse el uso de dicho vehículo para personas con discapacidad o un alto grado de dependencia, lo que supondría un salto de calidad en la vida de los afectados.

En países como España de población envejecida y con una gran conciencia sobre los derechos de las personas con discapacidad, se abre una oportunidad para los consumidores en esta situación de desarrollar intercambios en el mercado, oportunidad que se ha creado en base a la utilidad de unas tecnologías que hasta ahora no existía.

La otra faceta importante de los hogares como agentes económicos, es su papel en el mercado laboral como oferentes de mano de obra, en este mercado muchas son las novedades que las 3 tecnologías analizadas pueden provocar, la más importante quizá es el debate sobre la robotización y la pérdida de empleos, a veces se tiende a pensar que la capacidad de las máquinas para realizar tareas propias de los humanos (IA) conlleva una destrucción de puestos para las personas, tras haber leído sobre el tema la opción más certera parece ser que realmente lo que se produce es un cambio en los puestos que ocupan las personas, es decir no se pierde empleo sino que se transforma. Si observamos procesos de transformación tecnológica como la revolución industrial, grupos como los Ludistas se oponían al avance técnico por verlo como una amenaza para su trabajo y el tiempo demostró que se crean otros puestos en torno a las máquinas que pasan a desempeñar ciertas tareas por ser más productivas, como afirma Rifkin Jeremy en “La tercera Revolución industrial” (2011).

Por tanto la Inteligencia artificial sustituirá a las personas en algunos puestos y propiciará a la vez nuevos campos de trabajo, las personas deberán especializarse en un puesto o disciplina concreta para asegurar su adecuación al mercado laboral y seguir participando de él.

La revolución industrial empujó el empleo al sector servicios, sector que es el principal en los países desarrollados, la introducción de tecnología en este sector es más difícil por la naturaleza propia de los servicios, personalizada según cada sujeto y difícil de estandarizar, por tanto parece que la tendencia es parecida, la robotización y la introducción de tecnología empuja a la masa de trabajadores al sector servicios.

Si se consigue un avance que homogeneíza el producto y la calidad, la diferencia que motive la decisión de compra estará en el trato cercano y personalizado que ofrecen los humanos y no las máquinas, por tanto la robotización cerrará las puertas de algunos empleos a los humanos al ser más rápida, barata y precisa, pero creará otros puestos de una fuerte especialización y empujará el empleo hacia el sector servicios.

Se pueden esperar cambios no solo en lo que es el propio puesto sino también en la forma en que se realice, según el Monitor Adecco de oportunidades y satisfacción del empleo, el trabajo virtual supone entorno un 6.6 % de la población activa ocupada, la base tecnológica necesaria para realizar desde casa trabajos de asesoramiento, manualidades, diseño web ... está ya al alcance de las empresas y les permite ofrecer a sus trabajadores flexibilidad y conciliación familiar. El acceso a Internet de la población general abre otras vías de trabajo virtual como la docencia no reglada o la traducción y edición de textos.

El Blockchain, Big data o la Inteligencia artificial tienen algo en común respecto al mercado laboral, generan puestos en su instalación y mantenimiento, puesto que requieren estar en perfectas condiciones y actualizadas para un correcto funcionamiento, ya se ha comentado que la tecnología permite una liberación de tareas por la que se puede usar el tiempo libre extra para formarse en instalación, reparación y funcionamiento de estas nuevas tecnologías, de forma parecida ocurre con el Internet de las cosas. Se puede esperar en el mercado laboral nuevos trabajos en torno a máquinas y programas que necesitan estar a punto para funcionar y nuevas formas de realizar esos trabajos como el empleo virtual.

Para las familias cuyos fondos para consumir proceden del trabajo que ofertan a las empresas según el flujo circular de la renta, se abre un periodo de incertidumbre ante las consecuencias sobre el empleo de una nueva explosión tecnológica, el camino señala hacia la especialización, nuevas formas de trabajar y nuevos puestos, pero las familias también pueden ofrecer otro factor, se trata de capital.

La capacidad de ahorro de los hogares puede ser una fuente de financiación para las empresas que es canalizada a través de las entidades financieras, en primer lugar si las empresas van a enfrentar un gran cambio hacia la innovación, que suele requerir grandes inversiones iniciales, tendrán necesidades de financiación de un volumen acorde al tamaño del cambio, si existe mucha demanda de créditos los intereses suben, es decir los hogares recibirán una mayor recompensa por el factor de capital que prestan a las empresas.

En segundo lugar el Blockchain abre posibilidades de inversión nuevas, se habla de “tokens” en el lenguaje técnico explicado por Alonso Javier, subgobernador del Banco de España, son derechos que se pueden comprar sobre futuros negocios o proyectos a cambio de rendimientos o parte del proyecto, como los títulos actuales, permiten ser recolocados y un mercado en torno a ellos, pero a diferencia de ellos no existe un mercado regulador o un intermediario que valide las operaciones, la garantía del sistema es la propia bondad de una red de información inatacable, público, descentralizado y gratuito.

El agente económico familia actúa en dos mercados, demanda productos por los que paga a las empresas y oferta factores por los que recibe una contraprestación, al someter estas relaciones al efecto del Blockchain, Big data e Inteligencia artificial, se ha observado que se producen algunos cambios importantes, en el mercado de productos los consumidores se ven beneficiados de una mayor información y precios más bajos debido a los mercados globales, además tienen la alternativa de usar criptomonedas como método de pago.

En cuanto al trabajo los puestos para las personas más que amenazados por la robotización, se ven sustituidos por otros, surgen nuevas formas de trabajo a distancia así como oportunidades de inversión.

**Gráfico 6** Interacción de familias y tecnologías

Mercados	Tecnologías			Resultado
	Blockchain	Inteligencia art.	Big data	
M. Productos	Criptomonedas Trazabilidad	Precio bajo	Mercado Global	Mercado más eficiente
M. Laboral	Información veraz	Robotización	Nuevos puesto	Especialización y servicios

Fuente: elaboración propia

En el cuadro resumen se observa de forma sintética lo expuesto hasta ahora, la interacción de las 3 tecnologías en los dos mercados para el agente Familia. En el mercado de productos el Blockchain introduce trazabilidad total y el pago con criptomonedas, la Inteligencia artificial produce menores costes y el Big data la apertura a mercados globales, el resultado sobre el mercado es que es más eficiente.

En el mercado laboral la cadena de bloques genera información veraz, esto afecta en dos vertientes; reduce los abusos y la economía sumergida respecto a las contrataciones irregulares y por otra parte dará a las empresas más información y más fiable sobre sus trabajadores y candidatos, la Inteligencia artificial plantea el desafío de destrucción/creación de puestos por la robotización y el Big data abre nuevos campos de profesionales, el resultado sobre el mercado laboral para las familias es que deben buscar la especialización y la mayor oferta de empleo estará en el sector servicios.

En cuanto a la sociedad tal y como la conocemos, una aplicación profunda del Big data y el Blockchain, supone que se generan datos sobre toda la vida de los individuos, lo que genera muchas vías de avance positivas como la predicción y tratamiento de enfermedades y otras externalidades negativas como la pérdida de privacidad. En nuestra concepción actual de la vida existe una separación entre el plano comercial económico y lo que son nuestros sentimientos, amistades e intimidad, los avances descritos concentran sus bondades en el plano comercial o productivo pero descuida otros como lo que consideramos que debe ser personal. Aunque actualmente provoque conflicto el hecho de que queden datos registrados sobre lo que consideramos personal, es predecible que la sociedad avance hacia la eliminación de esos recelos, no se suelen leer las políticas de privacidad y en general se acaban aceptando sin mayor problema, resulta más cómodo y en todo caso el poder del consumidor es limitado frente al de las grandes empresas y demás interesados. Es decir nos movemos hacia una sociedad en la que la línea de lo privado se diluye en el registro de todos los datos que emitimos, con la aceptación de los consumidores que, sin llegar a tener plena consciencia de lo que está ocurriendo, se adaptan a las nuevas reglas.

Otro punto destacado es una rutina para los consumidores caracterizada por la conectividad de los objetos que lo rodean, lo que permite una utilización más eficiente de los recursos y sobre todo una mayor disponibilidad de tiempo libre que puede ser usado para el consumo de ocio y servicios o una mayor especialización de cara a los nuevos puestos demandados por las empresas.

El futuro cercano para los consumidores trae consigo mercados de productos más eficientes, más tiempo para el ocio, especialización de puestos en torno a la tecnología y elementos de nueva creación como el trabajo virtual o las criptomonedas, capaces de sustituir al dinero tradicional en los pagos. De esta forma el mercado de productos en el flujo circular de la renta sufre un salto cualitativo ya que el consumidor tiene acceso a los productos de mejor calidad-precio, menos optimista es la perspectiva en el mercado de trabajo que requerirá adaptación por parte de las personas a los nuevos puestos y desplazamiento hacia el sector servicios, además de una competitividad en costes a nivel global, sin embargo no parece que se vaya a producir una destrucción grave del empleo, aunque si una pérdida de peso de las familias como agente oferente de trabajo, si las máquinas sustituyen a personas en algunos puestos, los trabajadores de esa empresa pierden poder negociador frente a los propietarios.

### 2.3.2 Efectos sobre la empresa

Las organizaciones empresariales son el agente económico al que más le pueden afectar los cambios estudiados, lo que está en juego es directamente la supervivencia de la organización y ello depende de su capacidad de afrontar con éxito los nuevos desafíos que encara la economía.

Según el flujo circular de la renta las empresas son protagonistas junto a los consumidores y realizan un papel inverso paralelo a los hogares, participando en el mercado de bienes como oferentes de productos y en el mercado de factores como demandante. El precio y la cantidad de trabajo y bienes que se mueven en los mercados serán diferente en unos años respecto al volumen actual, esto se debe al efecto transformador del Blockchain, Big data y la Inteligencia artificial.

Lo primero que afecta a las empresas es el nacimiento de nuevos mercados de productos donde vender, como ha ocurrido ya con los micropagos en videojuegos, el uso de la tecnología engendra nuevas necesidades desde seguros hasta antivirus pasando por cargadores sin cable. En este aspecto cualquier cambio tecnológico es una oportunidad de negocio, que a su vez puede suponer oportunidades asociadas como los protectores de pantalla para dispositivos móviles, estos productos tendrán una demanda continua elevada y suponen puertas a mercados en fase de expansión que pueden generar muchos ingresos.

El Big data se puede resumir a la capacidad técnica de extraer utilidad de un gran volumen de datos, esta utilidad se traduce para las empresas en cuestiones vitales como la modelización de riesgos o el estudio del consumidor. A través del rastro que dejan los consumidores en la red, es posible comprender su comportamiento y expresarlo en formulaciones matemáticas, de esta forma el Big data supone una herramienta de lucha contra uno de los mayores problemas de un negocio, la incertidumbre sobre la demanda de productos.

Tratada con los algoritmos adecuados se puede explicar el proceso de compra que lleva a cabo un consumidor, según los pasos que han dado en la red, actualmente se registran las páginas que un consumidor visita, cuánto tiempo pasa o donde hace click, también el Gps permite conocer si ha estado en una tienda y los movimientos bancarios si se ha efectuado un gasto, este mayor conocimiento de los consumidores habilita a las empresas a decidir estrategias en base a datos empíricos, es decir en base a la realidad y no por predicciones, un claro ejemplo es la publicidad que ya es capaz de responder a nuestros movimientos colocando anuncios sobre aquello que hemos buscado. La publicidad queda condicionada en más aspectos, además de adaptarse a la posible necesidad que expresa el consumidor, permite acordar el precio de la misma según el número de visualizaciones, de visitas o las veces que se comparta un producto, el acceso a esos datos es una novedad que hasta ahora no era posible y que plantea una nueva forma de afrontar las decisiones estratégicas y publicitarias con menor incertidumbre.

Un ejemplo es el experimento que realizó la cadena de supermercados Walmart expuesto por Garcia Cantero Jaime , esta multinacional almacena los datos de compra de sus clientes, con 10700 tiendas y más de 200 millones de clientes a la semana, esto implica una base de datos de 3 Petabytes (60.000 millones de imágenes de Facebook ocupan 1.5 PB), relacionando los productos que vendían con la temporada de huracanes, se dieron cuenta que en las zonas afectadas un tipo de galletas de vainilla se vendían más durante el temporal.

Se indicó a los responsables ponerlas en la entrada durante esa temporada consiguiendo un aumento extraordinario de las ventas, el Big data permitió hallar una relación que a priori era difícil de descubrir.

En el mercado de productos las empresas disponen ahora de un cuadro de mando a tiempo real, que además es capaz de informar de las necesidades y deseos de los consumidores, esa es la clave de la utilidad del Big data, pero los cambios van mucho más allá, la aplicación de la Inteligencia artificial aumenta la productividad, es posible producir más bienes con los mismos factores o la misma cantidad a un precio más reducido, esto permite unos mejores márgenes de venta y también hacen a la empresa más competitiva por poder ofrecer un precio más bajo. La robotización es un factor de éxito para las empresas, no se trata solo de que máquinas hagan tareas mecánicas y repetitivas, actualmente hay programas como Amelia de la plataforma IPsoft con capacidad de procesamiento del lenguaje y de usarlo, el programa es capaz de leer todos los manuales para diagnosticar un problema y proponer soluciones, en caso de no poder envía, una consulta a una persona e interioriza lo resuelto demostrando también su capacidad de autoaprendizaje, según Arroyo Menéndez David (2017) en “Aplicaciones prácticas de la inteligencia artificial”, estas capacidades amplían la lista de puestos que un robot puede ocupar y da a la empresa la posibilidad de ser más eficiente y precisa al eliminar algunos aspectos negativos de los humanos como el cansancio, los errores o los periodos de inactividad.

La posibilidad de ofrecer un precio menor se ve reforzada por las economías de escala, tecnologías como el Blockchain o la Inteligencia artificial, tiene un coste inicial muy elevado pero una vez se ha superado la primera fase, el coste marginal de una unidad más es apenas inexistente, es decir favorece los volúmenes de producción elevados tanto de bienes como de servicios y por consiguiente un menor precio, a lo que hay que sumar métodos como el Just In Time (JIT). que en base a una comunicación continua instantánea, reduce los costes de almacenamiento.

La cadena de bloques en concreto hace posible una identidad digital fiable sin que un intermediario valide la información, esto se traduce en la posibilidad de que cualquier persona del mundo en el sistema pueda interactuar con las empresas sin la barrera de estar en una plataforma de pago, banco, etc.

Por otra parte abre a los pequeños artistas y productores una vía de ingresos, si hay información pública y verdadera en el Blockchain sobre una obra o un producto, cada vez que este sea usado se puede cobrar un pequeño canon por derechos de autor, la reproducción o el uso de productos con derechos ya no estaría oculta y facilitaría de forma extraordinaria proteger los activos inmateriales o la labor de entidades como la Sociedad General de Autores y Editores (SGAE), según explica la propia SGAE en colaboración con la universidad politécnica de Madrid.

Por tanto las empresas en el mercado de bienes tienen herramientas para saber lo que quieren comprar los consumidores analizando los datos, con el uso de Inteligencia artificial se pueden alcanzar menores costes y el Blockchain da un marco de seguridad a ciertas operaciones que las empresas pueden aprovechar para proteger sus activos.

Es difícil abarcar las posibilidades de estas 3 tecnologías para las empresas, en este trabajo se abordan las consideradas más importantes, es el caso de los Smart contracts, para las empresas tienen una aplicación valiosa puesto que estabilizan la demanda, se puede imaginar un dispensador de agua con un Smart contract, una cláusula autoejecutable por la cual cuando queda poca agua de forma autónoma y automática pida una recarga, los consumidores tienen la ventaja de tener siempre agua sin tener que prestar atención al dispensador y las empresas saben de forma exacta la demanda constante de sus productos que debe satisfacer, estos contratos eliminan los intermediarios, luego también suponen una amenaza para aquellas empresas cuyo papel es precisamente actuar como intermediarios entre los productores y los consumidores, en el ejemplo del agua, el productor podría cuestionarse la necesidad de usar comerciales que vendan su agua o concentrarlos solo en hacer nuevos clientes.

Las empresas tienen otra importante faceta, ya que suele suponer la mayor partida de gasto, se trata de los trabajadores. Como agente económico las organizaciones demandan trabajo en el mercado laboral, en este aspecto el primer condicionante es la robotización y su efecto sobre la necesidad real de trabajadores, para las empresas la Inteligencia artificial supone menores costes y mayor competitividad como se ha descrito, puede reducirse el personal lo que tiene ciertas ventajas como una menor conflictividad.

Sin embargo se demandarán puestos de alta cualificación, donde los candidatos son escasos y tienen un coste muy elevado, en las primeras fases de implantación de las tecnologías, un problema para las empresas puede ser encontrar personal cualificado en el mercado de factores.

Otro problema para las empresas en las fases primeras, es la fuerte inversión inicial necesaria para implantar y aprovechar los avances técnicos tales como la Inteligencia artificial, es decir en el flujo circular de la renta aumenta la necesidad de factor capital mientras se reduce la de factor trabajo.

Las propias tecnologías a veces traen nuevas fuentes de financiación como las fintech, compañías tecnológicas que ofrecen servicios financieros al margen las grandes entidades tradicionales, ofrecen productos como la financiación colectiva o la gestión de cobros, el primer beneficio para las empresas es que rompe la hegemonía de la banca tradicional, lo que trae consigo competitividad y nuevos oferentes, en segundo lugar como son empresas de tecnología que se dedican a las finanzas, trabajan por una innovación constante pudiendo ofertar a las empresas productos de mayor calidad.

En España existe una prueba piloto que trata de hacer más sencillos los trámites para la emisión de títulos utilizando la tecnología Blockchain, en ella participan la Comisión Nacional de Mercados de Valores (CNMV) junto a la bolsa, mercados españoles y otras entidades, un ejemplo publicado por Aspachs Oriol (2016). El factor capital presenta dos vectores de cambios respecto a la posición actual, el primero es una necesidad de fondos que permita a las organizaciones adquirir estas técnicas y en segundo lugar se presentan nuevos oferentes de servicios financieros, así como nuevos procesos de participar en los mercados de títulos entre otros.

Se han expuesto novedades sobre los productos y conocer a los consumidores, sobre las necesidades de trabajo como factor y de financiación, el siguiente apartado de mayor peso para las empresas es la fiscalidad. Los impuestos que pagan las empresas sirven para el sostenimiento de los servicios públicos, así como infraestructuras, prestaciones... Si hablamos de un futuro cercano robotizado, donde los datos se convierten en una mercancía y se podrá gestionar la información de forma inalterable y pública, es de suponer que las empresas tendrán nuevas implicaciones fiscales.

Existe el debate en torno a un posible impuesto sobre los robots si estos sustituyen a los humanos y crean valor para el empresario, pero se puede ir más allá, si los datos se usan como mercancía donde hay un productor como puede ser Google y demandantes de packs de datos, es posible que lleven un impuesto como los demás productos físicos, esta medida ayudaría a compensar a los consumidores que han visto desaparecer su privacidad y contribuirían con el sostenimiento del sector público puesto que son datos generados en España con sus medios y que serán usados para obtener beneficios en España. Además en el Blockchain el estado tiene una herramienta para monitorizar los movimientos de las empresas, las posibilidades de economía sumergida o prácticas como la evasión de impuestos se verían reducidas.

Por último otro tipo de organizaciones sin ánimo de lucro también pueden aprovechar nuevas realidades que nacen con el Blockchain, la Inteligencia artificial y el Big data, la forma en que se hacen las donaciones a organizaciones no gubernamentales o en caso de catástrofes naturales, se transformará, los donantes podrán rastrear su aportación y ver como es utilizada, lo que favorece que sea más justa sin intermediarios que resten porcentajes, esto es posible desde el anonimato y la veracidad de la cadena de bloques.

Por otra parte pueden buscarse perfiles ideológicos para encontrar donantes o fuentes de financiación que apoyen proyectos que el sector bancario tradicional no financia.

**Gráfico 7** Interacción empresas y tecnologías

Mercados	Tecnologías			Resultado
	Blockchain	Inteligencia art.	Big data	
M. Productos	Smart contracts	Internet de las cosas	Conocimiento del cliente	Oportunidades y menor riesgo
M. Laboral	Información de candidatos y puestos	Robotización, alta cualificación	Nuevos puestos, control de trabajadores	Transformación de puestos, más información

Fuente: elaboración propia

Las operaciones en el mercado de productos y laboral para las empresas, sufren algunas modificaciones importantes, el Blockchain hace posible una nueva forma de intercambio basada en Smart contracts, con demandas estables y amenaza para los intermediarios, la Inteligencia artificial conecta todos los objetos cotidianos a Internet, lo que abre una nueva sección de productos y servicios a explotar y el Big data dispone información total sobre el cliente, en consecuencia en el mercado de productos las empresas tendrán oportunidades de negocio y menor riesgo debido al uso de más información útil. En el mercado laboral el Blockchain aporta seguridad informativa sobre los trabajadores y su desempeño en el puesto, la Inteligencia artificial sustituirá a las personas en algunos puestos y creará necesidades de personal cualificado y el Big data creará en las empresas nuevos puestos y un mayor control sobre la plantilla, por tanto el mercado laboral para las empresas se presenta con necesidades de personal cualificado, robotización y la aplicación de gran cantidad de información segura a los recursos humanos. Todo esto se recoge en el anterior cuadro resumen.

La supervivencia de las organizaciones empresariales pasa por aprovechar las oportunidades de negocio que se van creando por las posibilidades de la tecnología, hoy es posible conocer los deseos del cliente a tiempo real y aparecen infinidad de objetos conectados o autónomos. Por otra parte esta adaptación al Blockchain, la Inteligencia artificial y el Big data, requiere de una fuerte inversión inicial y trabajadores cualificados que estén familiarizados con estas realidades.

### 2.3.3 Efectos sobre el estado

Según el modelo del flujo circular de la renta el estado participa en los dos mercados más importantes obviando el mercado financiero, las entidades públicas demandan funcionarios en los mercados laborales y también consumen bienes en su actividad diaria, actuando de forma parecida a las empresas demandantes de empleo y a los consumidores demandantes de bienes. Pero el papel del estado no es tan acotado como el de los demás agentes, una parte importante de sus funciones hacen que pueda actuar como una empresa que ofrece un producto (Ej: autovía de gestión pública) o como un consumidor que ofrece factor trabajo en algunos servicios que pueden ser contratados al estado. Por tanto las medidas que afecten a empresas y consumidores en gran medida también afectan al estado por que hace esos papeles, en este punto se han descrito los desafíos correspondiente al estado como vigilante.

El gobierno tiene múltiples y envolventes caras en lo que se refiere a la forma de actuar en los mercados, por lo que todos los cambios que puedan ocurrir en base al Big data, el Blockchain y la inteligencia artificial le afectarán de forma directa. En el caso de que sean cambios negativos para el bienestar general, la tercera posición relevante del estado es actuar como vigilante/corrector, nutriéndose de los tributos puede cubrir servicios mínimos, fortalecer sectores pilares a través de subvenciones y ayudas o limitar las malas prácticas de personas y empresas con sanciones, antes de ver los retos futuros, es conveniente repasar el presente del estado y de su influencia en la economía.

Como ya se ha mencionado en este trabajo, España es una monarquía parlamentaria de régimen económico mixto, es decir se confía en el mercado para que actúe con libertad pudiendo ser intervenido en caso de fallo. En el presente económico resuenan aún los ecos de la crisis de 2008, no es objeto de este trabajo analizarla, pero si es necesario dar unas pinceladas del papel del estado y sus retos a día de hoy.

Los datos recopilados por Cardenete Alejandro en “España en el contexto de la salida de la recesión” (2018), indican que España crece por encima de los grandes países de Europa en los últimos años, debido a una mejora de la competitividad propiciada por un cambio de modelo productivo, restando peso al sector de la construcción y dándosele a las exportaciones, esto fue reforzado con el ajuste de precios y salarios.

Sin embargo pese a estas noticias positivas existen realidades que desafían a los gobernantes, la tasa de paro se sitúa entorno al 16 % y el empleo que se crea es de baja calidad ya que son contratos en su mayoría temporales y de salario bajo, la disminución de la población activa desde 2009 es un problema grave que compromete el futuro de las pensiones y la supervivencia de la sanidad pública universal.

En otros campos los retos para el estado también son grandes, siguen existiendo oligopolios y elevados costes estructurales en sectores claves como la electricidad que impiden que la competitividad se refleje en mejores precios, además de un atraso en el desarrollo tecnológico respecto a otros países de la eurozona causado por la escasa inversión en I+D de empresas y gobierno, estas son algunas de las claves de la economía nacional y las batallas que debe afrontar, a la que se suman otras de índole política como el soberanismo catalán.

El Blockchain, Big data y la Inteligencia artificial son ingredientes añadidos a la actualidad del estado como agente económico, veremos cómo puede verse afectado, de forma negativa o positiva, en sus funciones como garante del bienestar. El primer punto es que se habla de una transformación tecnológica precisamente en una España caracterizada por sumarse más lento a las innovaciones y con poca inversión en investigación y desarrollo, si los países desarrollados con los que se relaciona y compite España se sumergen en estas tecnologías, el estado deberá realizar importantes dotaciones presupuestarias para no quedarse en atrás, un ejemplo de este esfuerzo es la aplicación del Blockchain a los mercados de valores del que se habla en el punto 2.3.2 (párrafo 18), donde el estado ha apostado por investigar las mejoras que este método puede aportar al sistema.

El Blockchain dada su facilidad de aplicación a cualquier tipo de contrato y como almacén de información, ofrece muchas posibilidades al estado. Las criptomonedas exigen leyes que es materia del estado promulgar, son monedas que no se basan en la garantía de un estado o una entidad bancaria, lo que crea cierto recelo por una posible pérdida de poder de los estados. Pero otra opción es aprovechar las bondades de la cadena de bloques para conseguir objetivos de bienestar, algunos países como Canadá lanzarán su propia moneda virtual, Japón en los próximos juegos olímpicos de Tokio, según se publica en Elperiódico en el artículo “las criptomonedas desatan la fiebre del oro en Canadá”. El objetivo es participar de este avance dándole una regulación y aprovechar las bondades de seguridad y agilidad de las criptomonedas, normalizándolas como métodos de inversión y pagos a nivel global.

El posible uso de monedas virtuales traerá desafíos indirectos, si son monedas que permiten eliminar intermediarios, comisiones y que no necesitan ser respaldadas por una entidad, el papel que realizan los bancos actualmente queda seriamente comprometido, los bancos deben hallar la forma de adaptarse a este nuevo tablero sin perder volumen de negocio, son un sector protegido por el gobierno por su importancia para la economía nacional por lo que es predecible una lucha entre una tecnología pujante que cambia los cimientos de negocio de donde extraen valor los bancos y el estado/banca buscando la forma de adaptarse o que les perjudique en la menor medida posible.

Disponer de información totalmente fiable, con facilidad de acceso y que describa los movimientos de personas y empresas, es posible con el efecto combinado del Big data y el Blockchain, lo que sería una herramienta muy útil para el gobierno.

En 2015 el informe “The future of jobs report” del World Economic Forum recogía datos como que el fondo monetario internacional (FMI) tasaba en un 22% del PIB la economía sumergida en España, suficiente como para cubrir el gasto en sanidad, disponer de lo que hacen consumidores y empresas por el rastro de datos dejado y que esta información no se pueda borrar, es una posibilidad de sellar esta vía de escape de ingresos para el estado, también para luchar contra la corrupción en las propias instituciones, la información recogida en el Big data y disponible en la cadena de bloques actúa como una luz en la que nada queda oculto, la forma más eficiente de luchar contra el fraude.

La posibilidad de un gran libro de datos de todos los ciudadanos y organizaciones tiene diversas aplicaciones, la predicción de enfermedades o de catástrofes sería una realidad, lo que permitiría un enfoque proactivo de las situaciones de riesgo para la población. Pensando en aplicaciones prácticas será posible descubrir el número de sujetos que sufre alergia en primavera o gripe en invierno y poder actuar en consecuencia, los algoritmos cada vez más potentes y completos, alimentados por una enorme cantidad de datos podrán predecir los sujetos en riesgo de practicar actividades delictivas, lo que supone un cambio drástico en campos como la lucha contra la violencia de género, el terrorismo o el narcotráfico.

El estado como agente económico no tiene un interés propio, sirve al conjunto de la sociedad, en este aspecto se debe tener en cuenta que la innovación en una materia trae más innovación en otras, para el desarrollo del coche autónomo, marcas como Ford han colaborado con universidades como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en el proceso de investigación. La industria del automovilismo impulsa al sector educativo, como el Blockchain, el Big data y la Inteligencia artificial impulsarán más avances técnicos en otros sectores, un efecto onda que con gran probabilidad ocurrirá, pero difícil predecir que sectores se relacionaran y alimentaran. En cualquier caso es un incentivo para que el estado apoye el crecimiento en base al I+D, ya que los efectos positivos no son puntuales sino que se propagan por todos los puntos de la red económica.

Observando el efecto de la Inteligencia artificial, en concreto de la robotización, la posibilidad de que ocurra una destrucción de empleo en algunos extractos de población es latente, sobre todo en las primeras etapas de implantación. Los trabajadores de más edad se adaptan peor a las nuevas tecnologías, sumado a la destrucción de algunos puestos de poca cualificación, será problemático encontrar trabajo para personas poco cualificadas y de edad adulta avanzada.



El estado tiene el deber de asegurar el bienestar de todos y se verá obligado a tomar medidas frente a esta realidad, se pueden ofertar planes de formación no solo pensando en los jóvenes u ofrecer acuerdos de prejubilación a quienes queden fuera del mercado laboral por edad.

La relación entre robotización y empleo no tiene porque ser inversamente proporcional, la tecnología destruye puestos y también los crea, pero a corto plazo en el proceso de transición puede ocurrir que parte de la población se quede sin empleo y sin ingresos, esto es malo en sí mismo para esas personas, pero también crea otros problemas como el sostenimiento de las pensiones, la sanidad, la educación... sin una masa de trabajadores suficientemente grande cotizando. Como agente económico el estado debe tomar medidas para amortiguar estos efectos, en la actualidad algunos países debaten y hacen pruebas sobre medidas como la renta mínima garantizada, un pago compatible con trabajar ligado solo al hecho de ser ciudadano, para evitar situaciones de escasez presupuestaria, otra medida recurrente es reducir el gasto en servicios privatizándolos o cobrando por ellos. Estos debates ganarán más presencia en los medios e instituciones, a medida que los procesos de automatización, cambios en los perfiles de puestos y problemas de calidad de vida surjan, una respuesta acertada de las instituciones públicas pasa por reformas fiscales y nuevos instrumentos como las rentas garantizadas.

La tecnología puede ayudar a reducir los gastos anuales del estado español, de esta forma dispondría de mayor rango de acción para actuar en los mercados y procesos del flujo circular de la renta. En la sanidad la robotización y las tecnologías de la comunicación permiten ahorrar costes con consultas online, que ya son ofrecidas por muchas clínicas, con diagnósticos más acertados incluso previos a que se agraven los síntomas en base al Big data y con novedades totalmente distintas en el panorama como las operaciones realizadas a distancia o de forma autónoma por un quirófano robot.

La enseñanza pública también admite margen de ahorro, sustituyendo libros en papel y métodos clásicos de evaluación, por tablets y programas que para un número muy elevado de participantes, resulta más barato. La red de verificación, codificación, seguridad y transparencia del Blockchain se puede aplicar a sectores como la industria energética, abre la posibilidad de un método descentralizado donde cada hogar pudiese ser también productor, intercambiándose energía punto a punto, en algunos países como Reino Unido y los Países Bajos ya se han creado empresas con este objeto.

Para la administración pública, la cadena de bloques es una herramienta que permite satisfacer las necesidades de la sociedad moderna, aplicado a todo tipo de registros (títulos de propiedad, matrículas, expedientes médicos, licencias) simplificará los trámites a las personas y para el estado supondrá un ahorro de dinero, aderezado con otras bondades importantes como que la información es fiable, pública y difícilmente alterable.

No resulta difícil imaginar una ciudad en la que el mobiliario urbano sea capaz de autogestionarse de forma más eficiente a través de Smart contracts o donde rastrear la información sea más sencillo a través de un sistema Big data en el Blockchain, sin embargo también es cierto que estas tecnologías tienen mucho futuro, pero apenas están implantadas. Su evolución y la importancia que alcancen dependerán de muchos factores a los que se debe prestar seguimiento.

**Gráfico 8** Interacción del estado con las tecnologías

Facetas del estado	Tecnologías			Resultado
	Blockchain	Inteligencia art.	Big data	
Consumidor	Legislar criptomonedas	Eficiencia, reducción de gastos	Trazabilidad, calidad asegurada	Mercado más competitivo
Productor	Registros en Blockchain, smart contracts	Ahorro en costes laborales	Ajustar impuestos al uso de infraestructuras	Mobiliario urbano autónomo, precio ligado al uso
Vigilante	Transparencia, lucha contra el fraude	Inversión en I+D, población en riesgo de exclusión	Ley de protección de datos	Necesidad de I+D, control de fraude

Fuente: elaboración propia

El cuadro resumen muestra la dirección de avance más importante de las distintas facetas del estado, como consumidor de bienes y servicios el Blockchain exige un marco jurídico (por ejemplo para las criptomonedas), la Inteligencia artificial propicia una reducción del gasto y el Big data luz sobre cualquier operación o situación, como consecuencia el estado actúa de consumidor en un mercado más cerca de la competencia perfecta.



Como productor de servicios la cadena de bloques transforma la infinidad de registros que gestiona el estado, con la Inteligencia artificial podrá aprovechar el ahorro de ser más eficiente y con el Big data además tendrá nuevas formas de administrar recursos en base a la información, como ligar los impuestos al uso de las infraestructuras, en consecuencia como productor, los servicios y bienes del estado se dirigen a la autonomía y a nuevas formas de pago.

Por último como garante de bienestar social, el Blockchain habilita al estado nuevas herramientas de lucha contra el fraude, la Inteligencia artificial pone en riesgo un perfil de trabajadores mayores poco cualificados a la vez que exige inversión y el Big data el desafío de proteger la privacidad, por lo que nacen nuevas oportunidades para el estado en su faceta de vigilante, como la lucha contra el fraude y nuevas necesidades como proteger la población en riesgo de exclusión o la inversión en investigación y desarrollo.

El mundo de la política tiene ahora nuevas vías por las que evolucionar, en Diciembre de 2018 se aprobó la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de Diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, que permitirá a los partidos políticos usar los datos de los usuarios en el Big data para conocer su perfil ideológico entre otras cosas, el objetivo es enviar, incluso por mensaje, propaganda personalizada. Pero las implicaciones de la aprobación de esta ley van mucho más allá, con su aprobación los dirigentes políticos han demostrado que están de acuerdo en aprovechar las oportunidades que ofrecen ciertas tecnologías para sus intereses, tendencia que puede aplicarse a los avances en otros campos.

La inalterabilidad del Blockchain abre una puerta a elecciones más seguras en países bajo sospecha de adulterar los resultados, del mismo modo ahorrará costes y hará más ágil y sencillo el proceso de identificación de personas y cuantificación de votos. El carácter descentralizado de la cadena de bloques, es una filosofía que favorece los gobiernos descentralizados, ya sea para leyes, intercambios económicos o gestión social, España se divide en comunidades autónomas y tiene un problema de nacionalismos, en base a esta red informativa de múltiples nodos se pueden hallar soluciones, por ejemplo unificar criterios en torno a impuestos o el reparto de presupuestos, ya que la información sería asequible para todas las comunidades que serían nodos de la red, no puntos aislados.

La actitud del estado frente a estas transformaciones debe ser velar porque tomen una dirección que traiga prosperidad a todos, esto no siempre es así, en las elecciones de los Estados Unidos, quedó patente como pueden usarse las “Fakes News” en redes como herramienta política, idea desarrollada en el artículo de El mundo “Fakes news y campaña electoral”.

Esto supone un mal uso del Big data, ya que resulta un engaño a los votantes que se ven condicionados por la desconfianza de no saber lo que es verdad, según los analistas, el cambio en la intención de voto y la derrota final de Hillary Clinton, se inició con la noticia de que hackers rusos habían conseguido acceder a e-mails con secretos de estado de la candidata, algo inédito en la historia de la democracia y consecuencia de un panorama en el que casi todos los aspectos de la vida, están muy ligados a la tecnología.

Pero si el enfoque es buscar lo mejor para la sociedad, esa capacidad de acceder a los datos y exponerlos, se puede usar para lograr una transparencia real, los ciudadanos, en quienes debería descansar el poder democrático, podrían ejercer un control efectivo sobre la aplicación de los presupuestos y las leyes.

## **Bloque 3: Conclusiones y reflexiones**

### **3.1 Conclusiones**

Llegados a este último bloque, es momento de resumir y concretizar las transformaciones que el Blockchain, la Inteligencia artificial y el Big data tienen sobre los principales agentes económicos. El modelo del flujo circular de la renta ha sido la base para caracterizar como será el futuro de los mercados en los que participan familias, empresas y estado, las conclusiones expuestas, indican una transformación en el mercado que se produce por la acción combinada de los cambios tecnológicos y son las siguientes:

- 1) El mercado de productos ganará eficiencia para las familias: se debe a que con novedades como las criptomonedas (una alternativa de pago segura), la reducción de precios en base a la robotización industrial y los mercados globales, provocan que el mercado de productos se parezca más a competencia perfecta. Se dispone de más información, oferentes de todo el mundo y competencia entre los productores, lo que revierte en beneficios para los consumidores.
- 2) El mercado laboral será especializado y con la mayor parte del peso en el sector servicio: las tecnologías profundizan en la información y su gestión, así como en la sustitución de personas por máquinas. Esto demanda puestos muy específicos ligados a los avances y hace que sectores como la agricultura/ganadería y la industria requieran de menos personas, por lo tanto el mercado laboral para las familias se presenta especializado en las novedades y en el sector servicios.
- 3) Las empresas tendrán un mayor conocimiento de los clientes y nuevas vías de negocio: la combinación de Blockchain y Big data propicia un seguimiento total de las intenciones del cliente, lo que reduce el riesgo sobre la demanda a la hora de lanzar un producto u ofrecer un servicio.

Por otra parte se crean nuevos productos como los micropagos en videojuegos, el mercado de productos se amplía y tiene menos riesgo para las empresas.

- 4) La demanda de trabajadores será para puestos muy cualificados y será necesaria una nueva fiscalidad laboral para las empresas: la implantación y el uso de la tecnología requiere de especialistas al detalle, las empresas buscaran cubrir estos puestos en la oferta productiva de las familias. Por otra parte procesos como la robotización, la inversión de la pirámide poblacional etc. Provocarán cambios en la fiscalidad de la empresa; cotizaciones sobre trabajadores y máquinas, impuestos sobre beneficios... requieren de una intervención fiscal clave para el sostenimiento del estado de bienestar.
- 5) Se producirá un uso generalizado de mobiliario urbano inteligente y crecerá la necesidad de inversión en I+D: para el estado se prevén transformaciones en toda clase de registros en base al Blockchain, y la posibilidad de ligar los impuestos al uso individualizado de las infraestructuras, de esta forma se podrá asignar el coste a quien más use el mobiliario de forma autónoma. En todo caso, lo que es seguro es que el estado se verá obligado a incrementar la inversión en desarrollo tecnológico y a fomentar tanto la inversión privada como la financiación .
- 6) El estado dispondrá de herramientas de transparencia y afrontará desafíos en el sostenimiento del bienestar social: el Big data y la cadena de bloques llevan a un nivel superior la gestión de la información, esto supone mayor capacidad de lucha contra el fraude o permitir a los ciudadanos observar la aplicación de los recursos públicos o comprender las elecciones. Por su parte la aplicación de la tecnología en general y en especial la inteligencia artificial, plantean un proceso de exclusión del mercado laboral de aquellas personas con formación baja y de edad avanzada, esto compromete la calidad de vida de las propias personas, así como la sostenibilidad del sistema de bienestar, serán los gobiernos los que deberán tomar las medidas oportunas.

Estas conclusiones indican algunas tendencias concretas que se afianzarán en la actualidad económica en los próximos años, una vez definidas las posibilidades del Big data, el Blockchain y la inteligencia artificial, se observan amenazas y oportunidades que exhortan a los agentes económicos a posicionarse. De este posicionamiento de las empresas, familias y estado dependerá que sean capaces de adaptarse para satisfacer sus necesidades y cumplir sus objetivos.

## 3.2 Reflexiones

Para finalizar el trabajo fin de grado, se exponen unas reflexiones referentes al futuro económico de España. Son ideas inspiradas en el efecto de las 3 tecnologías sobre los agentes económicos del flujo circular, cuestiones importantes a tener en cuenta, referentes a qué queda por hacer, problemas de la investigación desarrollada o por dónde debería profundizarse el estudio. También se tratan de interrogantes que pueden condicionar de forma grave la calidad de vida de los ciudadanos y que requieren atención, la economía debe estar al servicio de las necesidades de las personas y ser capaz de asegurar el buen funcionamiento de los intercambios y su sostenibilidad.

La primera reflexión indica que ciertamente, estamos en una época de gran avance y posibilidades asombrosas pero a diferencia de otros momentos históricos, estamos llegando a un límite en el que el modelo de mejora y crecimiento destruye los recursos del planeta, con el riesgo de un medio natural no apto para la vida, los avances se centran en seguir explotando y obteniendo beneficios, no en un modelo sostenible equilibrado entre bienestar social y un medio ambiente sano. En otros momentos de la historia con menos población mundial y una industria de menor tamaño, se podía plantear un crecimiento ininterrumpido, los recursos naturales todavía admitían ese tipo de crecimiento, actualmente es imposible que toda la población mundial alcance el mismo nivel de desarrollo si este se basa en el modelo de explotación de combustibles fósiles, uso de plásticos o agricultura/ganadería intensiva. Los modelos de desarrollo y bienestar social deben ser transformados profundamente, incluyendo como su preocupación más urgente la protección del medio ambiente y que el planeta siga siendo habitable.

Otra reflexión sobre los problemas que han aparecido en la investigación, es que son tecnologías cuyo desarrollo está en una fase primaria, esto implica que hay pocos estudios o datos concretos de su efecto sobre la vida de las personas. En relación a las dificultades de estudiar el tema está también la controversia que generan las tecnologías, sobre todo el Blockchain y el Big data, el primero por complejo y tener un origen poco claro y el segundo por las luchas de poder empresas-estados en el acceso a la información, esto genera incertidumbre y ruido de información con carácter de opinión.

En resumen, las reflexiones tras una visión completa del trabajo son: la necesidad de colocar la salud medioambiental como preocupación más importante, en cuanto a investigación conocer las tecnologías en fases maduras y su efecto real sobre las personas y por último queda por lograr reducir la incertidumbre sobre el uso de estas tecnologías para evitar desastres a gran escala en los sistemas económicos.

## Bloque 4: Bibliografía

Del estudio de las novedades tecnológica se han extraído las conclusiones más oportunas, unido a las reflexiones, este trabajo fin de grado espera haber cumplido los objetivos planteados al inicio; conocer mejor el flujo circular de la renta, conocer las tecnologías como mayor capacidad transformadora y lo más importante ver como puede ser el futuro económico cercano para las empresas, las familias y el estado. Las fuentes de documentación para la realización del trabajo se detallan a continuación.

### 4.1 Publicaciones y libros

Alonso Javier, subgobernador del Banco de España (2017), *Los retos del sector Bancario español*. Boletín económico Ice. Madrid.

Arroyo Menéndez David, Informático (2017), *Aplicaciones prácticas de la Inteligencia artificial*. La Rioja.

Aspachs Oriol, Campos Anna y Gual Jordi, Caixa banks research (2016), *La eficiencia del sector público clave para la consolidación fiscal*. Madrid.

Bach Juan René (2003), *Enciclopedia Omeba, Contabilidad, Economía y Dirección de empresas*. Bibliográfica Omeba. Madrid.

Blavia Esquirol Antonio (1992), *Evolución del pensamiento político*. Editorial Equinoccio, Santiago de Chile.

Cabeza Javier, Cecabank, (2016), *Blockchain: el futuro ya no es lo que era*. Madrid.

Camba Alfonso, CESCE (2018), *Los retos de la economía que viene*. Madrid.

Cardenete Alejandro, Catedrático de economía (2018), *España en el contexto de la salida de la recesión*. Icade Madrid.

Constitución española, 27 de Diciembre 1978. Capítulos I y II. Artículos 9-29.

De la Fuente Ángel, FEDEA e IAE-CSIC (2016), *Retos de la economía española: el mercado laboral*. Madrid.

Fernández Mora Carla, Universidad de Barcelona (2018). *Robotización y transformación del empleo*. Barcelona.

García Cantero Jaime, TELOS 95 (2013), *Nuevas estrategias de gestión de la información*. Madrid.

Nordhaus Samuelson, MIT (2006), *Economía*, decimonovena edición, Ed. Mc Graw Hill Madrid.

Pampillón Rafael , Universidad de San Pablo-CEU (2001). *La nueva economía: análisis, origen y consecuencias*. Madrid.

Revista Actualidad Jurídica Uría Menéndez 48/2018 Pag. 24-36.

Rifkin Jeremy, Economista (2011), *La tercera revolución industrial*, Ed. Paidós. Barcelona.

Serrano-Cobos Jorge. Universidad politécnica de Valencia (2014), *Big data y analítica web. Estudiar las corrientes y pescar en un oceano de datos*. Valencia.

Sosa Sierra María del Carmen. Universidad del Atlántico (2007), *Inteligencia artificial en la gestión financiera empresarial*. Colombia.

Tapscott Don y Tapscott Alex. Deusto (2017), *La revolución blockchain*. Barcelona.

Tascón Mario, TELOS 95 (2013), *Big data: pasado, presente y futuro*. Madrid.

World Economic Forum, *The future of jobs report*, (2018). Suiza.

## 4.2 Paginas web

[www.campusvirtual.uva.es/pluginfile.php/672248/mod\\_resource/content/6/guia\\_docente\\_ADE.pdf](http://www.campusvirtual.uva.es/pluginfile.php/672248/mod_resource/content/6/guia_docente_ADE.pdf)

[www.abc.com.py/articulos/la-familia-como-agente-economico-1103477.html](http://www.abc.com.py/articulos/la-familia-como-agente-economico-1103477.html)

[www.ennaranja.com/economia-facil/el-flujo-circular-de-la-renta-las-gallinas-que-entran-por-las-que-salen/](http://www.ennaranja.com/economia-facil/el-flujo-circular-de-la-renta-las-gallinas-que-entran-por-las-que-salen/)

[www.domo.com/blog/2012/06/how-much-data-is-created-every-minute/](http://www.domo.com/blog/2012/06/how-much-data-is-created-every-minute/)

[www.consultec-ti.com/2017/08/09/big-data-crecera-tres-veces-mas-que-el-mercado-de-ti-durante-los-proximos-5-anos/](http://www.consultec-ti.com/2017/08/09/big-data-crecera-tres-veces-mas-que-el-mercado-de-ti-durante-los-proximos-5-anos/)

[www.lmneuquen.com/google-compara-la-ia-dominar-el-fuego-n578452](http://www.lmneuquen.com/google-compara-la-ia-dominar-el-fuego-n578452)

[www.adecco.es/\\_data/NotasPrensa/pdf/746.pdf](http://www.adecco.es/_data/NotasPrensa/pdf/746.pdf)

[www.sgae.es/es-ES/SitePages/EstaPasandoDetalleActualidad.aspx?i=4275&s=1&p=1](http://www.sgae.es/es-ES/SitePages/EstaPasandoDetalleActualidad.aspx?i=4275&s=1&p=1)

[www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf](http://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf)

[www.elpais.com.uy/opinion/editorial/fake-news-campana-electoral.html](http://www.elpais.com.uy/opinion/editorial/fake-news-campana-electoral.html)

[www.elperiodico.com/es/economia/20180112/las-criptomonedas-desatan-otra-fiebre-del-oro-en-canada-6547468](http://www.elperiodico.com/es/economia/20180112/las-criptomonedas-desatan-otra-fiebre-del-oro-en-canada-6547468)