



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Consistencia de la valoración por descuento de flujos de caja de Apple con la penetración de mercado del iPhone

Autor: Juan María Granell Heredero
Director: Carlos Bellón Núñez-Mera

Resumen:

Este trabajo tratará de analizar la consistencia de la valoración de la compañía Apple con la penetración de mercado del principal producto que comercializa. Por tanto, el objetivo de esta tesis consiste en desarrollar un modelo de penetración de mercado del producto insignia de Apple, es decir, el iPhone, para desarrollar, a continuación, un modelo de valoración por descuento de flujos de caja de la compañía que sea consistente con la difusión del iPhone.

El propósito que subyace en este trabajo de fin de grado consiste en realizar una valoración sólida, consistente y coherente con la comercialización y difusión real de los productos de la compañía cotizada en cuestión. La literatura sobre la difusión y penetración de mercado de los productos de consumo, así como de las innovaciones tecnológicas y la sustitución generacional de las mismas, ha sido motivo constante de estudio desde el comienzo de la segunda mitad del siglo XX.

Un modelo de penetración de mercado del iPhone (el principal producto que Apple comercializa, en cuanto a facturación) nos permitirá llegar a conclusiones más acertadas acerca de la proyección a futuro de los flujos de caja de la compañía, de modo que la valoración de Apple sea realista y se sostenga en la verdadera evolución comercial de su principal segmento operativo.

Abstract:

This paper will attempt to analyze the consistency of Apple's valuation with the market penetration of the main product it sells. Therefore, the objective of this thesis is to develop a market penetration model for Apple's flagship product, the iPhone, to furthermore develop a discounted cash flow valuation model for the company that is consistent with the diffusion of the iPhone.

Hence, the purpose of the present thesis is to perform a solid, consistent and coherent valuation with the actual commercialisation and diffusion of the products of the previous named company. The literature on the diffusion and market penetration of consumer products, as well as technological innovations and their generational substitution, has been a constant field of study since the beginning of the second half of the 20th century.

A market penetration model for the iPhone (the main product Apple sells in terms of turnover) will allow us to reach more accurate conclusions about the future projection of the company's cash flows. Consequently, Apple's valuation will be realistic and based on the true commercial evolution of its main operating segment.

Índice de contenidos:

1. Introducción.....	5
1.1.Objetivos.....	6
2. Descripción de la compañía Apple Inc.....	6
2.1. Principales segmentos operativos.	8
2.2. Principales riesgos.	11
3. Modelo de penetración de mercado del iPhone.....	12
3.1. Modelos y autores de referencia.	13
3.2. Modelo utilizado y sus diferentes parámetros e <i>inputs</i>	16
3.3. Conclusiones del modelo y estimación de la difusión a futuro del iPhone.	18
4. Modelo de valoración por descuento de flujos de caja.....	22
4.1. Evolución y desglose de la cuenta de pérdidas y ganancias.	23
4.2. Análisis y desglose de las proyecciones realizadas.	24
Proyecciones de ingresos y gastos de la cuenta de pérdidas y ganancias.	24
Proyecciones de <i>Free Cash Flow</i>	26
4.3. Análisis y desglose de la tasa de descuento WACC empleada.....	28
4.4. Análisis principales ratios comparables.....	31
5. Conclusiones.....	33
6. Bibliografía.....	36

Índice de tablas:

<i>Tabla 1: Precio medio de venta de smartphones según su sistema operativo (Dedrick & L.Kraemer, 2017).</i>	7
<i>Tabla 2: Cuota de mercado de la industria de smartphones por unidades vendidas (Dedrick & L.Kraemer, 2017).</i>	8
<i>Tabla 3: Cuota de mercado de la industria de smartphones por % de los ingresos totales (Dedrick & L.Kraemer, 2017).</i>	8
<i>Tabla 4: Crecimiento anualizado por segmento operativo (2012-2018).</i>	10
<i>Tabla 5: Estimación de la regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios.</i>	18
<i>Tabla 6: Escenarios de la difusión del iPhone.</i>	20
<i>Tabla 7: Crecimiento anual acumulativo de ventas y EBIT de Apple.</i>	23
<i>Tabla 8: Promedio márgenes de Apple.</i>	24
<i>Tabla 9: Amortización en cascada para los años proyectados.</i>	27
<i>Tabla 10: Factores para calcular la evolución de NOF.</i>	28
<i>Tabla 11: Proyecciones de la variación de NOF.</i>	28
<i>Tabla 12: Múltiplos comparables.</i>	32
<i>Tabla 13: Valoración de Apple en función de los escenarios propuestos.</i>	34

Índice de gráficos:

<i>Gráfico 1: Facturación por división geográfica.</i>	9
<i>Gráfico 2: Evolución industria de los smartphones (Statista, 2019).</i>	12
<i>Gráfico 3: Evolución del número acumulado de adoptantes del iPhone y comparación entre lo observado y lo estimado en los años 2017 y 2018.</i>	21
<i>Gráfico 4: Evolución gastos I+D y ventas (ambas magnitudes igualadas a base 100 en el periodo base, del año 2007).</i>	26
<i>Gráfico 5: Evolución de la Beta a tres años de Apple con respecto al S&P500.</i>	30
<i>Gráfico 6: Prima de riesgo bursátil de E.E.U.U. (Damodaran, 2019).</i>	31
<i>Gráfico 7: Prima de riesgo bursátil de E.E.U.U. (Damodaran, 2019).</i>	31

1. Introducción

En el presente trabajo de fin de grado trataré de llevar a cabo una valoración detallada de la compañía cotizada Apple Inc. Para ello, intentaré relacionar dos modelos de valoración complementarios: por una parte, un modelo de valoración por descuento de flujos de caja de la compañía y, por otro lado, un modelo de penetración de mercado del principal segmento operativo de la compañía, es decir, la producción y comercialización del iPhone. Estos dos modelos se unirán y complementarán para realizar una valoración coherente de la compañía en cuestión ya que, el modelo de difusión del iPhone servirá, en principio, para la determinación del crecimiento esperado de Apple a futuro.

Para desarrollar mi modelo de penetración de mercado del iPhone me basaré en parte de la amplia literatura precedente acerca de la difusión de innovaciones tecnológicas. El estudio de la difusión de innovaciones tecnológicas tiene su origen, principalmente, en el modelo de Frank Bass desarrollado en 1969, y ha sido ampliado por gran cantidad de autores de renombre como Vijay Mahajan, Eitan Muller, J. Goldenberg, S. Oreg, V. Srinivasan, etc. Más adelante haré un breve repaso de los principales autores que he tenido en cuenta en mi investigación y de sus más relevantes aportaciones y ampliaciones del inicial modelo de Frank Bass.

Uno de los métodos para estimar los parámetros del modelo de difusión del iPhone es el método de mínimos cuadrados ordinarios. Este método es propuesto, por ejemplo, por Bass en 1969. He elegido este método por su sencillez matemática y conceptual, sin embargo, y como reportan los autores en los que he basado mi investigación, me han surgido problemas que han hecho que la estimación del modelo sea inestable debido, por ejemplo, a la escasez de observaciones históricas sobre la evolución de la tecnología estudiada, ya que el iPhone es un producto relativamente moderno (surgió en el año 2007). Existen otros métodos para estimar los parámetros del modelo (método de mínimos cuadrados no lineales, método de máxima verosimilitud, etc.) y que superan algunas de las limitaciones de los mínimos cuadrados ordinarios, pero, el complejo desarrollo matemático de los mismos, hace que estén fuera del alcance de este trabajo de fin de grado, por lo que únicamente los mencionaré. En vista de los problemas a los que me he enfrentado, he desarrollado ciertas asunciones e hipótesis para obtener tres escenarios diferentes (uno optimista, uno pesimista y otro neutral) para mi modelo y. Dichos escenarios se tendrán en cuenta como complemento del modelo de valoración por descuento de flujos de caja (principalmente para hallar la tasa de crecimiento de las proyecciones de ventas de Apple).

El modelo de valoración por descuento de flujos de caja lo he desarrollado conforme a los conocimientos adquiridos a lo largo del grado de Administración y Dirección de empresas cursado en la universidad, y de ciertas lecturas complementarias como, por ejemplo, *“The Intelligent Investor”* de Benjamin Graham, *“Valoración de empresas, cómo medir y gestionar la creación de valor”* de Pablo Fernández, etc.

Además, cabe mencionar, que he elegido analizar esta compañía por el atractivo escenario al que se enfrenta actualmente, caracterizado principalmente por: una ralentización de la industria del smartphone (su principal campo de acción), que parece indicar que el producto estrella de la compañía, el iPhone, ha entrado en la fase de

madurez de su ciclo de vida, por lo que el éxito de Apple dependerá de si es capaz de mantener su fuerte imagen de marca y el carácter diferenciador de su smartphone en una industria muy competitiva; la progresiva tendencia de crecimiento del segmento servicios de Apple, lo que permite a la compañía aumentar la diversificación de su negocio y no depender tanto de la comercialización del iPhone; la incertidumbre general de los mercados ante las crecientes tensiones comerciales entre E.E.U.U. y China, que podrían afectar notablemente al negocio de Apple ya que, por una parte, es una compañía deslocalizada y que gran parte de su cadena de producción del iPhone se ubica en China y, por otra parte, un 34% de la facturación de Apple proviene de Asia...

1.1. Objetivos

Por lo tanto, la finalidad de este trabajo consiste en realizar una valoración de Apple a través de un modelo de valoración por descuento de flujos de caja que esté complementado por un modelo de difusión del iPhone.

Para conseguir este fin, surgen varios objetivos a realizar y tener en cuenta: en primer lugar, y como es lógico, realizar una investigación detallada de la compañía objeto de estudio (analizar su estructura financiera y económica a través, principalmente, de los informes periódicos publicados en la SEC) para conocer y comprender la compañía; en segundo lugar, realizar una investigación acerca del estudio de algunos de los principales autores relacionados con el campo de la difusión y penetración de mercado de las innovaciones tecnológicas para desarrollar, en la medida de lo posible, un modelo de penetración de mercado del iPhone y una serie de conclusiones acerca de su difusión; a continuación, surge la necesidad de desarrollar el modelo de penetración de mercado del iPhone y, ante los problemas mencionados sobre la estimación de los parámetros del modelo, una serie de hipótesis y escenarios que permitan sacar conclusiones sobre la difusión del iPhone y que ayuden y complementen el modelo de descuento de flujos de Apple; y, por último, el desarrollo del modelo de valoración de descuento de flujos de caja de la compañía (análisis de las cuentas de Apple, determinar las proyecciones del flujo de caja libre y sus componentes, determinar la tasa de descuento WACC para Apple, etc.) para llegar, finalmente, a una serie de conclusiones sobre la valoración realizada de la compañía.

2. Descripción de la compañía Apple Inc.

Apple es una compañía con sede en California. Surgió en 1977 y actualmente diseña, produce y comercializa teléfonos móviles (iPhone), dispositivos multimedia (iPad, iPod, Apple Watch) y ordenadores (Mac); además, la compañía vende software (sistemas operativos iOS, macOS, watchOS y tvOS), servicios (iCloud, Apple Pay), accesorios (Air Pod, Home Pod, altavoces y auriculares Beats...), contenidos digitales (compra y descarga de música, películas, e-books, etc.) y aplicaciones.

La compañía distribuye sus productos por todo el mundo (sus distintos segmentos operativos abarcan numerosos países de América, Europa, Asia y Oceanía) a través de canales directos (sus tiendas *retail* y *on-line*). También distribuye sus productos a través de intermediarios mayoristas y minoristas. La distribución de la compañía a través de sus canales directos supone un 29%, mientras que los canales indirectos suponen un 71%. Apple vende sus productos tanto a consumidores individuales como a compañías y organizaciones gubernamentales.

Apple debe de hacer frente a una gran competitividad en todas y cada una sus áreas de negocio. En cada una de dichas áreas compite con líderes de gran envergadura, como puede ser Microsoft (principalmente en la industria informática y de ordenadores, a nivel software), Samsung (en la industria del Smartphone), Amazon y Netflix (en su segmento operativo de servicios y de contenido multimedia y digital), Google (como en el negocio de software, con el sistema operativo Android), etc. El entorno competitivo de la compañía se caracteriza por la innovación y la rápida sustitución y renovación tecnológica. La fuerte y agresiva competencia del sector se caracteriza principalmente por la competencia en precios, las sucesivas y frecuentes introducciones de nuevos productos, la innovación en cuanto a atributos y diseño de los productos, la rápida adopción de avances tecnológicos por parte de los rivales, etc.

En gran medida, el éxito comercial de Apple dependerá también de que logre mantener su privilegiada posición en la percepción del consumidor ya que, hasta ahora, su fuerte imagen de marca le ha permitido mantener, e incluso incrementar, los precios de sus productos en una industria, la industria del Smartphone principalmente, en la que el progresivo aumento de la competencia ha ejercido una considerable presión sobre los mismos:

Tabla 1: Precio medio de venta de smartphones según su sistema operativo (Dedrick & L.Kraemer, 2017).

Sistema Operativo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
iOS	\$594	\$621	\$623	\$703	\$712	\$686	\$669	\$680	\$716	\$690
Android		\$403	\$435	\$441	\$380	\$318	\$272	\$237	\$217	\$214

Fuente: Dedrick y Kraemer, para la elaboración de su estudio, toman datos de IDC (International Data Corporation) Worldwide Mobile Phone Tracker 2017.

Como podemos apreciar en la tabla, Apple (sistema operativo iOS) ha conseguido mantener unos elevados precios medios de venta de sus teléfonos móviles mientras que sus competidores (que utilizan sistema operativo Android) se han visto obligados a bajarlos considerablemente en el periodo estudiado. Esto demuestra la fortaleza de la marca Apple y, además, explica cómo la compañía es capaz de capturar una mayor parte de los ingresos de la industria, alcanzando un 35,6% de los ingresos globales por venta de smartphones en 2016, a pesar de no poseer una cuota de mercado dominante en cuanto a las unidades vendidas de smartphones.

En las tablas expuestas a continuación se puede observar la evolución de la cuota de mercado, en cuanto a unidades vendidas y en cuanto a porcentaje sobre el total de ingresos por ventas, de la industria de smartphones desde 2007 hasta 2016:

Tabla 2: Cuota de mercado de la industria de smartphones por unidades vendidas (Dedrick & L.Kraemer, 2017).

Company	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Samsung	1.8%	3.6%	3.2%	7.5%	19.1%	30.2%	31.1%	24.4%	22.3%	21.1%
Apple	3.0%	9.1%	14.5%	15.6%	18.8%	18.7%	15.1%	14.8%	16.1%	14.6%
Huawei	--	--	--	0.6%	3.5%	4.0%	4.8%	5.7%	7.4%	9.5%
Xiaomi	--	--	--	--	--	0.9%	1.8%	4.4%	4.9%	3.6%
LG	--	--	--	--	4.3%	3.6%	4.7%	4.5%	4.2%	3.7%
Lenovo	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.7%	3.3%	4.5%	4.6%	3.0%	3.5%
Motorola	6.1%	5.7%	3.3%	4.6%	3.8%	2.3%	1.2%	2.6%	2.1%	*
HTC	2.4%	4.8%	4.7%	7.2%	8.8%	4.4%	2.2%	1.6%	1.3%	1.0%
Nokia	49.2%	40.2%	39.1%	32.8%	15.6%	4.8%	3.0%	2.9%	0.6%	*
BlackBerry	9.9%	15.6%	19.9%	16.0%	10.3%	4.5%	1.9%	0.4%	0.3%	.05%

Tabla 3: Cuota de mercado de la industria de smartphones por % de los ingresos totales (Dedrick & L.Kraemer, 2017).

Company	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Apple	4.2%	13.1%	21.4%	25.7%	31.6%	33.2%	30.1%	33.4%	39.0%	35.6%
Samsung	2.1%	3.7%	3.4%	8.6%	18.3%	31.0%	35.2%	29.7%	25.9%	23.7%
Huawei	--	--	--	0.2%	1.3%	1.8%	2.3%	3.3%	5.1%	7.7%
LG	--	0.3%	0.3%	2.0%	3.8%	3.4%	4.5%	4.2%	3.5%	2.3%
Xiaomi	--	--	--	--	--	0.6%	1.2%	2.2%	2.4%	1.9%
Motorola	5.3%	4.9%	2.8%	5.2%	3.7%	2.2%	1.2%	2.5%	1.8%	*
HTC	3.1%	6.2%	5.3%	8.0%	9.3%	4.6%	2.9%	2.1%	1.5%	0.9%
Lenovo	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	1.2%	1.5%	1.6%	1.1%	2.3%
Nokia	46.4%	34.0%	29.8%	21.6%	9.6%	3.6%	2.6%	1.9%	0.4%	*
BlackBerry	10.3%	15.9%	20.9%	15.8%	9.7%	3.9%	2.2%	0.5%	0.3%	0.1%

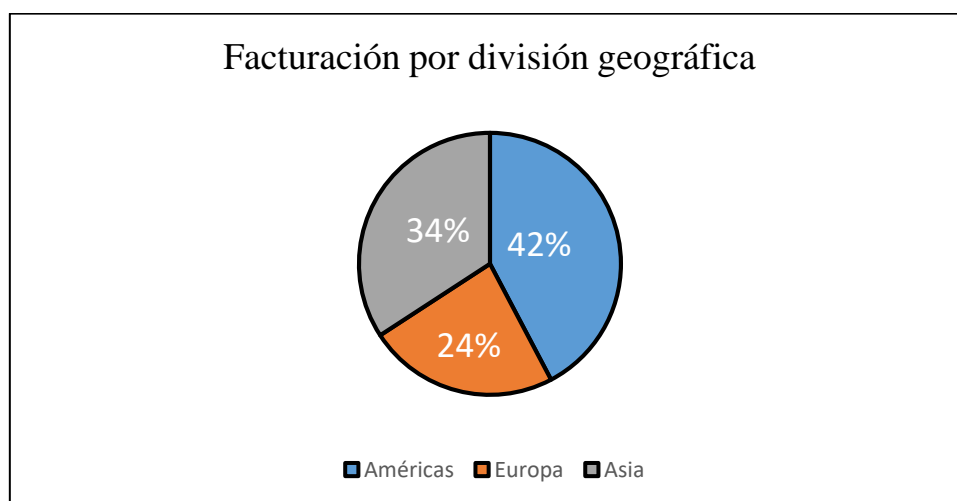
Fuente: Dedrick y Kraemer toman los datos de IDC Worldwide Mobile Phone Tracker 2017.

2.1. Principales segmentos operativos.

Como ya quedó mencionado anteriormente, Apple, además de comercializar teléfonos móviles, también posee distintas líneas de negocio: diseña, produce y

comercializa ordenadores (Mac), y otros dispositivos multimedia (iPod, iPad, Apple Watch...). Apple también produce y vende accesorios para sus principales productos (Air Pod, altavoces y auriculares...) y desarrolla software (iOS, MacOS, TvOS...) y vende diferentes servicios tanto a consumidores institucionales como particulares (iCloud, Apple Pay, etc.). Cabe destacar que Apple es una empresa muy diversificada, no sólo en cuanto a los productos y servicios que ofrece al consumidor, sino también geográficamente.

Gráfico 1: Facturación por división geográfica.



Fuente: Elaboración propia a partir del informe anual, publicado en la SEC, correspondiente al ejercicio económico 2018.

A pesar de tratarse de una empresa con un negocio tan diversificado, no se puede negar que el segmento operativo más relevante de Apple es la comercialización de su Smartphone, el iPhone. Dicho segmento copó un 62,8% de la facturación total de la compañía en el ejercicio 2018 (Apple Inc., 2018).

El primer iPhone salió a la venta en el año 2007 y supuso una verdadera revolución en la industria de la telefonía móvil ya que fue el primero de toda una sucesión de teléfonos móviles responsables de convertir el smartphone en un producto básico para el consumidor particular de forma generalizada. Si bien hasta entonces las funciones del teléfono móvil estaban limitadas a realizar llamadas y poco más (existían algunos smartphones Blackberry que, además, podían enviar correos electrónicos, por ejemplo), el iPhone dio un salto cualitativo al englobar las funciones de teléfono móvil, reproductor de música, cámara de fotos y navegador por internet.

Los sucesivos modelos iPhone incorporaron progresivamente nuevas funciones (por ejemplo, el iPhone 3G de 2008 incorporó la App Store, el iPhone 4 de 2010 fue el primer modelo de smartphone Apple con cámara frontal y la posibilidad de realizar video llamadas *Face Time*, la versión 4S del iPhone incluía la aplicación *Siri* que procesa el lenguaje para realizar búsquedas y sugerencias, el iPhone 5 de 2012 poseía conectividad LTE o 4G, el iPhone 8 de 2017 incorporaba cubiertas de vidrio y aluminio que permitían la carga inalámbrica de la batería del dispositivo, etc.) hasta llegar a convertirse en un producto de inmensas posibilidades y utilidades para el usuario, tanto en su vida personal como en su vida laboral.

Como se puede ver en las tabla 2 y 3, Apple posee una posición dominante en la industria de smartphones, situándose en las primeras posiciones en cuanto a cuota de mercado por unidades vendidas (segunda posición, por detrás de Samsung, con un 14,6% de cuota en 2016) y siendo la compañía líder en cuanto a ingresos por venta de smartphones (en 2016 era responsable de un 35,6% de la facturación total de la industria). Cabe destacar como una de las principales fortalezas de Apple el hecho de que ha sido la única compañía que, en la industria de smartphones (que ha sufrido un gran proceso de saturación de competidores), ha podido mantener, e incluso incrementar, el precio medio de sus teléfonos móviles (véase tabla 1). Esto, en gran medida, se debe a la gran imagen de marca de la compañía, Apple posee la marca más valiosa del mundo, valorada en 2018 en 186 617 millones de dólares (Bankinter, 2018), y a la gran capacidad de innovación y de adaptación de la empresa a las necesidades de sus clientes actuales y potenciales.

Cabe destacar que el iPhone (del mismo modo que otros de los dispositivos de la compañía como iPod, iPad y Mac) utiliza el propio sistema operativo de Apple, es decir, el sistema operativo iOS; mientras que los principales competidores (Samsung, Huawei...) emplean el sistema operativo Android de Google. Esto permite a Apple tener mayor autonomía y control sobre su producto y la relación con sus clientes. Además, la compañía consigue así capturar beneficio económico a través, por ejemplo, de la App Store (algo que sus principales competidores no pueden realizar).

Los segmentos de comercialización del Mac y del iPad suman cerca de un 17% sobre el total facturado por la compañía en el año 2018 mientras que el segmento de servicios de Apple representaría, aproximadamente, un 14% (Apple Inc., 2018). Dicho segmento de servicios incluye servicios de contenido digital (compra y descarga de música en iTunes, acceso a películas y series en Apple TV, servicio Apple Pay, Apple Care, iCloud...). Dicho segmento ha experimentado un fuerte crecimiento los últimos años, como se muestra a continuación:

Tabla 4: Crecimiento anualizado por segmento operativo (2012-2018).

Segmento Operativo	Crecimiento anualizado período 2012-2018
iPhone	11,32%
iPad	-6,87%
Mac	1,34%
Servicios	16,34%
Otros productos	7,12%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la SEC correspondientes a los ejercicios económicos 2018, 2015 y 2014.

Como puede observarse, en los últimos años, los segmentos operativos más eficaces de la compañía fueron los dedicados a la comercialización del iPhone y el segmento de servicios de Apple. El Mac es un producto estable para la compañía, pero parece haber alcanzado su etapa de madurez, mientras que el segmento del iPad está perdiendo importancia progresivamente. El segmento denominado “otros productos” incluye tanto productos en declive (como sucede en el caso del iPod) como productos y accesorios en crecimiento que fueron lanzados al mercado más recientemente (por ejemplo, los Air Pod).

2.2. Principales riesgos.

Existen varios riesgos que amenazan a la compañía y que podrían perjudicar la correcta y exitosa evolución del negocio. A continuación explicaré brevemente los más relevantes actualmente según su incidencia en la estructura financiera y competitiva de Apple. Algunos de estos riesgos son generales y de carácter macroeconómico y geopolítico, mientras que otros pueden considerarse, o bien riesgos inherentes al sector y la industria en la que la compañía opera, o bien riesgos relacionados con el desarrollo de la actividad comercial de la propia compañía.

Uno de los principales riesgos que amenazan a la compañía es la guerra comercial entre E.E.U.U. y China. Es cierto que un incremento de las tasas arancelarias al comercio entre ambos países repercutiría de forma negativa en el negocio de Apple. Si bien es cierto que la compañía fabrica algunos modelos Mac en Estados Unidos e Irlanda, la gran mayoría del hardware que Apple comercializa se fabrica en el continente asiático, especialmente en China (Apple Inc., 2018). Además, Apple factura aproximadamente un 19% de sus ventas en China, por lo que una revisión a la baja de la economía China también perjudicaría al consumo de dicho país y, por tanto, a la demanda de los productos de Apple.

Apple desarrolla su actividad económica en un sector altamente competitivo y caracterizado por la constante necesidad de innovación y adaptación a las necesidades del consumidor. El éxito de la compañía en la última década se debe en gran medida a la capacidad que ha tenido para liderar la evolución de la industria gracias a la constante comercialización de productos innovadores (como es el caso de la revolución que supuso el iPhone 2G en la industria de la telefonía móvil en el año 2007). La progresiva saturación de la industria del Smartphone provocada por la entrada de nuevos competidores que comercializan productos funcionales y de calidad a precios considerablemente más bajos que los de Apple puede afectar a la estructura financiera de la compañía, presionando sus márgenes y acabando con su capacidad de mantener los elevados precios de sus productos (lo que ha permitido a Apple captar la mayoría de los ingresos de la industria hasta hoy).

Otro factor del que depende el negocio de la compañía es de los acuerdos comerciales que esta tiene con proveedores de ciertos componentes de sus productos. Hay ciertos componentes (algunos personalizados y de uso exclusivo por parte de la compañía que estamos estudiando) de los productos Apple que proceden de uno, o limitados, proveedores (Apple Inc., 2018), por lo que la fuerza de negociación de estos es muy relevante. La correcta evolución del negocio de dichos proveedores es también importante para el correcto desarrollo de la actividad económica de Apple. Cabe mencionar que muchos de estos componentes de los que hablamos son productos sujetos a propiedad industrial e intelectual de terceros; por lo que los acuerdos de licencia para que Apple los use deben lograr renovarse en condiciones que no afecten a la estructura financiera de la compañía.

Además, dichos productos y licencias son objeto de algún proceso judicial de la compañía y que aún no se ha resuelto favorablemente, como por ejemplo: las demandas de VirnetX por la supuesta infracción de sus patentes por parte de ciertos productos de

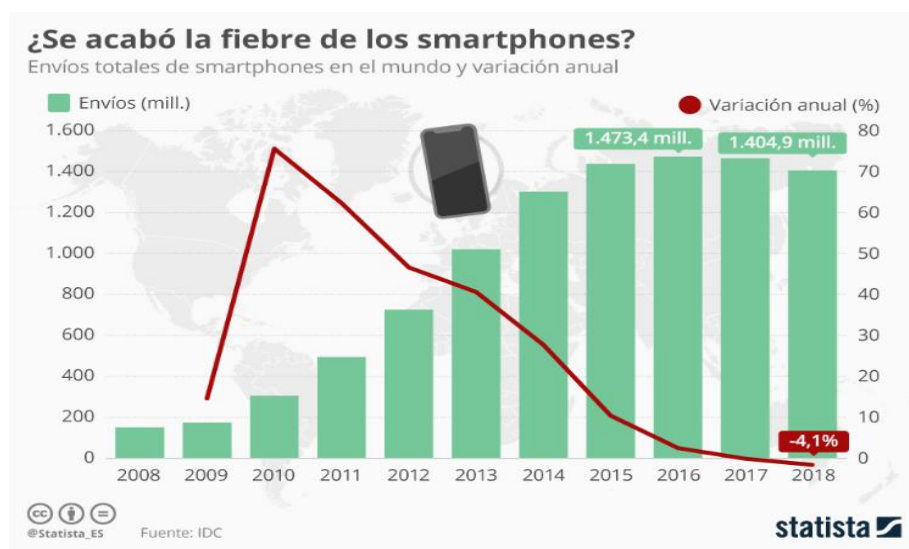
Apple, o las disputas que sostienen Qualcomm (uno de los mayores proveedores de procesadores y chips para smartphones, y que genera ingresos gracias a patentes sobre tecnología que soporta la conectividad de los teléfonos móviles) por supuestas prácticas monopolísticas de Qualcomm e infracciones de patentes por parte de Apple.

3. Modelo de penetración de mercado del iPhone.

Para realizar una valoración realista de Apple he decidido realizar un modelo de penetración de mercado del producto insignia de la compañía, es decir, el iPhone. He elegido el iPhone debido a que se trata del segmento operativo más importante en cuanto a su peso en la facturación total de Apple (representa, como ya se vio anteriormente, un 63% aproximadamente de las ventas de la empresa). Además, los smartphones se han convertido en un producto básico en la vida de las personas de cualquier nivel socio económico, por lo que considero que se trata de un bien que mantendrá una demanda estable a lo largo de los años.

Si bien no parece verosímil un mundo sin smartphones, es cierto que el ritmo de crecimiento de la industria se ha desacelerado los últimos años. En el gráfico que se muestra a continuación se aprecia esta tendencia que, incluso llega a ser negativa en 2018, con un descenso de un 4,1% anual en el número de smartphones enviados desde las fábricas y ensambladoras a los puntos de venta al consumidor.

Gráfico 2: Evolución industria de los smartphones (Statista, 2019).



Fuente: Statista emplea datos de IDC Worldwide Mobile Phone Tracker.

En vista de dicha tendencia, Apple no ha tratado de vender más unidades de iPhone, bajando sus precios medios de venta (lo que sí que ha hecho la competencia, como puede verse en la tabla 1), sino que ha optado siempre por mantener precios altos y una clara estrategia de diferenciación, apoyada en la fortaleza de su marca, para que los consumidores lo perciban como un Smartphone de calidad, un Smartphone “de lujo” y con mejores prestaciones que los de la competencia. Como ya he mencionado

anteriormente, es muy probable que el éxito futuro de Apple dependa de si es capaz de seguir comercializando un Smartphone realmente diferenciado o si, por el contrario, la competencia es capaz de ofrecer un Smartphone de igual calidad a precios más competitivos y asequibles para el consumidor potencial.

Aunque es cierto que se ha producido un estancamiento de las ventas de smartphones los últimos dos años, habría que analizar la causa real de dicha tendencia, es decir, estudiar si este suceso se debe a una verdadera disminución del crecimiento de la demanda de estos productos o si, por el contrario, se debe a circunstancias puntuales como la desaceleración económica global (Fondo Monetario Internacional, 2019), fruto de las tensiones comerciales entre Estados Unidos y China, la inestabilidad política europea de la mano del auge de partidos extremistas y nacionalistas, los desequilibrios económicos de países emergentes (recurrentes problemas y crisis en países como, por ejemplo, Argentina), etc.

Me inclino por pensar que la demanda de smartphones no ha tocado techo y que seguirá manteniendo un nivel alto y estable a lo largo de los años (más aún con la inminente introducción de la nueva oleada tecnológica de navegación y transmisión de datos, también conocida como 5G) y que, si la industria del Smartphone ha sufrido un estancamiento últimamente, este se debe a la coyuntura económica global. Sin embargo, la consultora IDC proyecta una caída anual acumulativa del 1,2% desde 2018 hasta 2023 (IDC, 2019).

Además, cabe destacar que la estrategia que Apple está siguiendo no va enfocada a aumentar su cuota de mercado en cuanto a unidades vendidas de iPhone sino a mantener su “*pricing power*” y así seguir liderando la industria en cuanto a ingresos generados, por lo que la mayor preocupación para la compañía debería ser el hecho de si es capaz de seguir siendo una firma innovadora y diferenciada de su competencia.

El modelo de penetración de mercado en el que basaré mi valoración de Apple analizará la evolución comercial del iPhone, ya que es el producto que genera la mayor parte de la facturación de la compañía y pienso que la demanda de smartphones a nivel global seguirá siendo estable a futuro. Para desarrollar dicho modelo partiré de la teoría y literatura existente sobre la propagación de las innovaciones tecnológicas y el efecto que tiene en la evolución comercial de una tecnología base las sucesivas generaciones de dicha tecnología.

3.1. Modelos y autores de referencia.

La difusión de una innovación es el proceso de penetración en el mercado de ciertos productos y servicios gracias a determinadas influencias sociales (Peres, Muller, & Mahajan, 2010). Gran parte de la teoría sobre la difusión de innovaciones tecnológicas parte del modelo de Frank M. Bass desarrollado en 1969.

El modelo de Bass trata de calcular el nivel agregado de primeras compras de un determinado bien de consumo duradero introducido en un mercado con potencial m (Peres, Muller, & Mahajan, 2010). El modelo de Bass se construye sobre la asunción de

que el número de nuevos adoptantes es directamente proporcional al número de adoptantes previos (Bass, 1969).

Bass distingue entre nuevos tipos de productos y nuevos modelos o generaciones de antiguos productos, y, también diferencia entre sí los distintos tipos de adoptantes de una innovación; innovadores, “*early adopters*”, “*early majority*”, “*late majority*” y rezagados (Bass, 1969). La clasificación de un adoptante en cada categoría se debe al momento en que dicho sujeto adopta la innovación. Aparte de los innovadores (la presión social para adoptar una innovación no ejerce mayor influencia sobre ellos conforme incrementa la adopción de la innovación en cuestión), los demás adoptantes se verán influenciados por la presión social a la hora de adoptar, por lo que todas las categorías de adoptantes antes expuestas (a excepción de los innovadores), se englobarán en la categoría designada: imitadores (Bass, 1969).

La presión social que afecta a un miembro del mercado potencial de la innovación y lo hace adoptar se explica a través de dos parámetros fundamentales: p es el parámetro que mide la probabilidad de adopción cuando no existen adoptantes previos, es decir, refleja la importancia de los innovadores en la difusión de la innovación; mientras que el parámetro q refleja la interacción entre los adoptantes y la presión que ejercen los adoptantes previos sobre los imitadores. Por tanto, p se puede denominar como el coeficiente de innovación y q el de imitación (Bass, 1969).

Teniendo en cuenta la asunción básica del modelo y los dos principales parámetros, el modelo básico de Bass quedaría formulado de la siguiente manera:

$$P(T) = p + \left(\frac{q}{m}\right) * Y(T)$$

Es decir, la probabilidad de adopción en el momento T dependerá de: el parámetro p anteriormente explicado y el cociente $\left(\frac{q}{m}\right) * Y(T)$, es decir, la presión de los adoptantes previos, designados $Y(T)$, sobre los imitadores. Siguiendo el desarrollo matemático de Bass (Bass, 1969), llegamos a la formulación de su modelo, donde $S(T)$ sería el número incremental de ventas en T:

$$S(T) = p * m + (q - p) * Y(T) - \frac{q}{m} * (Y(T))^2$$

Bass estudia únicamente el número de primeras compras de la innovación en cuestión por lo que, al excluir las compras de reemplazamiento, restringe el periodo temporal analizado. Es decir, durante el ciclo de vida del producto habrá un periodo en el que convivan las primeras compras o adopciones del mismo con las compras de sustitución que realicen adoptantes que ya compraron previamente la innovación. Por ello, Bass excluirá el periodo en el que comiencen las compras de sustitución, a pesar de que también le importe la evolución de las primeras adopciones que se produzcan en ese periodo (Bass, 1969). Bass también amplía el desarrollo matemático de su modelo calculando el momento temporal donde, teóricamente, se alcanzará el máximo valor acumulativo de adopciones de una difusión tecnológica. Según Bass, como las difusiones tecnológicas exitosas deberían de tener un coeficiente de imitación considerablemente superior al de innovación, las ventas de dicha tecnología alcanzarán su máximo valor cuando éste ronde la mitad de su mercado potencial (Bass, 1969).

La literatura existente sobre la difusión de innovaciones y la penetración de mercado de las mismas parte, mayoritariamente, del modelo de Bass de 1969. Los distintos autores han ido extendiendo dicho modelo al aportar nuevas ideas o factores que inciden en la adopción de una innovación tecnológica. Por ejemplo, se ha ampliado notablemente el parámetro q . J. Rohlfs añade un factor llamado “*network externalities*”, es decir, que la utilidad de un producto aumenta cuando aumenta el número de adopciones de dicho producto (como sería el caso de los productos y servicios de comunicación, las redes sociales, por ejemplo). El modelo de Bass parte de la asunción de que el sistema social a través del cual se difunde una innovación es homogéneo y plenamente interconectado, por lo que el proceso de adopción puede representarse de manera agregada, sin embargo, las redes sociales han demostrado no serlo y, por tanto, las teorías sobre la difusión de innovaciones han pasado, progresivamente, de centrarse en el nivel agregado a hacerlo a nivel de las perspectivas individuales del sujeto (Peres, Muller, & Mahajan, 2010).

También cabe destacar la investigación que se ha realizado acerca del ciclo de vida del producto difundido. Existen dos puntos de inflexión relevantes que el tradicional ciclo de vida de los productos no contempla, como son los siguientes: el denominado “*takeoff*”, es decir, un momento inicial del ciclo de vida del producto en el que ocurre un gran, y rápido, crecimiento de las ventas del mismo gracias a sustanciales esfuerzos de marketing y distribución por parte de la empresa (Golder & Tellis, 1997) y la fase “*saddle*”, que consiste en una desaceleración del número de ventas de la innovación después del “*takeoff*” y antes de la consolidación definitiva del crecimiento en ventas de dicha innovación. También cabe destacar que existen varios factores que pueden potenciar y acelerar el efecto “*takeoff*” como, por ejemplo, la reducción de precios, la naturaleza de los productos en cuestión, la cultura de la sociedad donde la innovación se difunde... (Foster, Golder, & Tellis, 2004) y (Tellis, Stremersch, & Yin, 2003).

Otras ampliaciones del modelo de Bass están orientadas hacia el impacto que tienen las sucesivas generaciones de una innovación tecnológica en la evolución comercial de dicha tecnología base y, también, en la incidencia de los adoptantes rezagados sobre las ventas de una compañía. Dicho segmento de rezagados han sido definidos como los últimos adoptantes de una innovación y, tradicionalmente, se les ha prestado poca atención ya que se consideraba que, al ser tan reacios a actualizarse tecnológicamente, su adopción llega a ser tan tardía que se los concibe como individuos perdidos del mercado potencial y que sólo adoptan cuando no les queda más remedio; sin embargo, algunos autores proponen diferentes formas de medir el tamaño de dicho segmento, como por ejemplo: E.M. Rogers afirma que los rezagados suponen un 16% del mercado potencial de la innovación, mientras que V. Mahajan los cuantifica en un 21,9% del mercado (Goldenberg & Oreg, 2007).

Ambos temas, es decir, la presencia del segmento de adoptantes rezagados y la sucesión de generaciones de una tecnología base están íntimamente relacionadas por una cuestión: el efecto del salto generacional o “*leapfrogging effect*”. Este efecto explica como los adoptantes de una generación tecnológica no adoptarán la generación inmediatamente posterior sino que saltarán una o varias generaciones hasta que vuelvan a adoptar una generación más moderna. Por tanto, los adoptantes rezagados de una generación tecnológica, gracias al efecto del salto generacional, se convertirán

probablemente en los innovadores de una generación tecnológica posterior. Por tanto, los adoptantes rezagados no son aquellos que no se actualizan tecnológicamente, sino aquellos que lo hacen con menos frecuencia (Goldenberg & Oreg, 2007).

El efecto del salto generacional de los adoptantes rezagados tiene un impacto doble en las ventas de una compañía que comercializa productos multi-generacionales: por un lado, la compañía aumentará el número de ventas en función de los rezagados que se actualicen a las generaciones posteriores a aquella que adoptó originariamente y, por otro lado, los individuos rezagados que adopten las generaciones más recientes potenciarán el efecto social de la difusión, es decir, su presión como innovadores de la nueva generación será muy fuerte sobre el resto de los imitadores (Goldenberg & Oreg, 2007). Esta presión de los rezagados (convertidos en innovadores de las generaciones más recientes) sobre los demás sujetos del mercado potencial de la tecnología base será incluso mayor que la influencia que ejercieron en su día los innovadores de la primera generación que adoptaron originariamente los rezagados (Goldenberg & Oreg, 2007). Por tanto, la empresa deberá esforzarse por intentar convencer al segmento de adoptantes rezagados para que se actualicen tecnológicamente lo antes posible.

Otros autores destacables, como Vijay Mahajan y Eitan Muller, han extendido el modelo de Bass mediante el estudio simultáneo de dos efectos: los patrones de sustitución en las sucesivas generaciones de una innovación tecnológica y su impacto sobre la difusión de la propia tecnología base (Mahajan & Muller, 1996).

V. Mahajan y E. Muller hacen hincapié en la importancia del momento de introducción de una innovación en el mercado. Al momento de introducción están asociados numerosos riesgos para la compañía como, por ejemplo, la canibalización entre sus diferentes productos. Además, el éxito comercial de una innovación depende, en gran medida, del momento en que esta se introduzca en el mercado, es decir, existe un momento óptimo para el lanzamiento de una innovación, de modo que su introducción en el mercado no sea demasiado temprana o demasiado tardía. El momento de entrada en el mercado es crítico en productos de alta tecnología donde la compañía debe tener en cuenta el impacto de la introducción de la innovación en la demanda de las generaciones y modelos predecesores (Mahajan & Muller, 1996).

3.2. Modelo utilizado y sus diferentes parámetros e *inputs*.

Para desarrollar mi modelo de penetración de mercado, o difusión del iPhone, me he basado, principalmente, en el modelo de Bass de 1969 y en la detallada explicación que Vijay Mahajan, Charlotte H. Mason y V. Srinivasan realizan acerca del mismo y de los diferentes métodos que hay para estimar los principales parámetros del modelo (V. Mahajan, 1985).

Partiré del modelo de Bass, cuya formulación recordaré de nuevo, pero esta vez utilizando la notación empleada por V. Mahajan en su estudio de 1985, ya que me parece más clara:

$$P(i) = p + q/m * N(t_{i-1})$$

Donde $P(i)$ es la probabilidad de que ocurra una adopción nueva en el intervalo (t_{i-1}, t_i) , p será el coeficiente de innovación, q el coeficiente de imitación, m será el mercado potencial de la difusión tecnológica estudiada, y $N(t_{i-1})$ será el número acumulativo de adoptantes previos. Teniendo en cuenta que en el momento t_{i-1} el número de no-adoptantes es $m - N(t_{i-1})$, el incremento esperado de adoptantes vendrá dado por (V. Mahajan, 1985):

$$E(X_i) = [p + q/m * N(t_{i-1})] * [m - N(t_{i-1})]$$

Dicha ecuación también puede expresarse de la siguiente manera:

$$E(X_i) = pm + (q-p) * N(t_{i-1}) - q / m * N^2(t_{i-1}) + \xi(i)$$

$$E(X_i) = \alpha_1 + \alpha_2 * N(t_{i-1}) + \alpha_3 * N^2(t_{i-1}) + \xi(i)$$

Donde $\alpha_1 = pm$, $\alpha_2 = (q-p)$, $\alpha_3 = -q/m$, y $\xi(i)$ es el error; dados los coeficientes de regresión \bar{a}_1 , \bar{a}_2 y \bar{a}_3 , los parámetros podrán estimarse de la siguiente manera (Bass, 1969):

$$p' = \bar{a}_1 / m'$$

$$q' = (-m') * \bar{a}_3$$

$$m' = [-\bar{a}_2 - ((\bar{a}_2)^2 - 4 * \bar{a}_1 * \bar{a}_3)^{1/2}] / (2 * \bar{a}_3)$$

Como conclusión, y ya que Bass propuso este método para la estimación de los parámetros del modelo, emplearé una regresión lineal basada en el método de mínimos cuadrados ordinarios (“*Ordinary Least Squares*”). Utilizaré este modelo para minimizar el cuadrado de los errores cometidos en la estimación (divergencias entre la realidad y la estimación) para que, así, la diferencia entre lo que observamos y lo que predecimos sea la mínima posible (Carlos Martínez de Ibarreta Zorita, 2017).

Además, como *inputs* fundamentales para realizar dicha regresión necesito datos de las unidades de iPhones vendidas anualmente por Apple desde 2007 hasta 2018. Estas cifras las he obtenido de la consultora IDC a través del documento de investigación “*Intangible assets and value capture in global value chains: the smartphone industry*” de Jason Dedrick y Kenneth L. Kraemer (Dedrick & L.Kraemer, 2017), y de la página web de Statista (Statista, 2019).

A partir de dichas fuentes obtengo los datos sobre las unidades totales de smartphones vendidos en la industria y las cuotas de mercado de Apple en cuanto a unidades y en cuanto a ingresos. Por tanto, al saber la cifra total de smartphones vendidos cada año (de 2007 a 2016) y la cuota de Apple en cuanto a unidades vendidas (de 2007 a 2016), obtengo sin problema las unidades de iPhone vendidas anualmente entre 2007 y 2016. El dato de la cuota de mercado de Apple en cuanto a unidades de iPhone vendidas en 2017 y 2018 no lo he conseguido por lo que no puedo obtener las ventas de iPhone en dichos años; además, como el ejercicio económico de Apple no finaliza a 31 de diciembre, no puedo obtener la cifra de unidades de iPhone vendidas cada año natural a partir de sus cuentas e informes.

3.3. Conclusiones del modelo y estimación de la difusión a futuro del iPhone.

Una vez desarrollada la regresión lineal, los parámetros estimados resultantes o bien son inestables o bien poseen signos equivocados. Los resultados para las estimaciones son los siguientes:

Tabla 5: Estimación de la regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios.

\bar{a}_1	1,7618
Error \bar{a}_1	11,9343
\bar{a}_2	-0,0025
Error \bar{a}_2	0,0011
\bar{a}_3	0,5838
Error \bar{a}_3	0,2705
R^2	0,3566
Estadístico F	2,4936
Grados de libertad	9
Suma cuadrados regresión	1516,17
Suma cuadrados residuales	2736,06

Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos realizando la regresión lineal en Excel.

El modelo resulta ser inestable como se puede observar en la tabla (el R^2 es demasiado bajo, el estadístico F de Snedecor es demasiado alto...). Además, al ser negativo \bar{a}_2 , no se puede obtener el valor de los parámetros m' , q' y p' . La inestabilidad del modelo puede deberse, además de a la ausencia de más datos temporales, a cierto grado de multicolinealidad (V. Mahajan, 1985) entre $N(t_{i-1})$ y $N^2(t_{i-1})$ y de auto correlación por la presencia del efecto inercia en las series temporales (Carlos Martínez de Ibarreta Zorita, 2017). Además, el término $X(i)$ sobreestimaré la derivada de $N(t_{i-1})$ en el momento t_{i-1} en el periodo temporal previo al punto de inflexión (del ciclo de vida de la difusión) y la infravalorará después del mismo (V. Mahajan, 1985). Por estas, y otras razones, el método de mínimos cuadrados ordinarios, a pesar de su facilidad de uso y su sencillez conceptual, no concluye en resultados válidos para mi modelo de penetración de mercado del iPhone.

Existen otros métodos para estimar los parámetros p , q y m , como el método de máxima verosimilitud (propuesto, entre otros, por V. Mahajan en 1982), el método de mínimos cuadrados no lineales (propuesto, por ejemplo, por Srinivasan y Mason en 1985) o el método de estimación algebraica propuesto por V. Mahajan y Sharma en 1985 (V. Mahajan, 1985). Sin embargo, estos métodos que superan algunas de las limitaciones del método de mínimos cuadrados ordinarios, están fuera del alcance de este trabajo de fin de grado, por lo que, de cara a conseguir, aunque sea en parte, mis propósitos de investigación iniciales, realizaré una serie de hipótesis para la estimación de los parámetros p , q y m por analogía con el estudio "*Timing, Diffusion, and Substitution of*

Successive Generations of Technological Innovations: The IBM Mainframe Case” desarrollado por Vijay Mahajan y Eitan Muller en 1996.

Para desarrollar los posibles escenarios que a continuación mostraré me he basado en los resultados que obtienen Mahajan y Muller en su estudio ya que veo ciertas similitudes entre el caso de IBM y el de Apple. En primer lugar, ambas compañías son grandes empresas tecnológicas, que han liderado su industria y han demostrado saber adaptarse constantemente a las diferentes circunstancias del mercado y de las continuas oleadas de innovación tecnológica. En segundo lugar porque en el caso de IBM se estudia el comportamiento de una tecnología base (hardware, en este caso) de cierto éxito durante un periodo temporal extenso (1955-1978) y que, tras sucesivas generaciones de la misma tecnología (como, por ejemplo, los ordenadores *360 family* y *370 family*), ha llegado a una fase de crecimiento moderado y una fase de madurez en su ciclo de vida. Del mismo modo, se puede argumentar que Apple ha desarrollado una tecnología base (iPhone) exitosa durante un periodo de tiempo más o menos largo (desde 2007 hasta hoy) que, a lo largo de diversas generaciones (desde el iPhone 2G hasta los más modernos modelos de iPhone), parece haber llegado a una etapa de madurez y de crecimiento más suave.

He realizado 3 escenarios posibles para la difusión del iPhone, uno optimista, otro más neutral aunque también optimista, y un escenario pesimista. ¿En qué se diferencian cada uno de estos escenarios? Cabe mencionar que un escenario es más optimista cuanto mayor sea el coeficiente de imitación con respecto al de innovación (Bass, 1969), ya que esto significa que el producto tiene una alta aceptación social y, por tanto, será más fácil su difusión. Además, es importante tener en cuenta la previsión del mercado potencial del producto, es decir, si se piensa que el iPhone ha tocado techo y decaerá comercialmente a partir de ahora o si, por el contrario, se piensa que el iPhone mantendrá su diferenciación en una industria verdaderamente competitiva y seguirá liderándola. El modelo será válido mientras el mercado potencial no sufra caídas drásticas que hagan que este sea inferior al número de adoptantes previos de la difusión tecnológica en cuestión (Mahajan & Muller, 1996). Por tanto, el mercado potencial del iPhone podrá ser superior al número actual de unidades vendidas en 2018 (si realmente es un producto que va a seguir expandiéndose), pero no podrá ser menor que el número actual de unidades de iPhone vendidas por la compañía (en caso de un declive significativo de la industria del smartphone). Por último, y antes de pasar a comentar los tres escenarios, cabe destacar que el efecto del parámetro de innovación será más pequeño cuanto mayor sea la duración temporal de la difusión de la tecnología estudiada (Bass, 1969).

Los resultados obtenidos en cada uno de los tres escenarios los he utilizado para comparar la estimación del número de adoptantes del iPhone para los años 2017 y 2018 con el número acumulado de adoptantes en cada uno de esos años. Si bien es cierto que no tengo los datos de unidades de iPhone vendidas entre enero y diciembre de 2017 y 2018, sí que tengo los datos de ventas unitarias de iPhone para ambos ejercicios económicos. Es verdad que, aunque el ejercicio de Apple no coincide con el año natural, mi estimación y la observación no son 100% contrastables, pero de todas, formas, mostraré la comparación en el gráfico 3 (página 20), para que nos hagamos una idea de que un modelo de difusión tecnológica sí puede ayudarnos a estimar la evolución comercial de una determinada tecnología.

Tabla 6: Escenarios de la difusión del iPhone

Escenarios de la difusión del iPhone			
Parámetros e inputs	Optimista	Neutral	Pesimista
p	0,02	0,02	0,02
q	0,3	0,3	0,3
m (en millones)	1443	1082	974
N (en millones)	944	944	944
X (i)	107,92	38,91	9,29
% g iPhone estimado	11,43%	4,12%	0,98%

Fuente: elaboración propia a partir de “*Timing, diffusion and substitution of successive generations of technological innovations: The IBM mainframe case*” de V. Mahajan y E. Muller, y de datos de IDC sobre ventas anuales de smartphones.

Los parámetros de innovación e imitación los he tomado del estudio realizado por Vijay Mahajan y Eitan Muller, considerándolos como una analogía aceptable. Además, se cumple que el parámetro de innovación es significativamente pequeño (lo que está en consonancia con la teoría de Frank Bass sobre la pérdida de importancia de los innovadores a lo largo del tiempo debido a que la tecnología ya goza de importante reconocimiento en el mercado) y que el parámetro de imitación es considerablemente mayor al de innovación, característica propia de las difusiones tecnológicas exitosas (Bass, 1969).

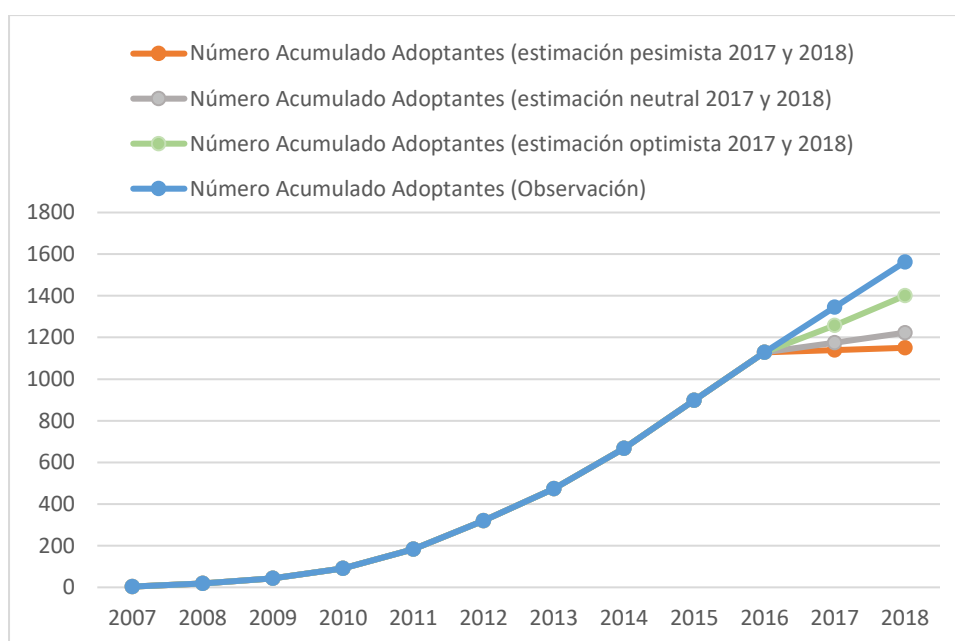
El input $N(t_i)$ es el número acumulativo de adoptantes previos del iPhone, es decir, a cierre del ejercicio 2016, ya que es el último año del cual tengo la cifra de ventas de iPhone a lo largo del año natural (de enero a diciembre). Para su cálculo, solo he realizado la suma de unidades de iPhone vendidas entre 2012 y 2016, es decir, he obviado las ventas de iPhone previas a 2012 para evitar, en la medida de lo posible, las repeticiones de compra por parte de usuarios de Apple (como 2012 es el año en que Apple sacó a la venta el iPhone con conectividad LTE o 4G, asumo que todos los usuarios con modelos de iPhone previos a la conectividad LTE se actualizaron a esta nueva generación y, por tanto, considero todas las compras de modelos LTE como primeras compras de “no adoptantes” previos) para, así, ceñirme más al modelo de Bass, ya que él solamente estudia el periodo de primeras compras de una difusión tecnológica. Por tanto, utilizaré un $N(t_i)$ de 944 millones de iPhone, aproximadamente.

El único input que varía entre los diferentes escenarios es el mercado potencial. Para su cálculo no me he basado en el estudio de Mahajan y Muller, por tratarse de mercados y épocas totalmente diferenciados en cuanto a la expansión de la tecnología base en la sociedad. He calculado el mercado potencial del iPhone como el producto de un determinado nivel de cuota de mercado de Apple (en el escenario optimista he utilizado un 20% de cuota, en el escenario neutral un 15% de cuota, y en el escenario pesimista un 13,5%) por la suma de la cifra acumulada de unidades vendidas de la industria del smartphone entre 2012 y 2016. He decidido hacer así el cálculo porque,

conceptualmente, es fácil entender el mercado potencial del iPhone como un determinado nivel deseado de cuota de mercado dentro de la industria del smartphone. El mercado potencial para el escenario optimista es de 1443 millones de unidades, para el escenario neutral es de 1082 millones, y para el pesimista de 974 millones.

Empleando la formulación básica del modelo de Bass anteriormente explicada, el número incremental de unidades de iPhone en el escenario optimista es de 107,9 millones, en el escenario neutral de 38,9 millones, y en el pesimista de 9,3 millones. Un incremento de 107,9 millones supondría, con respecto a número acumulado previo de adoptantes, un crecimiento del 11,43%; mientras que el incremento de 38,9 millones del escenario neutral supondría un crecimiento del 4,12%, y el incremento de 9,3 millones de unidades del escenario pesimista significaría un crecimiento de casi un 1%.

Gráfico 3: Evolución del número acumulado de adoptantes del iPhone y comparación entre lo observado y lo estimado en los años 2017 y 2018.



El gráfico muestra la evolución del número acumulado de adoptantes del iPhone observada desde 2007 hasta 2018 y, además, la comparación de las observaciones de 2017 y 2018 con las estimaciones que hubieran realizado en base a los escenarios y parámetros propuestos para el modelo. El crecimiento del número acumulativo de adoptantes estimado para 2017 ha sido extrapolado para calcular la estimación del año 2018. Al darse grandes crecimientos de ventas unitarias del iPhone en 2017 y 2016, el escenario optimista es el que menos se aleja de la realidad observada (recuerdo que, la cifra observada de 2017 y 2018 no corresponde al año natural, sino al ejercicio económico de Apple, por lo que la cifra real diferirá un poco de la aquí presentada).

Estos escenarios propuestos los tendré en cuenta para la determinación de la tasa de crecimiento de Apple en el modelo de valoración por descuento de flujos de caja. Sin embargo, al no tratarse de los verdaderos parámetros del modelo (que hubieran podido estimarse mediante los otros modelos mencionados anteriormente, como por ejemplo, el método de mínimos cuadrados no lineales), sino de ciertas hipótesis y asunciones realizadas por mí, no determinaré la tasa de crecimiento (g) del modelo de descuento de

flujos de caja basándome exclusivamente (como era mi intención inicial) en la información aportada por dichos escenarios del modelo de penetración del iPhone, sino que daré importancia también a otras variables que explicaré más adelante.

4. Modelo de valoración por descuento de flujos de caja.

Para completar la valoración de Apple, y de manera complementaria al modelo de penetración del iPhone anteriormente expuesto, he desarrollado un modelo de valoración por descuento de flujos de caja de la compañía. Para dicho modelo de descuento de flujos utilizaré datos históricos de los informes anuales de la compañía desde 2007 y realizaré proyecciones a futuro de cinco años; después, calcularé el valor terminal de la compañía y el valor actual de Apple gracias al descuento de los flujos de caja proyectados.

Los modelos de descuento de flujos de caja tratan de valorar una empresa estimando los futuros flujos de efectivo generados por una compañía para luego descontarlos a la tasa de descuento adecuada según el riesgo de dichos flujos. Conceptualmente es una forma correcta e intuitiva de valorar una compañía, ya que el valor de la misma debería fundamentarse en su capacidad de generación de dinero para remunerar las diferentes fuentes de financiación de la empresa (accionistas, acreedores...).

El modelo de valoración realizado se centrará en el descuento del *Free Cash Flow*¹ de la compañía a la tasa de descuento WACC² correspondiente.

$$\text{Free Cash Flow} = \text{EBIT}^3 * (1 - T^4) + \text{Amortizaciones} - \text{CapEx}^5 - \Delta\text{NOF}^6$$

Para el cálculo de la tasa de descuento WACC (que se explicará más adelante) emplearé el coste marginal de la deuda de la compañía y el modelo CAPM (*Capital Assets Pricing Model*) de William Sharpe para calcular la rentabilidad exigida al capital de Apple (su coste de los recursos propios).

El valor de la empresa se calculará a través de la suma del valor actual del flujo de caja libre de la compañía en cada uno de los años proyectados (2019, 2020, 2021, 2022 y 2023) más el valor terminal de la compañía (calculado en 2023, el último año de las proyecciones) actualizado.

¹ *Free Cash Flow*: o flujo de caja libre, en castellano, es el flujo de caja que la empresa genera para remunerar al conjunto de sus diversas fuentes de financiación, es decir, tanto a sus acreedores como a sus accionistas. Es el flujo de caja de la compañía después de atender a las necesidades de inversión en activo fijo y de financiación del circulante, sin tener en cuenta los pasivos.

² *WACC (Weighted average cost of capital)*: Es el coste medio ponderado de las diferentes fuentes de financiación de una empresa (financiación ajena o deuda, y recursos propios o patrimonio neto).

³ *EBIT (Earnings before interest and taxes)*: BAII (Beneficio antes de impuestos e intereses) en castellano, suele considerarse un buen indicador del beneficio operativo de una compañía, una vez contabilizados los gastos operativos y las depreciaciones.

⁴ *T (Tax rate)*: es la tasa impositiva que la compañía ha de pagar.

⁵ *CapEx (Capital Expenditures)*: es la inversión de una compañía en activo fijo.

⁶ *NOF (Necesidades operativas de financiación)*: es la inversión en capital circulante de la compañía para desarrollar su actividad comercial. Las NOF se calculan restando las cuentas a pagar (proveedores) de las cuentas a cobrar (clientes) y los inventarios de la compañía.

A continuación explicaré las diferentes asunciones e hipótesis en las que he basado el desarrollo del modelo; tanto para calcular la tasa de descuento pertinente, como para determinar los principales factores de los que dependen las proyecciones a futuro realizadas. Además, detallaré el cálculo de cada uno de los conceptos y términos necesarios para hallar el *Free Cash Flow* (tasa impositiva empleada, proyecciones de amortización, CapEx y NOF) y la tasa de descuento WACC utilizada en la valoración (activo libre de riesgo, la beta y la prima de riesgo bursátil) de Apple.

4.1. Evolución y desglose de la cuenta de pérdidas y ganancias.

Antes de comenzar a explicar mi modelo me detendré brevemente a detallar la evolución histórica (periodo 2007-2018) de la cuenta de pérdidas y ganancias de Apple, ya que, en gran medida, el modelo se fundamenta en dicho documento contable. Para desarrollar el modelo, he tomado información histórica desde 2007 ya considero que, lo que hoy por hoy conocemos como Apple, realmente, comenzó dicho año con el lanzamiento del iPhone. Todos los datos y partidas enunciados a continuación están, o bien sacados directamente de las cuentas anuales de la compañía, publicadas por la compañía en la SEC (*U.S. Securities and Exchange Commission*), o bien son cálculos de elaboración propia realizados sobre dicha información (salvo donde se indique lo contrario).

En primer lugar cabe destacar que la evolución comercial de la compañía durante el periodo analizado es muy positiva. Existen dos fases diferenciadas en dicho periodo, una primera (desde 2007 a 2012) de gran crecimiento e impulsada principalmente por la irrupción del iPhone en el mercado y la expansión inicial de la industria del Smartphone; y una segunda fase de estabilización del negocio, que coincide con la madurez y saturación de la industria del Smartphone (desde 2012 a 2018). Estudiando el periodo completo, es decir, desde el ejercicio económico de 2007 hasta el de 2018, Apple muestra un crecimiento anual acumulativo de ventas del 22,2% y de EBIT del 26%.

Tabla 7: Crecimiento anual acumulativo de ventas y EBIT de Apple.

Periodo	Crecimiento anual acumulativo	
2007-2018	Ventas	22%
	EBIT	26%
2007-2012	Ventas	37%
	EBIT	52%
2012-2018	Ventas	8%
	EBIT	4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la SEC correspondientes a los ejercicios económicos del periodo 2007-2018.

En cuanto a sus márgenes, Apple demuestra una gran solidez: el margen bruto medio del periodo es de casi un 40%, mientras que el margen operativo medio sobre ventas (calculado a partir del EBIT) es del 27% y el margen neto medio sobre ventas (calculado a partir del beneficio neto) es del 21%.

Tabla 8: Promedio márgenes de Apple.

Promedio 2007-2018	
EBIT / Ventas	27%
BºN / Ventas	21%
Margen Bruto	39%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la SEC correspondientes a los ejercicios económicos del periodo 2007-2018.

Apple, además, posee una estructura financiera muy sólida ya que, en términos de valor de mercado, apenas está apalancada; la deuda financiera de la compañía sobre la capitalización bursátil de la misma (considerando una capitalización bursátil de aproximadamente 900 mil millones de dólares) es de tan solo un 11%. También cabe destacar como partida destacable y característica del balance de Apple la gran tesorería de la compañía, que asciende a 66 301 millones de dólares (considerando caja y equivalentes del ejercicio económico 2018). Si considerásemos, además de estos 66 301 millones de dólares de caja y equivalentes, las inversiones financieras de la compañía, obtendríamos una caja de 237 100 millones de dólares.

4.2. Análisis y desglose de las proyecciones realizadas.

Proyecciones de ingresos y gastos de la cuenta de pérdidas y ganancias.

El principal factor sobre el que se fundamentan las proyecciones realizadas es la tasa de crecimiento de las ventas de la compañía. Dicha variable se determinará a partir de las conclusiones extraídas del modelo de penetración de mercado del iPhone, del crecimiento anual acumulativo de los diferentes segmentos operativos de la compañía durante el periodo comprendido entre 2012 y 2018, y siempre sin perder de vista las proyecciones de crecimiento del FMI para la economía global.

Al iniciar este trabajo de fin de grado pensaba determinar la tasa de crecimiento de mi modelo basándome exclusivamente en los resultados obtenidos en el modelo de difusión del iPhone, ya que este es el principal producto que comercializa (copa cerca de un 60% de la facturación total de la compañía). Sin embargo, los problemas para desarrollar matemáticamente el modelo me han obligado a desarrollar una serie de escenarios basados en ciertas hipótesis y asunciones propias. A continuación desarrollaré tres escenarios para mi tasa de crecimiento tanto a corto plazo (los años proyectados) como a largo plazo (g a perpetuidad).

En el primer escenario (escenario A), determinaré la tasa de crecimiento a corto plazo partiendo de la distribución de la facturación de Apple por segmentos operativos y del crecimiento anualizado de dichos segmentos desde 2012. Ponderaré el crecimiento anualizado de unidades de iPhone vendidas y de facturación del segmento servicios por los determinados pesos que suponen ambos segmentos sobre la facturación total de la compañía; por lo que el crecimiento a corto plazo estará formado por un 5,17% de

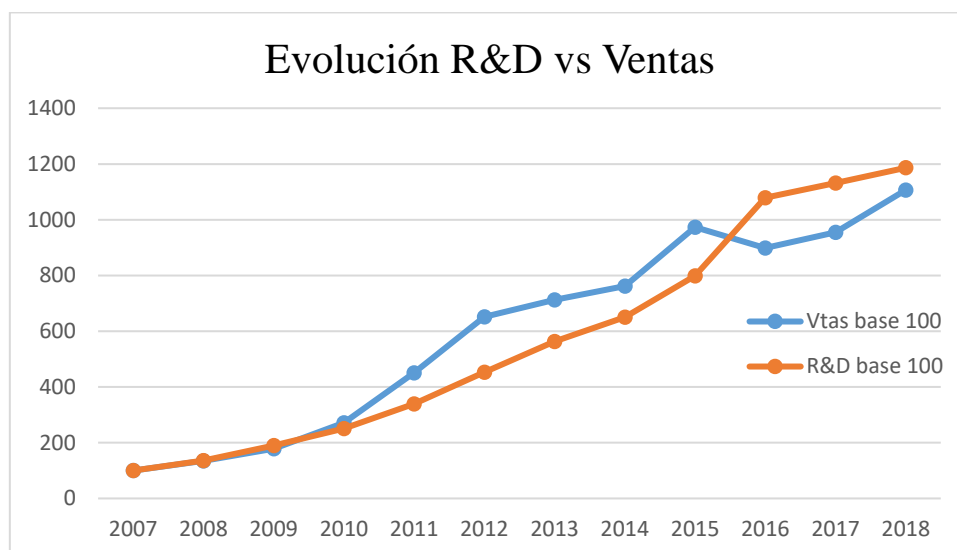
crecimiento estimado por parte del segmento iPhone (calculado multiplicando su 8,24% de crecimiento anualizado desde 2012 por el 62,8% que supone de la facturación total de Apple) y por un 2,3% de crecimiento esperado del sector servicios (calculado multiplicando el 16,34% de crecimiento anualizado del segmento, desde el año 2012, por el 14% que pesa sobre la facturación total de la compañía). Por tanto, la tasa de crecimiento a corto plazo del escenario A sería igual a 7,46%. La g a largo plazo de este escenario será de un 3%, partiendo de la idea de que el crecimiento global a largo plazo se establecerá cerca de esta cifra (algo inferior a la tasa de crecimiento nominal que estima el FMI para los próximos años), siempre y cuando las tensiones comerciales entre E.E.U.U. y China se solucionen.

Para el segundo escenario (escenario B) ponderaré el crecimiento esperado del segmento servicios de la misma forma que en el escenario A, por lo que la tasa de crecimiento a corto plazo estará formada por un 2,3% y, además, ponderaré el crecimiento del segmento iPhone partiendo del 62,8% que supone sobre la facturación total de Apple y del crecimiento esperado del escenario neutral del modelo de difusión, es decir, un 4,12%. Por tanto, la tasa de crecimiento a corto plazo será de 4,87%, lo cual está aproximadamente en línea con las proyecciones de crecimiento del FMI (Fondo Monetario Internacional, 2019) para 2019 y 2020, ya que, en términos reales, el FMI estima crecimientos del 3,5% y 3,6% para ambos años (si a estas cifras de crecimiento real le añadimos un 1,5% de inflación, por ejemplo, nos situamos en un 5% de crecimiento nominal aproximadamente). La tasa de crecimiento a largo plazo será también de un 3%.

El tercer escenario (escenario C) asume que las tensiones comerciales entre E.E.U.U. y China no se solucionen pronto y, por tanto, las previsiones de crecimiento serán más moderadas. Utilizaré, a corto plazo, la tasa resultante de sumar el crecimiento esperado del iPhone en el escenario pesimista del modelo de difusión (0,98%) ponderado por el 62,8% que supone dicho segmento sobre la facturación total de Apple, más la ponderación del crecimiento anualizado del segmento servicios por su determinado peso sobre la facturación total de la compañía (2,3%). Por tanto, la tasa de crecimiento a corto plazo será de un 2,9% y, a largo plazo, la g a perpetuidad será de un 3% (como en los otros escenarios).

Los principales costes operativos de la compañía son los costes de ventas, una partida que incluye gastos administrativos y gastos de marketing, y la partida de gastos en investigación y desarrollo. Los primeros, es decir, los costes de ventas, están proyectados a futuro de forma paralela a las ventas; mientras que los gastos administrativos (he considerado que un 75% de dichos gastos son fijos y el 25% restante de carácter variable) y de marketing (he considerado que son de carácter variable en un 75% y fijos en un 25%) en conjunto evolucionarán tanto con el crecimiento de ventas como con la inflación (considero una inflación del 2%, objetivo de los principales bancos centrales) a partes iguales, 50% y 50% respectivamente. Finalmente, para proyectar los gastos de la compañía en investigación y desarrollo, he estudiado la evolución de los mismos con respecto a las ventas en el periodo comprendido entre 2007 y 2018, como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 4: Evolución gastos I+D y ventas (ambas magnitudes igualadas a base 100 en el periodo base, del año 2007).



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la SEC correspondientes a los ejercicios económicos de Apple desde 2007 hasta 2018.

Tal y como puede observarse, tanto la evolución de la inversión en I+D como la de la facturación de Apple siguen tendencias similares y casi paralelas, en vista de lo cual calculé el peso que supone dicha partida de gastos sobre la facturación total de la compañía desde el año 2007 y, de media, suponen un 7% aproximadamente. Por tanto, los gastos de I+D los he proyectado como un porcentaje sobre las ventas futuras estimadas.

Los ingresos financieros de Apple los he proyectado como el porcentaje medio que suponen del EBIT durante el periodo estudiado, lo que concluye en unos ingresos financieros de cerca de un 5,6% sobre EBIT. Los gastos financieros los he calculado como el producto del coste de la deuda marginal de la compañía a cierre del ejercicio económico de 2018 (que, tras aplicarle el escudo fiscal correspondiente, es un 2,78%) por el EBIT de cada año proyectado. Finalmente, he calculado la tasa impositiva media (27%) pagada por la compañía desde 2007 para estimar los impuestos de la compañía en los años proyectados y poder, así, medir el impacto de la deducción fiscal de la deuda de la compañía.

Proyecciones de *Free Cash Flow*.

Para realizar las proyecciones del flujo de caja libre operativo parto de las proyecciones de ventas y de las distintas clases de costes fijos y variables. A dicho EBIT le aplico la tasa impositiva media del periodo comprendido entre 2007 y 2018. Una vez llegado a este punto necesito calcular el CapEx, la amortización y la variación de NOF de los años proyectados.

Para hallar el CapEx, primero he calculado el ratio $\frac{\text{Ventas año } X}{\text{Activo Fijo año } X-1}$ medio de los últimos años para analizar la estabilidad del rendimiento de la capacidad productiva de la compañía. Dicho ratio, promediando los últimos tres años (años en los que parece que Apple ha llegado a una fase de crecimiento más maduro y no tan drástico), resulta en 1,072 (“*turnover medio*”). A continuación, empleando el rendimiento de los activos fijos, estimaré el activo fijo de los años proyectados ($\text{Activo Fijo año } X = \frac{\text{Ventas año } X+1}{\text{Turnover medio}}$). Una vez tengo las proyecciones de activos fijos, el CapEx de cada año proyectado lo calculo como el producto del activo fijo de dicho año por el porcentaje medio que el CapEx ha supuesto los tres últimos años sobre el activo fijo (6,11%). De este modo, tengo todo lo necesario para realizar mi cálculo de la depreciación de los 5 años proyectados a futuro.

Para calcular el nivel de amortización proyectado, inicialmente he hallado la vida media útil de los activos de la compañía dividiendo el activo fijo bruto total del año 2018 entre la amortización de dicho año, lo que arroja un resultado de, aproximadamente, diez años de vida útil. Para ver cuánto tiempo medio de vida útil lleva amortizado el activo fijo de la compañía he calculado el cociente de la amortización acumulada a fecha cierre de 2018 entre la amortización de 2018. Dicho cociente resulta ser 5,28 años, con lo que los activos fijos de Apple están en el ecuador de su vida útil. Para acabar, determino el nivel de amortización de cada año proyectado en cascada, es decir, parto de la base de que la vida media de los activos de la compañía es de 9,7 años y, por tanto, la amortización total de la compañía en el primer año proyectado será igual a la amortización anual de los activos que ya pertenecían a la compañía en 2018 más la amortización de los nuevos activos en los que la compañía ha invertido (el CapEx de 2019); la amortización total del segundo año proyectado (2020) será igual a la amortización anual correspondiente del activo fijo bruto de 2018 más la amortización correspondiente del CapEx del 2019 más la amortización anual de los activos fijos en los que la compañía ha invertido en 2020 (CapEx 2020), etc.

Tabla 9: Amortización en cascada para los años proyectados.

	2019	2020	2021	2022	2023
Amortización A.F. Bruto18	9300	9300	9300	9300	4104
Amortización CapEx19	1825	1825	1825	1825	1825
Amortización CapEx20	0	1935	1935	1935	1935
Amortización CapEx21	0	0	2012	2012	2012
Amortización CapEx22	0	0	0	2133	2133
Depreciación total	11125	13060	15073	17206	12010

Fuente: Elaboración propia a partir de mis estimaciones de CapEx y de información de los informes publicados en la SEC correspondientes a los ejercicios económicos de Apple entre 2007 y 2018

Por último, para hallar la variación de las NOF de los cinco años proyectados parto del balance de Apple de los años estudiados para analizar la evolución los ratios que me permitirán calcular el nivel de NOF de mis proyecciones, es decir, $\frac{\text{Clientes}}{\text{Ventas}}$, $\frac{\text{Inventarios}}{\text{Coste de Ventas}}$

y $\frac{\text{Proveedores}}{\text{Compras}}$. Mientras que las cifras de clientes, ventas, inventarios, coste de ventas y proveedores las he tomado del balance de la compañía, las cifras de compras de un determinado año las he calculado como el incremento del inventario durante el periodo más el coste de ventas de dicho año. Para estimar los niveles futuros de clientes, inventarios y proveedores he partido de los ratios comentados anteriormente y calculados con datos de cierre del ejercicio económico de 2018.

Tabla 10: Factores para calcular la evolución de NOF.

2018 y proyecciones	
Cientes / Vtas	18,4%
Inventarios / Cte Vtas	2,4%
Proveedores / C ^a	34,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información publicada en la SEC correspondiente al ejercicio económico de Apple en 2018.

Tabla 11: Proyecciones de la variación de NOF.

	2023	2022	2021	2020	2019
Cientes	65566	61855	58354	55051	51935
Inventarios	5294	4994	4712	4445	4193
Proveedores	75306	71044	67022	63229	59650
NOF	-4446	-4194	-3957	-3733	-3522
Δ NOF	-252	-237	-224	-211	-585

Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse, y a pesar de ser negativa la variación de las estimaciones del NOF (lo que repercutiría positivamente en nuestro modelo de valoración por descuento de flujos de caja libres), dicha variación será prácticamente insignificante de cara a la valoración de la compañía, en este caso, debido al reducido nivel de variación de un año para otro.

4.3. Análisis y desglose de la tasa de descuento WACC empleada.

Para descontar los flujos de caja libres proyectados a futuro, es decir, tanto los *Free Cash Flows* de cada año proyectado como el valor terminal de la compañía ($\text{Valor terminal} = \text{Flujo de caja del último año proyectado} * \frac{1+G^7}{WACC-G}$), he usado la tasa de descuento WACC (Weighted Average Cost of Capital), ya que es la tasa de descuento adecuada para descontar el tipo de flujo de caja empleado en el modelo (el Flujo de Caja libre operativo no excluye el pago de intereses por la deuda por lo que debe descontarse a la tasa WACC, que pondera el riesgo de la compañía entre sus diferentes fuentes de financiación, tanto ajenas como propias).

⁷ G (*Growth*): es la tasa de crecimiento a perpetuidad de la compañía.

Por tanto, el cálculo de la tasa de descuento WACC utilizada es:

$$WACC = Ke^8 * \left(\frac{RRPP^9}{RRPP + DF^{10}} \right) + Kd^{11} * (1 - T^{12}) * \left(\frac{DF}{RRPP + DF} \right)$$

Los recursos propios a valor de mercado de una compañía son la capitalización bursátil de la misma. Por tanto, para su cálculo he partido del número de acciones de Apple, 4745,398 millones de acciones (Apple Inc., 2018), y lo he multiplicado por un precio por acción de 190 dólares, (aproximadamente, es la cotización media de Apple durante 2018). Como resultado, la capitalización bursátil de Apple es de, aproximadamente, 900 000 millones de dólares. La deuda financiera de la compañía la he calculado, en términos de valor contable, como la suma de las siguientes partidas del balance de Apple: 93 735 millones de dólares de “*Term debt*” (deuda financiera a largo plazo), 8 784 millones de dólares de “*Term debt*” (deuda financiera amortizable a corto plazo) y 11 964 millones de dólares de “*Commercial Paper*” (deuda a corto plazo). De este modo, la deuda financiera de Apple tiene un peso del 11% sobre el total de sus fuentes de financiación, mientras que el patrimonio neto de la compañía supone un 89% de dichas fuentes (la ausencia, prácticamente, de deuda y la gran caja que posee, son dos de las principales características de la estructura financiera de Apple).

El coste de la deuda lo he calculado como el coste marginal de la deuda de Apple a cierre del ejercicio económico 2018, es decir, he tomado un 3,80% (Apple Inc., 2018). Una vez aplicado el escudo fiscal correspondiente (he aplicado una tasa impositiva del 27%, promedio de la tasa impositiva pagada desde 2007 por la compañía), obtengo un coste de la deuda de 2,78% para Apple.

Finalmente, para el cálculo del coste de los recursos propios de Apple, he utilizado el CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) que, básicamente, trata de hallar la rentabilidad exigida a un activo financiero partiendo de la rentabilidad del activo libre de riesgo, las volatilidades del activo objeto de estudio y de su mercado de referencia, y de una determinada prima de riesgo bursátil.

$$Ke = Rf^{13} + \beta^{14} * MRP^{15}$$

Para calcular el activo libre de riesgo, he utilizado la rentabilidad del bono estadounidense a diez años; por lo que el activo libre de riesgo de mi valoración será de 2,56% (Fecha 21 de abril de 2019).

⁸ Ke (*Cost of equity*): coste del capital, en castellano; es la rentabilidad exigida por los accionistas de la compañía.

⁹ RRPP (Recursos Propios): es el patrimonio neto, a valor de mercado, de la compañía.

¹⁰ DF (Deuda Financiera): es la deuda financiera, a valor de mercado, de la compañía

¹¹ Kd (*Cost of Debt*): es el coste de la deuda financiera de la compañía.

¹² T (*Tax rate*): designa la tasa impositiva a pagar por la compañía.

¹³ RF (*Risk free asset*): o activo libre de riesgo en castellano, es la rentabilidad que ofrece el activo libre de riesgo que se considere en un determinado caso. Suele tomarse la rentabilidad de la renta fija del país de referencia.

¹⁴ B (Beta): mide la interrelación del activo objeto de la valoración con su mercado de referencia.

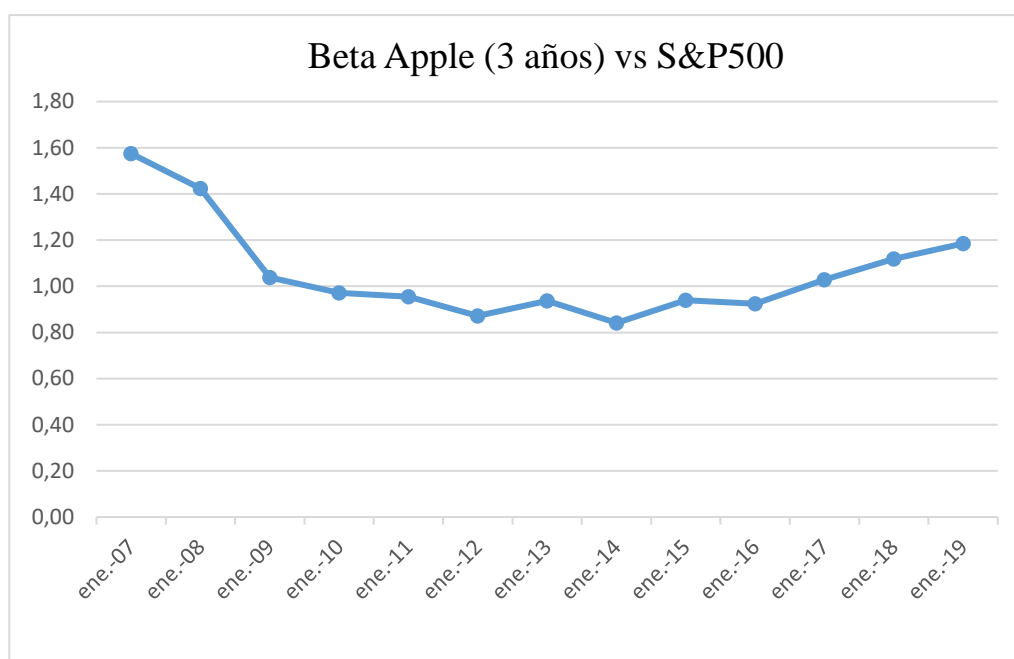
¹⁵ MRP (*Market risk Premium*) o prima de riesgo de mercado en castellano, es la prima de riesgo del activo objeto de la valoración con respecto al mercado.

La Beta muestra la sensibilidad de la rentabilidad de la compañía en relación a la rentabilidad de su mercado de referencia (Fernández, 2012). He tomado el Standard and Poor's 500 como índice de referencia estadounidense. El cálculo de la Beta lo he realizado según la siguiente fórmula:

$$\beta = \frac{\text{Covarianza}(\text{Rentabilidad Apple}, \text{Rentabilidad S\&P500})}{\text{Varianza}(\text{Rentabilidad S\&P500})}$$

El gráfico que se aprecia a continuación muestra la evolución de la Beta de Apple (calculada en base a rentabilidades diarias de los últimos tres años, en el periodo comprendido entre el 3 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2018):

Gráfico 5: Evolución de la Beta a tres años de Apple con respecto al S&P500.



Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, utilizaré una beta de 1,18.

La prima de riesgo bursátil que he utilizado, la he tomado de las primas de riesgo bursátiles sobre la renta fija de cada país que propone Aswath Damodaran (Damodaran, 2019). Por tanto, tomo como prima de riesgo bursátil de Estados Unidos un 5,96% (prima de riesgo de la bolsa estadounidense en 2018 según Damodaran).

En los gráficos de Damodaran, mostrados a continuación se detalla la evolución de la prima de riesgo de la bolsa con respecto a la rentabilidad de la renta fija estadounidense en el periodo comprendido entre 1961 y 2018. En el primer gráfico, Damodaran anota que el aumento de la prima de riesgo bursátil que se ha dado en los últimos años no se debe a un aumento de la rentabilidad esperada de las acciones, sino a una disminución de los tipos de interés, que han estado situados en niveles anormalmente bajos.

Gráfico 6: Prima de riesgo bursátil de E.E.U.U. (Damodaran, 2019)

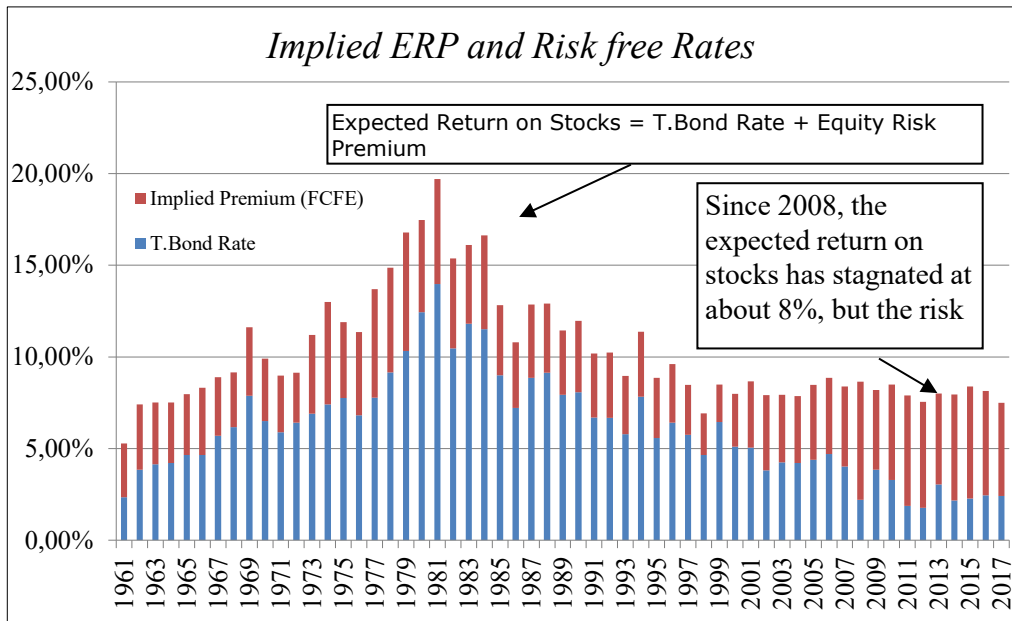
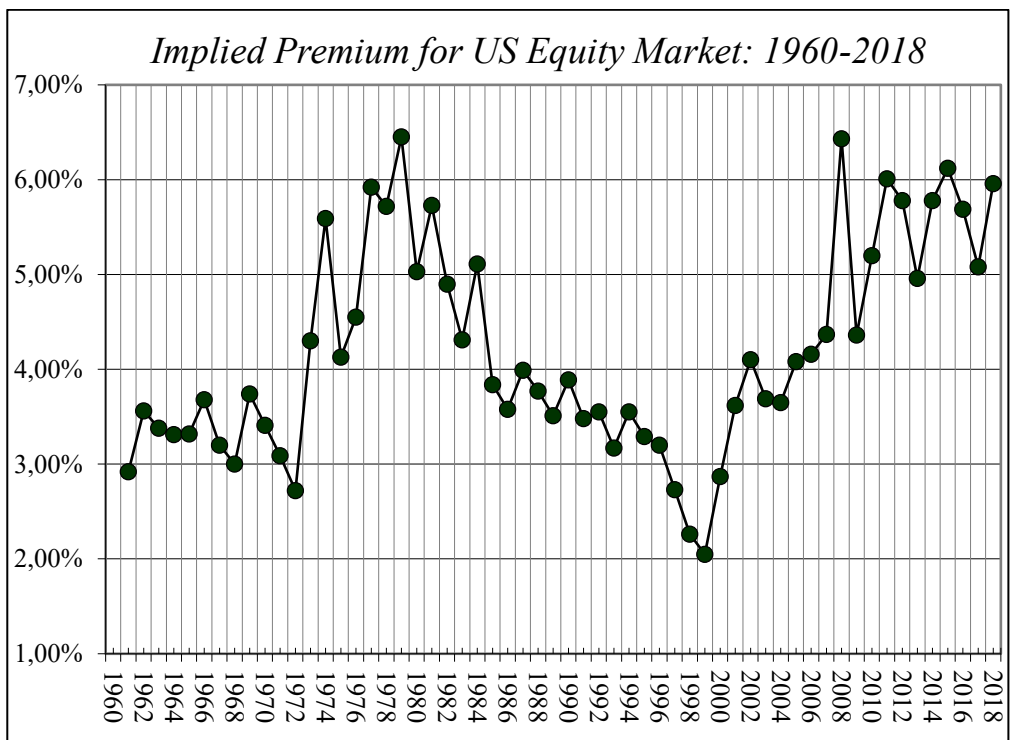


Gráfico 7: Prima de riesgo bursátil de E.E.U.U. (Damodaran, 2019).



4.4. Análisis principales ratios comparables.

A continuación mostraré una tabla donde se comparan algunos de los principales ratios y múltiplos de Apple con los de otras de las principales compañías tecnológicas del mercado estadounidense (Microsoft, Amazon y Google).

He escogido dichas compañías ya que todas ellas son relevantes competidores de Apple, cada una en su determinada industria; mientras que Microsoft es el mayor competidor de Apple en la industria de software para ordenadores (Windows vs MacOS), Amazon compite con Apple en cuanto a la comercialización de contenido digital y el anteriormente mencionado segmento operativo de servicios de Apple, y Google compite con Apple en el desarrollo de sistemas operativos para smartphones (iOS vs Android).

Si bien es cierto que las compañías mencionadas poseen características, inherentes a su específica actividad industrial, muy diferenciadas entre sí (por lo que no serían estrictamente comparables unas con otras), sí comparten ciertas similitudes que nos pueden permitir hacer un análisis comparativo para tener una ligera idea de la situación financiera de Apple con respecto a las demás; por ejemplo, todas las compañías son líderes en sus respectivos sectores e industrias y, además, son compañías con una gran masa crítica y capitalización bursátil.

Tabla 12: Múltiplos comparables.

Ratios	Apple	Microsoft	Amazon	Alphabet A (Google)
PER ¹⁶	15,1	29,3	80,1	27,3
EV / EBIT ¹⁷	10,9	22,5	62,2	26,51
<i>Dividend yield</i>	1,65%	1,43%	-	-
<i>Price / Book Value</i>	7,8	10,2	18,5	4,3
<i>Market Cap. (Billions)</i>	823	967	898	789
<i>Cash & Marketable Securities (Billions)</i>	237	133	41	101
<i>Total Debt / Equity</i>	14%	9%	7%	2%
ROE	49%	19%	28%	19%
Share Price	\$ 179	\$ 126,2	\$ 1823,3	\$ 1138,6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg.

Para los datos de cotización (tanto en términos de precio por acción y de capitalización bursátil total) he utilizado datos de Bloomberg a fecha de 27 de Mayo de 2019, mientras que el ROE¹⁸ está calculado en base a datos de Bloomberg a fecha de cierre de ejercicio de cada compañía, y la rentabilidad por dividendo está calculada en base al dividendo por acción pagado por las compañías en los últimos doce meses desde el 30 de Marzo de 2019.

¹⁶ PER (*Price earnings ratio*): es uno de los ratios más importantes ya que relaciona los beneficios de la compañía con su cotización. Puede calcularse tanto en términos por acción (el cociente entre el precio por acción y el beneficio por acción de la compañía) como el cociente entre la capitalización bursátil y el beneficio neto de la compañía.

¹⁷ EV/EBIT: Es un ratio conceptualmente similar al PER, solo que en vez de relacionar el beneficio neto con el patrimonio neto de la compañía, relaciona el beneficio operativo de la misma con el valor empresa (*Enterprise value*), es decir, no tiene en cuenta la estructura financiera de la empresa, ya que el EBIT remunera tanto fuentes de financiación propias como ajenas.

¹⁸ ROE (*Return on equity*): es la rentabilidad o remuneración del patrimonio neto de la compañía. Se calcula como el cociente entre el beneficio neto y el patrimonio neto de la compañía.

Como puede observarse, Apple está claramente infravalorada, en comparación a sus competidores, en cuanto al PER (lo que demuestra la gran generación de beneficios de la compañía en relación al precio al que cotiza) y al ratio EV/EBIT (he empleado este ratio, en vez del EV/EBITDA, ya que, al tratarse empresas dedicadas a negocios e industrias diferentes, las necesidades de amortización e inversión de estas es diferente entre sí, es decir, he utilizado el EBIT ya que el EBITDA no es buen indicador para comparar compañías de industrias y sectores distintas). El cociente entre cotización y valor en libros también indica que Apple está menos sobrevalorada que Amazon o Microsoft, ya que tan sólo Alphabet muestra un ratio menor al 7,8 de Apple.

Además, cabe mencionar que Apple, a pesar de ser una tecnológica de gran crecimiento a lo largo de la última década, paga un 1,65% de rentabilidad por dividendo mientras que Amazon y Alphabet no reparten dividendos.

Las cuatro compañías son punteras, gigantes del sector tecnológico estadounidense con capitalizaciones bursátiles cercanas a los \$ 1000 *billion*, y poco apalancadas (a la cotización actual de todas ellas, la deuda no supone ni siquiera un 20% de su patrimonio neto a valor de mercado).

Apple, si atendemos a su generación de beneficios para remunerar el patrimonio neto, es la compañía más rentable; posee un ROE de casi un 50%, muy superior al de las demás compañías analizadas. Además, y como ya comenté anteriormente en relación a la estructura financiera de la compañía, Apple posee una caja envidiable, valorada (si sumamos tanto las partidas de caja y equivalentes de la compañía como sus inversiones financieras, *marketable securities*) en más de 237 mil millones de dólares.

Así pues, este breve análisis relativo de Apple con respecto a las principales compañías del sector tecnológico (tanto a nivel estadounidense como internacional) demuestra que Apple es una compañía sólida y que, actualmente, cotiza a unos múltiplos muy atractivos.

5. Conclusiones

Una vez desarrollado el modelo completo de valoración por descuento de flujos de caja, es decir, una vez determinadas las proyecciones de costes e ingresos de la compañía, del flujo de caja libre y sus diversos componentes (el EBIT y el efecto impositivo sobre el mismo, amortizaciones e inversión en CapEx y en NOF), y calculada la tasa de descuento WACC (a partir del coste de la deuda con el efecto de la deducción fiscal y del coste de capital a través del modelo CAPM), expondré y comentaré los resultados obtenidos.

Como ya comenté anteriormente, para determinar la tasa de crecimiento de Apple a futuro, que probablemente sea la variable más relevante del modelo, junto a la tasa de descuento y el cálculo de las variables que inciden en el flujo de caja libre de la compañía, he propuesto una serie de escenarios. Estos escenarios tratan de considerar varios factores que pueden afectar a la evolución comercial futura de la compañía, como pueden ser: la evolución comercial de los principales segmentos operativos de la compañía (encabezados por el iPhone) y el riesgo de una guerra comercial entre Estados Unidos y

China, que podría ser un gran freno para el crecimiento económico global de los próximos años y, particularmente, para Apple (debido a la importancia del mercado chino en el modelo de Apple, tanto por la deslocalización de su proceso productivo de hardware como por la facturación de la compañía en el gigante asiático).

En la siguiente tabla se muestran los tres escenarios, ya explicados con anterioridad, con sus respectivos resultados para la valoración:

Tabla 13: Valoración de Apple en función de los escenarios propuestos

	Escenario A	Escenario B	Escenario C
g corto plazo	7,46%	4,87%	2,90%
g perpetua	3,00%	3,00%	3,0%
wacc	8,85%	8,85%	8,85%
Pº acc	248,59	220,26	200,48 €
Rentabilidad esperada	38,88%	23,05%	12,00%
PER Pº objetivo	19,67	17,43	15,86

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del valor actual de la empresa (*Enterprise Value*) los he obtenido a partir del descuento de los flujos de caja libre proyectados y del valor terminal de la compañía, para cada escenario, a la tasa de descuento WACC del 8,55%. A dicho valor empresa le he restado la deuda financiera neta para calcular el valor del patrimonio neto de Apple en cada escenario. Dicho valor del patrimonio neto lo he dividido por el número de acciones en circulación para hallar el precio por acción de la valoración.

Actualmente, es decir, a fecha 27 de Mayo de 2019, la acción de Apple cotiza a 179 dólares por acción. Por tanto, según la valoración realizada, los tres escenarios prevén una revalorización de la cotización de Apple, situándola en un precio objetivo de entre \$ 200,48 (en el escenario C, menos optimista) y \$ 248,59 (en el escenario A, el más optimista). De los tres escenarios, preferiblemente, optaré por los escenarios B y C, ya que estos están basados tanto en el desarrollo del modelo de valoración por descuento de flujos de caja como por las conclusiones obtenidas en el modelo de penetración de mercado del iPhone.

Por tanto, la valoración de Apple concluye en un precio por acción objetivo de \$ 220,26 (escenario B) o de \$ 200,48 (escenario C); por lo que el escenario B estima una revalorización de la cotización de Apple de un 23%, mientras que el escenario C de un 12%. Estos precios objetivo suponen, con respecto a los beneficios de Apple correspondientes al cierre del ejercicio 2018, un PER objetivo de 17,43 y de 15,86 respectivamente. Estos PER nos indican, entre otras cosas, que la valoración no es descabellada y que la inversión en Apple es atractiva a estos precios (recordemos que a precios actuales, la cotización de Apple está a PER 15). Prestigiosos inversores como Benjamin Graham argumentan que, para un inversor defensivo, el precio de inversión debe ser de no más de 20 veces los beneficios de la compañía en el último ejercicio económico (Graham, 1949).

Además de tratarse de unos precios atractivos de inversión, Apple posee una estructura financiera conservadora (recordemos que, a precios de mercado, actualmente la deuda total de la compañía supone un 14% de su capitalización; además, la compañía se caracteriza por la enorme caja que posee y de la que ya he hecho mención en varias ocasiones durante el trabajo).

Cabe destacar también la privilegiada situación de Apple en su industria, de la cual ha sido líder indiscutible durante la última década (recordemos que, en 2016, Apple era la segunda compañía en cuanto a cuota de mercado de unidades de smartphone vendidas y la primera en cuanto a cuota de mercado por ingresos de venta de smartphones, con un 14,6% y un 35,6% respectivamente). Además, Apple posee una de las imágenes de marca más fuertes del mercado, gracias a lo cual ha sido capaz de mantener desde 2007 su “*pricing power*” a pesar, incluso, de la progresiva saturación de la industria.

Por último, aunque es cierto que los precios a los que está cotizando actualmente Apple son muy atractivos dadas las características de la compañía, conviene no olvidar que el peligro de un recrudecimiento de las tensiones comerciales entre el gobierno E.E.U.U. y China puede lastrar notablemente la prosperidad de la industria del smartphone y, por tanto, la de Apple. Además, el segmento del iPhone copa un 62,8% de la facturación total de la compañía, por lo que está enormemente expuesta al riesgo de esta posible, y previsiblemente duradera, guerra comercial entre las dos grandes potencias económicas (que, además, representan los dos principales mercados de Apple).

6. Bibliografía

- Fondo Monetario Internacional. (16 de Enero de 2019). *FMI*. Obtenido de <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2019/01/11/weo-update-january-2019>
- Apple Inc. (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018). *Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the Security Exchange Act of 1934*.
- Apple Inc. (2018). *Annual report pursuant to section 13 or 15 (d) of the Security Exchange Act of 1934*.
- Bankinter. (8 de Octubre de 2018). *Blog financiero Bankinter*. Obtenido de <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2018/10/9/ranking-marcas-mas-valiosas-del-mundo>
- Bass, F. M. (1969). A new product growth for model consumer durables. *Management Science*, 215-228.
- Bloomberg LP. (27 de Mayo de 2019).
- Carlos Martínez de Ibarreta Zorita, C. Á. (2017). *Modelos cuantitativos para la Economía y la Empresa en 101 ejemplos*. Madrid: EV Services.
- Damodaran, A. (21 de Abril de 2019). *Damodaran Online: Home Page for Aswath Damodaran - NYU Stern*. Obtenido de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- Dedrick, J., & L. Kraemer, K. (2017). *Intangible assets and value capture in global value chains: the smartphone industry*.
- Expansión. (18 de Abril de 2019). *Datosmacro.com*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/bono/india>
- Fernández, P. (2012). *Valoración de empresas, cómo medir y gestionar la creación de valor*. Barcelona: Gestión 2000.
- Foster, J., Golder, P., & Tellis, G. (2004). Predicting sales takeoff for Whirlpool's new personal valet. *Marketing Science*, 182-185.
- Goldenberg, J., & Oreg, S. (2007). Laggards in disguise: Resistance to adopt and the leapfrogging effect. *Technological forecasting and social change*, 1272-1281.
- Golder, P., & Tellis, G. (1997). Will it ever fly? Modeling the takeoff of really new consumer durables. *Marketing Science*, 256-270.
- Graham, B. (1949). *The Intelligent Investor*. New York: Harper Collins Publishers.
- IDC. (Marzo de 2019). *idc.com*. Obtenido de <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US44916519>
- Mahajan, V., & Muller, E. (1996). Timing, diffusion and substitution of successive generations of technological innovations: The IBM mainframe case. *Technological forecasting and social change*, 109-132.

- Peres, R., Muller, E., & Mahajan, V. (2010). Innovation diffusion and new product growth models: a critical review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*, 91-106.
- Statista. (18 de Febrero de 2019). *es.statista.com*. Obtenido de <https://es.statista.com/grafico/17040/envios-totales-de-smartphones-en-el-mundo/>
- Tellis, G., Stremersch, S., & Yin, E. (2003). The international takeoff of new products: the role of economics, culture and country innovativeness. *Marketing Science*, 188-208.
- United States Securities and Exchange Commission. (5 de Noviembre de 2018). Obtenido de SEC.gov: <https://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000320193&owner=exclude&count=40&hidefilings=0>
- United States Securities and Exchange Commission. (2018, 2015, 2014). *SEC.gov*. Obtenido de <https://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000320193&owner=exclude&count=40&hidefilings=0>
- V. Mahajan, C. H. (1985). *An Evaluation of Estimation Procedures for New Product Diffusion Models*. Stanford: Graduate School of Business, STANFORD UNIVERSITY.
- Yahoo. (18 de Abril de 2019). *Yahoo Finance*. Obtenido de <https://es.finance.yahoo.com/quote/%5ETNX/>