



**UNIVERSIDAD  
DE BURGOS**



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

PROGRAMA DE DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES E  
INGENIERÍA CIVIL

DOCTORADO INDUSTRIAL EN COLABORACIÓN CON FAE BURGOS

**TESIS DOCTORAL**

**VINCULACIONES DE LA AC-  
TIVIDAD DEL SECTOR DE  
TRANSPORTE DE MERCAN-  
CÍAS POR CARRETERA CON  
LOS CAMBIOS ECONÓMI-  
COS: UN ESTUDIO BASADO  
EN APRENDIZAJE MÁQUINA**

Autor

Carlos Alonso de Armiño Pérez

Directores:

Dr. Miguel Ángel Manzanedo del Campo

Dr. Álvaro Herrero Cosío

Burgos , julio de 2019



# Agradecimientos

Mi agradecimiento inefable a todos los que me apoyaron. Y fueron muchos.

En especial quiero dedicar estas líneas a tres personas:

A mi padre Amado Alonso de Armiño, que dejó de estar conmigo hace 21 años, pero al que siento todavía cerca. A través de él aprendí casi todo lo que sé de transporte.

A Álvaro Herrero, que me ha acompañado, orientado, tutelado y respaldado de manera admirable durante el desarrollo de esta tesis doctoral. Experto en Aprendizaje Máquina y hombre metódico, constante y paciente.

Y especialmente a mi maestro y apoyo inquebrantable en este proceso, que ha sido mi director de tesis y considero mi amigo, Miguel Ángel Manzanedo.

Gracias por su paciencia y esperemos que el filósofo sea de aplicación: *“Compendiaria res improbitas, virtusque tarda.” Plutarco*

“Es cierto; es incómodo ir detrás de él, es lento, es grande y es difícil de adelantar. Pero piensa que, si él no fuera delante nuestro, probablemente este camino no llevaría a ninguna parte.”

*Palabras de mi padre a un hijo inquieto por la incomodidad de no poder adelantar a un camión.*





# ÍNDICE GENERAL

JUSTIFICACIÓN.....	19
GUÍA DE LECTURA.....	21
CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS .....	23
1.1. Medir la economía: sistemas de contabilidad nacional .....	25
1.2.- El Producto Interior Bruto .....	29
1.3.- La Renta Nacional .....	37
1.4.- La Contabilidad Nacional de España.....	40
1.5.- Crisis.....	46
1.6.- La Gran Recesión, de 2008 a 2016. La crisis que vivimos.....	75
1.7.- La Gran Recesión en España .....	100
1.8.- Nuestro marco temporal de estudio; determinación de pautas y periodos.....	132
1.9.- Recuperación económica.....	134
1.10.- Recuperación laboral.....	140
1.11.- Precios y gasóleo .....	142
1.12.- Reducción de la financiación y sus consecuencias .....	143
1.13.- Indicadores de actividad y perspectivas empresariales .....	145
1.14.- Estudio conjunto de datos macroeconómicos .....	149
CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA	153
2.1.- El transporte: una aproximación a nuestro objeto de estudio ....	155
2.2.- Las Políticas de transporte de la UE.....	181
2.3.- La vinculación del transporte y la economía .....	196
2.4.- Centrando el foco en el transporte de mercancías por carretera	208
2.5.- Cambios y mejoras en el transporte de mercancías por carretera .....	224
2.6.- Los datos del transporte de mercancías por carretera .....	242
2.7.- Procesamiento inicial de los datos .....	251

2.8.- Estudio descriptivo de series de Transporte objeto de estudio ...	259
2.9.- Estudio conjunto de datos de las series del transporte .....	283
CAPÍTULO III: ESTUDIO DE DATOS CON APRENDIZAJE MÁQUINA .....	285
3.1.- Variables estudiadas y óptica general aplicada .....	287
3.2.- Métodos empleados .....	289
CAPÍTULO IV: EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS.....	305
4.1.- Introducción .....	307
4.2.- Resultados de los métodos proyectonistas.....	308
4.3.- Resultados de los métodos de agrupamiento .....	314
4.4.- Resultados de aplicación de métodos de predicción de series temporales.....	319
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO .....	333
5.1.- Conclusiones .....	335
5.2.- Líneas de trabajo futuro.....	339
BIBLIOGRAFÍA .....	341
ANEXOS.....	371
A.- Términos y acrónimos .....	373
B.- Formulario de EPTMC .....	383
C.- Series de transporte completas.....	387
D.- Resultados de la experimentación con Redes Neuronales .....	405

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Fotografía de Bertolt brecht. Fuente: <a href="http://www.leedor.com">www.leedor.com</a> .....	23
Figura 2.- Circuito de Economía Nacional. Fuente: (Eurostat 2013).....	26
Figura 3.- Diagrama de Flujos Circulares de la Economía Fuente: Adaptación de (Krugman & Wells, 2007). .....	30
Figura 4.- Desglose Valor Añadido Bruto en Cuenta de Pérdidas y Ganancias. Fuente: Elaboración propia.....	32
Figura 5. Aplicabilidad temporal de los tres métodos de cálculo del PIB. Fuente: Elaboración propia.....	33
Figura 6 Desagregación de un PIB en territorios Fuente: Elaboración propia.....	34
Figura 7. PIB España 2010 a 2017 desagregado en VAB sectoriales. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 8. Aportación al PIB de los VAB sectoriales desde 2010 hasta 2017. Fuente: Elaboración propia.....	43
Figura 9.- Máximos y mínimos relativos en tasa de desempleo en España 2000-2016. Fuente: (World_Bank 2018). .....	48
Figura 10.- Evolución PIB en España 2000 a 2017 en millones \$ 2010. Máximos y mínimos relativos. Fuente: (World_Bank, 2018). .....	49
Figura 11.- Dos posturas reactivadoras: Keynesianismo y Escuela Austriaca. Fuente: Elaboración propia.....	53
Figura 12.- Círculo vicioso de las crisis económica. Fuente: (Krugman 2009). .....	54
Figura 13.- Círculo vicioso de las crisis económicas con puntos de actuación del Keynesianismo y Monetarismo y regulación & intervención financiera. Fuente: Elaboración propia a partir de (Krugman 2009).....	55
Figura 14.- Japón. Depósitos bancarios/PIB % y Crédito bancario/Depósitos % de 1990 a 2016. Fuente: (World_Bank 2018).....	62
Figura 15.- Evolución del IPC Japón - Estados Unidos - España de 1989 a 2016. Fuente: (World_Bank 2018). .....	63
Figura 16.- Evolución del Ratio de Dependencia de Edad de Japón - Estados Unidos - España - Zona Euro de 1989 a 2016. Fuente: (World_Bank 2018). .....	63
Figura 17.- Variación porcentual del PIB de Japón de 1989 a 2016.Fuente: (World_Bank 2018). .....	64
Figura 18.- Evolución historia cambio USD/GBP Dólar/Libra 1970 a 2018. Fuente: (Macrotrends 2018). .....	65
Figura 19.- Porcentaje crecimiento PIB y Crédito trimestral entre 1990 y 2015. Fuente: (Martínez Abascal 2016). .....	68

Figura 20.- Porcentaje de paro en España respecto a la Población Activa. Fuente: (Gomez 2016). .....	69
Figura 21.- Evolución historia cambio THB/USD (Baht/Dólar) 1970 a 2018. Fuente: (Tradingeconomics 2018). ....	72
Figura 22.- Círculo vicioso de las crisis económicas. Propuesta Final. Keynesianismo, Monetarismo, regulación & intervención financiera y mercado de divisas. Fuente: Elaboración propia a partir de (Krugman, 2009). ....	73
Figura 23.- Evolución del PIB de Tailandia desde 1950. Fuente: (World_Bank 2018). ....	73
Figura 24.- Porcentaje variación del Dow Jones e Ibex-35 desde el 1-1-1992. Fuente: (Marketwatch 2018). ....	76
Figura 25.- SP Case Shiller 20. 2000 a 2018. Fuente: (S&P_Global 2018). ....	77
Figura 26.- Varía % PIB anual mundo y principales economías 2001 a 2017. Fuente: (World_Bank 2018). ....	78
Figura 27.- Evolución de los tipos de interés de los principales bancos centrales destacando comportamiento irracional del BCE. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de los Bancos Centrales. ....	78
Figura 28.- Volumen de inversión de los 6 principales "Bancos privados de Estados Unidos" en % del PIB del país. Fuente (BetterMarkets 2018). ....	80
Figura 29.- Variación % PIB anual en zona Euro y algunos de sus países 2009 a 2017. Fuente (World_Bank, 2018). ....	84
Figura 30.- Prima de Riesgo española: Evolución de la prima de riesgo del bono a diez años español, frente al bono a diez años alemán. Fuente (DatosMacro 2018). ....	87
Figura 31.- Prima de Riesgo alemana frente a Estados Unidos: Evolución de la prima de riesgo del bono a diez años alemán, frente al bono a diez años estadounidense. Fuente: (DatosMacro 2018). ....	88
Figura 32.- Evolución de la tasa de desempleo de 2009 a 2017 en España, zona Euro, y algunos países significativos. Fuente: (World_Bank 2018). ....	90
Figura 33.- Activos FED. Evolución de la cartera de activos tras la aplicación del QE. Fuente: (Blinder 2010). ....	91
Figura 34.- Efectos asociados a las políticas de Expansión Cuantitativa. Fuente: (Moisés Martín 2015). ....	92
Figura 35.- Estados Unidos. Depósitos bancarios/PIB % y Crédito bancario/Depósitos % de 2008 a 2016. Fuente: (World_Bank 2018). ....	92
Figura 36.- Alemania, Francia, España y Grecia . Depósitos bancarios/PIB % y Crédito bancario/Depósitos % de 2008 a 2016. Fuente: (World_Bank 2018). ....	93
Figura 37.-Evolución del porcentaje de deuda frente al PIB en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración propia sobre datos del World Bank. ....	95
Figura 38.- Evolución la deuda per cápita en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración Propia sobre datos del World Bank. ....	95
Figura 39.- Evolución de la Balanza Comercial/PIB en %, en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración propia sobre datos del World Bank. ....	96
Figura 40.- Evolución de la Tasa de Cobertura, en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración propia sobre datos del World Bank. ....	97
Figura 41.- Evolución del PIB en principales zonas de la UE de 2008 a 2017. Fuente: Elaboración propia sobre datos de Eurostat. ....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 42.- Evolución PIB trimestral en España. No ajustado/ajustada estacionalidad. Fuente: (INE 2018). .....	102
Figura 43.- Evolución del PIB trimestral en España. No ajustado y ajustada estacionalidad. Fuente: (INE 2018). .....	102
Figura 44.- Empleo trimestral en España. No ajustado y ajustada estacionalidad. Fuente: (INE, 2018). .....	103
Figura 45.- Personas empleadas en España 2008 a 2017. Ocupados y asalariados. Fuente: (INE-Datos-Base 2018). .....	104
Figura 46.- Evolución mensual IPC en España de 2007-17, tasa anual/interanual. Fuente: (INE-Datos-Base 2018). .....	107
Figura 47.- Evolución del precio del barril Brent de 2007 a 2017. Fuente: (DatosMacro 2018). .....	107
Figura 48.- Saldo neto de migraciones en España 2008 a 2017. Fuente: (INE-Datos-Base 2018). .....	109
Figura 49.- Emigración de ciudadanos españoles al extranjero 2008-2017. Fuente: (Europa-Press 2018). .....	110
Figura 50.- Emigración versus inmigración en España de 2008 a 2018. Fuente: (Europa-Press 2018). .....	110
Figura 51.- Edad media de la población española de 2000 a 2017. Fuente: (INE-Datos-Base 2018). .....	111
Figura 52.- Pirámide de población de España a Enero de 2017. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2018). .....	112
Figura 53.- Proyección de pirámide poblacional actual a 2050 según modelos demográficos. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2018). .....	112
Figura 54.- Distribución de votantes por franjas de edad general y en cada uno de los principales partidos del proceso electoral de 2016. Fuente: (CIS-Centro-Investigaciones-Sociológicas 2016). .....	114
Figura 55.- Tasa de reemplazo de pensiones en los países de la UE. Fuente: (OCDE 2018). .....	115
Figura 56.- Evolución del precio por m <sup>2</sup> de vivienda en España y Variación interanual. Fuente: (Tinsa 2018). .....	115
Figura 57.- Agregados de la oferta en el PIB. Índice 100 respecto a año 2000. Fuente: (INE 2018). .....	117
Figura 58.- Evolución del empleo en el sector de la construcción en España 2007 a 2017. Fuente: (INE 2018). .....	118
Figura 59.- Concentración del sector bancario en España tras la crisis. Fuente: (Escudero 2017). .....	124
Figura 60.- Evolución de la deuda pública española 2003 a 2017. Fuente: (Europa-Press 2018). .....	125
Figura 61.- Deuda de los distintos actores económicos en España. Jun-08/Jun-18. Fuente: (BDE 2018). .....	128
Figura 62.- Reparto de deuda en áreas proporcionales por sectores no financieros: junio 2008 vs. diciembre 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de España. ....	128
Figura 63.- Línea de tiempo y pautas de la investigación. Fuente: Elaboración Propia. ....	133
Figura 64.- PIB de la Oferta. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE. ....	136

Figura 65.- PIB de la Demanda. Principales componentes. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE. ....	137
Figura 66.- PIB de la Demanda. Desglose de Inversiones. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE. ....	138
Figura 67.- PIB de la Demanda. Desglose de Importación-Exportación. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE. ....	139
Figura 68.- PIB de la Demanda. Principales componentes. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE. ....	140
Figura 69.- Datos laborales principales. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y del Ministerio de Trabajo.....	141
Figura 70.- IPC y gasóleo (precio y consumo). Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, CORES Y Ministerio de Comercio. ....	142
Figura 71.- Evolución de deuda de los principales agentes económicos. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de España.....	144
Figura 72.- Evolución Índice de Cifras de Negocio por generaciones de productos. Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE y del Ministerio de Comercio....	145
Figura 73.- Evolución Índice Producción Industrial por ramas. Fuente: Elaboración propia con datos del INE.....	146
Figura 74.- Evolución de ISAE y el ICPA Generales. Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Comercio. ....	147
Figura 75.- Desglose de la evolución del ISAE. Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Comercio. ....	148
Figura 76.- Indicadores de la Encuesta de Coyuntura de Exportación. Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Comercio.....	149
Figura 77.- Fotografía de Aldous Huxley. Fuente: <a href="http://elvelodelalechuza.com">elvelodelalechuza.com</a> .....	153
Figura 78.- El mercado del transporte. Fuente: Elaboración propia. ....	163
Figura 79.- Las figuras del transporte. Fuente: Elaboración propia. ....	165
Figura 80.- Flujos y procesos de almacén. Fuente: (Alonso-de-Armiño, Manzanedo et al. 2017). ....	169
Figura 81.- Producción energética Europa-28 2009-2016. Fuente: Elaboración propia sobre datos (Eurostat 2018). ....	174
Figura 82.- Importaciones energéticas de la UE 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat_Press_Office 2018).....	175
Figura 83.-Dependencia energética de producto UE de 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat_Press_Office 2018).....	175
Figura 84.- Consumo energético por tipo producto en UE de 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat_Press_Office 2018).....	176
Figura 85.- Consumo energético por tipo producto en países UE en 2016. Fuente: (Eurostat_Press_Office 2018).....	177
Figura 86.- Consumo energético por sectores en la UE de 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat_Press_Office 2018).....	178
Figura 87.- Consumo energético aumento por modo de transporte en la UE de 1990 a 2016. Fuente: Elaboración propia sobre datos (Eurostat 2018).....	178
Figura 88.- Reparto modal del transporte terrestre, incluidas vías fluviales, de mercancías en la UE28. Fuente: Elaboración propia sobre datos (Eurostat 2018). ....	179

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 89.- Reparto modal del transporte terrestre de mercancías en España. Fuente: Elaboración propia sobre datos de Eurostat.....	180
Figura 90.- Evolución de emisión de gases de efecto invernadero en la UE de 1990 (Índice 100) a 2017. Fuente: (Eurostat_Press_Office 2018). .....	184
Figura 91.- Transporte interior de mercancías en la UE. Reparto modal 1995 a 2016. Fuente: (Union-Europea 2018). .....	189
Figura 92.- Emisiones de gramos de CO2 por tonelada kilometro entre modos de transporte por carretera y ferroviarios. Fuente: (Tribunal Cuentas 2016). .....	190
Figura 93.- Evolución del Índice Báltico Seco de 1985 a 2019. Fuente: (Baltic_Exchange 2019). .....	197
Figura 94.- Volumen de transporte de mercancías vs PIB. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat. ....	198
Figura 95.- Consumo de Energía frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat. ....	203
Figura 96.- Consumo de Energía en la INDUSTRIA frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat. ....	204
Figura 97.- Consumo de Energía en el TRANSPORTE frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat. ....	205
Figura 98.- Consumo de Energía en el TRANSPORTE POR CARRETERA frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.....	205
Figura 99.- Transporte por carretera en la UE Serv. Público / Serv. Privado de 2005 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat. ....	209
Figura 100.- Transporte por carretera en España Serv. Público / Serv. Privado de 2005 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat. ....	209
Figura 101.- Tipologías de vehículos pesados de transporte de mercancías cuya circulación está permitida en España en abril de 2019. Fuente: Elaboración propia en base a los datos e imagenes del Ministerio de Fomento. ....	211
Figura 102.- Distintas tipologías de vehículo tipo N3. Fuente: Elaboración propia.....	212
Figura 103.- Autorizaciones de vehículos de transporte de mercancías en España a final de 2018. Fuente: (DG_Transporte 2019). .....	215
Figura 104.- Evolución en las autorizaciones de vehículos de transporte de mercancías en España desde 1993 a final de 2018. Fuente: (DG_Transporte 2019). ....	216
Figura 105.- Evolución en las autorizaciones de vehículos de transporte rígidos y tractores en España desde 1993 a final de 2018. Fuente: (DG_Transporte 2019).....	216
Figura 106.- Semirremolque tipo tauliner con apertura de lonas. Fuente: Elaboración propia.....	218
Figura 107.- Las cinco posibles tipologías de servicios de transporte atendiendo a su retorno al origen. Fuente: Elaboración propia. ....	220
Figura 108.- Sistema de postas para cobertura de rutas de gran longitud. Fuente: Elaboración propia.....	223
Figura 109.- Seis modelos de diseño de enlace de transporte entre puntos. Fuente: (Woxenius 2007). .....	230
Figura 110.- Tiempos de conducción y descanso. Fuente: Elaboración propia en base a los datos y gráficos parciales del Ministerio de Fomento. ....	236

Figura 111.- Evolución de los precios del transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Fomento. ....	260
Figura 112.- Evolución de los costes del transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Fomento y Ministerio de Transición ecológica.....	261
Figura 113.- Toneladas transportadas, según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos EPTMC.....	261
Figura 114.- Toneladas transportadas, según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	262
Figura 115.- Toneladas transportadas, según actividad geográfica. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	262
Figura 116.- Toneladas transportadas en el transporte internacional. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	263
Figura 117.- Toneladas transportadas, por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	263
Figura 118.- Toneladas transportadas, ampliación sobre tramos kilométricos mayores a 50 Km. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	264
Figura 119.- Desplazamientos realizados, Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	264
Figura 120.- Desplazamientos realizados sobre tramos kilométricos.. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	265
Figura 121. - Desplazamientos realizados. Ampliación sobre tramos kilométricos mayores a 50 Km. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	265
Figura 122.- Desplazamientos realizados en vacío. Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	266
Figura 123.- Porcentaje de viajes de vacío. Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	267
Figura 124. Porcentaje de viajes vacío. Según tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	267
Figura 125.- Porcentajes de viajes en vacío en desplazamientos largos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	268
Figura 126.- Capacidad plena de los vehículos activos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	268
Figura 127.- Porcentaje ocupación peso máximo en viajes cargados. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	269
Figura 128.-- Porcentaje ocupación peso máximo en viajes cargados según tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	269
Figura 129.- Distancias recorridas por los servicios de transporte según el tipo de servicio. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	270
Figura 130.- Distancias recorridas por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	271
Figura 131.- Distancias recorridas por tramos kilométricos. Ampliación de tramos menores. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	272
Figura 132.- Distancias recorridas en vacío por tipo servicio. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	272
Figura 133.- Porcentaje de distancias recorridas en vacío. Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	273



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 134.- Porcentaje general de distancias recorridas en vacío. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	273
Figura 135.- Porcentaje general de distancias recorridas en vacío en función de tramos de distancia de los recorridos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	274
Figura 136.- Evolución de vehículos representados en la EPTMC. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	275
Figura 137.- Evolución de vehículos representados en la EPTMC: Servicio Público y privado. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	275
Figura 138.- Evolución de la capacidad de transporte de los vehículos representados en la EPTMC. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	276
Figura 139.-TKM transportadas según el tipo de servicio y totales. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	276
Figura 140.- TKM transportadas: ampliación de detalle de General y Servicio Público. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	277
Figura 141.- TKM transportadas: ampliación de detalle Servicio Privado. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	277
Figura 142.- Estacionalidad trimestral de las TKM en el periodo de estudio (2011-2017). Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	278
Figura 143.- TKM transportadas por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	279
Figura 144.- TKM transportadas según su tipo de actividad geográfica. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	279
Figura 145.- Antigüedad media de la flota según el tipo de servicio. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	280
Figura 146.- Antigüedad media de la flota por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.....	281
Figura 147.-Ratio de incremento en la antigüedad de los vehículos que retornan en vacío. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	282
Figura 148.- -Ratio de incremento en la antigüedad de los vehículos que retornan en vacío según tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ...	282
Figura 149.- Dibujo Zhuangzi. Fuente: stock.adobe.com. ....	285
Figura 150.- Dendograma ejemplo con 20 datos. Fuente: Elaboración propia. ....	294
Figura 151.- Representación de MATLAB para modelo NAR con 10 neuronas en capa oculta y una salida con un retardo de 6. Fuente: The Mathworks Inc. ....	301
Figura 152.- Representación de MATLAB para modelo NIO con 5 neuronas en capa oculta y una entrada exógena con 5 valores y un retardo de 8. Fuente: The Mathworks Inc. ....	302
Figura 153.- Representación de MATLAB para modelo NARX con 30 neuronas en la capa oculta y una neurona con la capa de salida, una entrada exógena con 5 valores y un retardo de 4 y una única salida con un retardo de 10. Fuente: The Mathworks Inc. ....	303
Figura 154.- Fotografía de Mark Twain. Fuente: www.elsiglodetorreon.com. ....	305
Figura 155.- Proyección PCA sobre las series de datos de transporte de mercancías por carretera. Fuente: Elaboración propia.....	309
Figura 156.- Estudio de la proyección PCA sobre las series de datos de transporte de mercancías por carretera. Fuente: Elaboración propia. ....	309

Figura 157.- Estudio enriquecido de la proyección PCA sobre las series de datos de transporte de mercancías por carretera. Fuente: Elaboración propia. ....	311
Figura 158.- Formas estacionales para el estudio enriquecido de la proyección PCA. Fuente: Elaboración propia.....	311
Figura 159.- Proyección CMLHL sobre las series de datos de transporte de mercancías por carretera. Fuente: Elaboración propia.....	312
Figura 160.- Resultado del método CMLHL. Interpretación básica. Fuente: Elaboración propia.....	313
Figura 161.- Fotografía de Samuel Taylor Coleridge. Fuente: <a href="https://www.ecured.cu">https://www.ecured.cu</a> . ....	333

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- CNAE 2009. Clasificación Nacional de Actividades Económicas. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2009).....	41
Tabla 2.- Agrupaciones sectoriales de Actividades Económicas. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2009).....	42
Tabla 3.- Déficit en España de 1991 a 1997 en % PIB. Fuente: (DatosMacro 2018).....	69
Tabla 4.- Recaudación fiscal en España de 2008 a 2017. Fuente: (Agencia_Tributaria 2018). 127	
Tabla 5.- Variación del PIB y deuda de junio de 2008 a diciembre de 2017. Fuente: Elaboración propia sobre datos del Banco de España.....	129
Tabla 6.- Cifras macroeconómicas analizadas en escala de color. Cuatrimestres de 2011 a 2017. Fuente: Elaboración propia sobre el conjunto de datos.....	151
Tabla 7.- Taxonomía general del transporte. Fuente: Elaboración propia sobre (Anaya Tejero 2015).....	157
Tabla 8.- Unidades de medida del transporte. Fuente: Elaboración propia sobre estudios de Eurostat.....	159
Tabla 9.- Normativas de emisiones de vehículos en la UE. Fuente: Elaboración propia sobre datos de (Parlamento Europeo 2007), (Parlamento Europeo 2009) y (transportpolicy 2019). ....	186
Tabla 10.- Transporte interior de mercancías en la UE. Reparto modal de 1995 a 2016. Fuente: (Union-Europea 2018). ....	188
Tabla 11.- Autorizaciones de vehículos de Transporte de Mercancías en función de su régimen de actividad y MMA o autonomía de los mismos. Fuente: Elaboración propia. .	214
Tabla 12.- Tipos de vehículos por criterio de utilización. Fuente: (DG_ Transporte 2019). ...	218
Tabla 13.- Accidentes de trabajo en jornada por sectores. Avance 2018 abril- 2019. Fuente: (Ministerio_Trabajo 2019). ....	238
Tabla 14,. Lista completa de campos de registro ampliado de la EPTMC. Fuente: Elaboración propia.....	247
Tabla 15- Datos de la EPTMC considerados en este trabajo. Fuente: Elaboración propia.....	249
Tabla 16.- Representatividad de los datos de la EPTMC considerados en este trabajo. Fuente: Elaboración propia.....	250
Tabla 17.- Cálculo de probabilidad de que un vehículo haya sido matriculado en determinado trimestre, en función de su año y trimestre de observación. Fuente: Elaboración propia.....	253
Tabla 18.- Cálculo de antigüedad de un vehículo en función de su año de matriculación y de su año y trimestre de observación. Fuente: Elaboración propia.....	253
Tabla 19.- Cálculo de la Vejez del vehículo en base a multiplicación de probabilidad de matriculación y antigüedad; conocido el año de matriculación y el año y trimestre de observación. Fuente: Elaboración propia. ....	254

Tabla 20.- Las 113 series de datos de transporte de mercancías por carretera empleadas y objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....	258
Tabla 21.- Estudio de valores medios de TKM por trimestre y pautas estacionales. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	278
Tabla 22.- Principales series de transporte analizadas en escala de color. Cuatrimestres de 2011 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC. ....	284
Tabla 23.- Algunas de las medidas de distancia conocida y ampliamente empleadas en los métodos de agrupación. Fuente: Elaboración propia. ....	296
Tabla 24.- Medidas de distancia para k-means empleadas en este estudio. Fuente: Elaboración propia.....	297
Tabla 25.- Métodos de enlace (linkage) empleados para el agrupamiento aglomerativo en este estudio. Fuente: Elaboración propia.....	298
Tabla 26.- Algoritmos de entrenamiento para modelos neuronales. Fuente: Elaboración propia. ....	300
Tabla 27.- Mejores resultados obtenidos por el método aglomerativo sobre todas las series de datos de transporte. Fuente: Elaboración propia.....	315
Tabla 28.- Resumen de mejores resultados obtenidos por el método aglomerativo sobre todas las series de datos de transporte. Fuente: Elaboración propia. ....	316
Tabla 29.- Conjunción de datos macroeconómicos en escala de color con los mejores resultados del método aglomerativo. Fuente: Elaboración propia.....	317
Tabla 30.- Puntos de inflexión del ciclo económico determinados por los resultados del agrupamiento de datos del transporte. Fuente: Elaboración propia. ....	318
Tabla 31.- Resumen resultados NIO. Fuente: Elaboración Propia.....	321
Tabla 32.- Resumen resultados NAR. Fuente: Elaboración Propia. ....	323
Tabla 33.- Resumen resultados NARX. Fuente: Elaboración Propia.....	324
Tabla 34.- Resultados de métodos NARX, NAR y NIO sobre la serie de Precios en escala de color. Fuente: Elaboración propia. ....	326
Tabla 35.- Resultados de métodos NARX, NAR y NIO sobre la serie de Costes en escala de color. Fuente: Elaboración propia. ....	327
Tabla 36.- Resultados de métodos NARX, NAR y NIO sobre la serie de Antigüedad de los vehículos en escala de color. Fuente: Elaboración propia.....	328
Tabla 37.- Resultados de métodos NARX, NAR y NIO sobre la serie de Antigüedad de los vehículos en vacío, en escala de color. Fuente: Elaboración propia.....	329
Tabla 38.- Menores errores obtenidos con los métodos de predicción de series temporales para los datos de transporte. Fuente: Elaboración propia. ....	331
Tabla 39.-Series completas de transporte de mercancías por carretera; Precios y Costes.....	392
Tabla 40.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Toneladas transportadas. ....	393
Tabla 41.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Viajes realizados...	394
Tabla 42.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Viajes realizados en vacío.....	395
Tabla 43.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Capacidad plena de vehículos desplazados. ....	396
Tabla 44.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Porcentaje de ocupación de la Capacidad plena excluidos vehículos en vacío. ....	397

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 45.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Distancias recorridas y distancias totales recorridas en vacío.....	398
Tabla 46.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Porcentaje de distancias recorridas en vacío, respecto a distancias totales recorridas.....	399
Tabla 47.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Vehículos representados en la EPTMC y Capacidad de carga de estos.....	400
Tabla 48.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Toneladas Kilómetro producidas. ....	401
Tabla 49.- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Años de antigüedad media de la flota de transporte. ....	402
Tabla 50.- .- Series completas de transporte de mercancías por carretera; Años de antigüedad media de la flota de transporte en vacío y porcentaje de su antigüedad sobre antigüedad media de su segmento y periodo.- .....	403



# JUSTIFICACIÓN

El transporte ha sido concebido y tratado por todas las civilizaciones humanas como un elemento básico en su desarrollo. No en vano concebimos como arquetípica la invención de la rueda. Sea por medios terrestres o marítimos, y los incorporados en los últimos dos siglos medios aéreos, la mayoría de los imperios y sus despliegues económicos siempre se han sustentado en un adecuado desarrollo de la actividad de transporte de bienes y personas entre los territorios que los integran. La vinculación por tanto del transporte con la economía está en su propia génesis.

El estudio de esa vinculación en uno u en otro sentido no es un aspecto novedoso para el mundo científico. Más bien al contrario. Y el hecho de que la investigación se centre en el hoy en día claramente dominante transporte de mercancías por carretera, tampoco lo es. Ahora bien, de un lado son muchos, muy rápidos, y con un alto nivel disruptivo los cambios que ha experimentado la actividad económica de nuestra sociedad en el periodo más reciente, como también lo ha hecho el transporte adaptándose a los nuevos requerimientos de servicios. Por otra parte, la convulsión económica que ha supuesto la Gran Recesión (nombre dado a la reciente crisis económica), ha dejado sumida su actividad en un nuevo paradigma y ha acarreado también sustanciales modificaciones en sus subsistemas vinculados, como es el transporte.

De eso trata esta tesis. De conocer los cambios del sector de transporte de mercancías por carretera asociados a la transformación económica que ha supuesto la Gran Recesión, y de analizar sus nuevas vinculaciones bajo modelos científicos cuyos métodos son de reciente generación.

Sin duda un nuevo marco de estudio a través de técnicas de Inteligencia Artificial (aprendizaje máquina más específicamente) de esa vinculación congénita entre economía y transporte, generará valiosa información y un substrato suficiente para respaldar estudios y modelos que analicen y se apoyen en el paralelismo de estas actividades, como apunta esta investigación.





# GUÍA DE LECTURA

Pensar que todo lo que uno cuenta es interesante y necesario para el lector y el investigador es pecar doblemente; por un lado, de soberbia y por otro de inocencia. De ahí que el propósito de esta sección sea establecer una breve guía de lectura de este documento.

He intentado que el aspecto del mismo no sea el de un aburrido documento académico. He aportado algo de color y me he prodigado en figuras y esquemas que considero valiosos para la adecuada comprensión de las ideas que se desarrollan. Discúlpenme los clásicos.

Por otro lado, he procurado que los inicios de los puntos principales se acompañen de una columna lateral que resuma el objetivo y principales ideas y conclusiones que se van a desarrollar, con la intención de evitar al lector adentrarse en aspectos que son para él ya conocidos, y de atraer su atención hacia aquellos que puedan serle de mayor utilidad.

La estructura general de la tesis se organiza en **cinco capítulos**:

- En el primero de ellos se habla de **macroeconomía y crisis**, y sirve para llevar a cabo un repaso de conceptos macroeconómicos que, como autor debo confesar, ha sido para mí un punto de autoaprendizaje y reflexión sobre muchos aspectos que he necesitado consolidar para el resto del desarrollo. En general los conocedores de conceptos macroeconómicos básicos pueden perdonar su lectura. Pero sí que resulta interesante la consulta de al menos la relación de datos macroeconómicos que vamos a emplear, y a mi juicio es especialmente ilustrativa con dicho propósito la tabla que se detalla en el apartado 1.14.- Estudio conjunto de datos macroeconómicos.
- El segundo es quizás mi aportación más personal de conocimiento y un capítulo que considero relevante, si bien no dejo de pensar que han quedado muchas cosas en el tintero. Habla de lo que mejor conozco; el **transporte, y en especial el transporte de mercancías por carretera**. Creo que es un capítulo interesante para todo aquel que quiera adquirir un conocimiento básico del mismo, y es el punto de despliegue general de esta tesis. Por supuesto, se detallan también los datos que emplearemos y se describe su origen y significado. Un resumen de los datos de transporte lo encontramos en el apartado 2.9.- Estudio conjunto de datos de las series de transporte, y un detalle completo en el Anexo de C.- Series de transporte completas.

- El tercer capítulo es el de **estudio de datos con aprendizaje máquina**. En él se describen brevemente las técnicas que hemos aplicado sobre los datos, todas ellas pertenecientes al conjunto que se denomina aprendizaje máquina, como una aplicación específica y orientada en la más amplia perspectiva de la inteligencia artificial.
- En el cuarto capítulo se estudian los **principales resultados obtenidos** con la aplicación de las técnicas anteriores. Especialmente significativos resultan los resultados del PCA, de los métodos de agrupamiento que a mi entender son el punto de vinculación más claro entre ambas naturalezas de datos, y algunos resultados de los métodos de predicción de series temporales.
- Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las principales **conclusiones** del presente trabajo de investigación. Asimismo, se presentan propuestas de **trabajo futuro** para dar continuidad al mismo.

Perdone el lector si con todo este desarrollo le parece aburrido, aunque le aseguro que yo no he tenido tiempo de aburrirme los últimos tres años. Me atrevo a pedirle un poco de comprensión en este sentido: hablamos de economía, transporte y modelos inteligentes aplicados a su investigación, no de otras cosas.

# CAPÍTULO I: MACROECONO- MÍA, CRISIS Y CAMBIOS



Figura 1.- Fotografía de Bertolt brecht. Fuente: [www.leedor.com](http://www.leedor.com).



## 1.1. Medir la economía: sistemas de contabilidad nacional

Las naciones calculan una serie de magnitudes para medir el grado de desarrollo de sus economías. Dicha medida sirve también como base de conocimiento mutuo entre distintas naciones y organismos internacionales de sus grados de desarrollo económico y su evolución en el tiempo. Son las llamadas Contabilidades Nacionales. Dichos cálculos se realizan de forma normalizada en todos los territorios, bajo criterios comunes consensuados por Naciones Unidas con la participación de múltiples organismos internacionales, y que ha sido sometida a continuas revisiones y actualizaciones. En la actualidad el método y criterios de cálculo están armonizados desde hace 10 años (Organización-Naciones-Unidas 2008). En coherencia con dicha normalización se actualiza el Sistema Europeo de Cuentas en 2010 (Statistical-Office-European-Commission 2010). Los Sistemas de Cuentas Nacionales, si bien van ganando en complejidad con el paso del tiempo, buscan de fondo la simplicidad descriptiva de la actividad económica de una nación en términos monetarios.

En España las magnitudes de la Contabilidad Nacional son recogidas, calculadas y puestas a disposición de la sociedad por el Instituto Nacional de Estadística ([www.ine.es](http://www.ine.es)). Igualmente, y dado el alto grado de descentralización del Estado Español, muchos de estos cálculos se ven complementados con estadísticas de ámbito regional elaboradas por dicho organismo con carácter anual, y por organismos adscritos a los gobiernos correspondientes a cada Comunidad Autónoma.

### 1.1.1.- Conceptos básicos de los Sistemas de Cuentas Nacionales

Los Sistemas de Cuentas Nacionales, en adelante SCN, son sistemas metodológicos estandarizados para la toma de datos de una nación o territorio. En el ámbito europeo dichos SCN se trasladan a la metodología *European System of National*

## SISTEMAS DE CONTABILIDAD NACIONAL

A través de organismos internacionales se establece una metodología común para medir el desarrollo económico de las naciones. Su despliegue genera los llamados Sistemas de Contabilidad Nacional (SCN). Dichos SCN operan de forma continua y homogénea en el tiempo y entre distintas naciones, para posibilitar estudios de evolución y comparación.

Los SCN conceptualizan la nación, como un circuito económico con distintos flujos y actores.

Se apoyan en generar y mantener un conjunto de datos agregados en una pauta periódica normalmente trimestral.

El principal agregado de ese conjunto de datos es el llamado Producto Interior Bruto (PIB).

and Regional Accounts, siendo el sistema en vigor actual el del año 2010 (Statistical-Office-European-Commission 2010). Los SCN deben de ser capaces de describir la actividad económica bajo dos preceptos fundamentales (Eurostat 2008): 1) hacerlo de **forma homogénea** para poder comparar distintos territorios entre sí, y 2) hacerlo de **forma continua** en el tiempo, para posibilitar la comparación entre periodos de un mismo territorio; los trimestres naturales son la unidad temporal de medida fijada comúnmente.

Los SCN son una metodología de toma de conjuntos de datos macroeconómicos de manera continua en el tiempo y que se apoya en **una norma** para su cálculo y registro. Si dicha norma cambia, cambiará igualmente la **homogeneidad de los cálculos**, y por eso se suele hablar de distintas bases de cálculo de magnitudes; SCN 2008, SCN 2010... en función de la norma de cálculo aplicada. Existe una metodología de cálculo de los SCN para los países miembros de CEE, que detalla la forma de construcción de los SCN de los países miembro desde un punto de partida básico (Eurostat 2013).

### 1.1.2.- Circuitos económicos nacionales

Uno de los pilares básicos para comprender la dinámica de la metodología de construcción y mantenimiento sostenido de los SCN es la definición de los llamados Circuitos económicos nacionales conforme muestra la Figura 2.

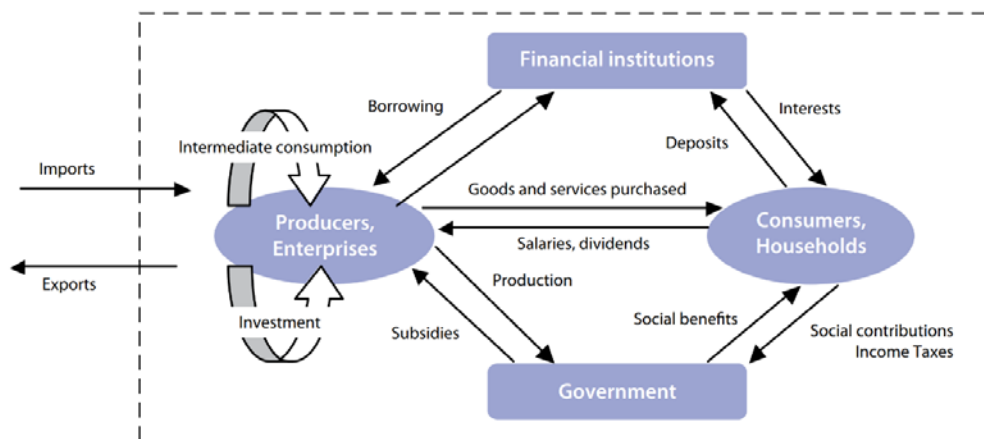


Figura 2.- Circuito de Economía Nacional. Fuente: (Eurostat 2013).

Lo sustancial pasa por diferenciar los actores económicos: 1.- Los Productores. Personas y empresas que llevan a cabo una actividad económica productiva. 2.- El Gobierno. Organismo que dirige la nación. 3.- Los Consumidores. Personas y organizaciones no empresariales que demandan los productos y servicios. 4.- Las instituciones financieras. Gestores de activos monetarios y generadores de crédito. Entre ellos, como veremos, se producen una serie de flujos.

### 1.1.3.- Implantación y mantenimiento de los SCN

La implantación y mantenimiento de los datos de los SCN, se despliegan en las llamadas Estrategias Nacionales para el Desarrollo de Estadísticas o NSDS;

*National Strategies for the Development of Statistics*, que deberán ser implementados por cada nación, y contemplan: una visión común del proceso de actividad económica, identificación de variables y fórmulas que definen sus flujos, procesos y procedimientos de recogida de datos sobre dichas variables, elaboración de estimaciones y revisión de resultados.

### 1.1.4.- Repertorio de datos en los SCN

Los SCN, se constituyen por el mantenimiento y recopilación de una serie de datos: 1) Los que provienen del registro de entidades económicas. Que tienen en realidad una doble vertiente: 1.a. Un **sistema de clasificación**. Generalmente basado en ISIC International Standard Industrial *Classification of All Economic Activities* y que actualmente se encuentra en su cuarta revisión (United-Nations-Statistics-Division 2009), y 1.b. **Un registro de las empresas** de la nación, con sus principales datos y parámetros, y clasificadas bajo dicho sistema. 2) Los datos estadísticos provenientes de **censos y encuestas**; de agricultura, estructura empresarial, construcción precios y censo de viviendas. 3) Las fuentes de datos administrativas: 3.a. Las que provienen de regularizaciones de **impuestos, tasas y tributos**. Con especial relevancia de: 3.a.i. La renta de las personas físicas. 3.a.ii. Los gastos e ingresos de las empresas. 3.a.iii. Los balances contables de las empresas. 3.b. Los Informes de la Gestión Financiera del Estado. Y 4) La **Balanza de Pagos** del país con el resto del mundo.

### 1.1.5.- Pautas de disponibilidad de datos en los SCN

Las fuentes de datos de los SCN tendrán distintas pautas periódicas de disponibilidad. Mientras los registros y censos pueden tener una actualización casi inmediata, otros componentes como las encuestas o liquidaciones de impuestos tendrán un carácter claramente periódico. Todo ello por el momento, dado que las administraciones trabajan a pasos agigantados en busca de consolidar sistemas de Suministro Inmediato de Información (SII). Actualmente parece clara y consensuada la **pauta periódica de agregación trimestral** para la toma de dichos datos. Lógicamente a las pautas de recopilación de dichos datos, se añaden periodos de validación y procesamiento antes de su disponibilidad.

### 1.1.6.- Resultados de los SCN

Los resultados básicos de los SCN, se conocen como sus **Principales Agregados**, al formarse por fórmulas aditivas de un conjunto de variables recogidas por las estadísticas desplegadas en el NSDS. Estos son:

1. **RNB. La Renta Nacional Bruta** RNB o *GNI: Gross National Income*. Todas las retribuciones a los factores de producción nacionales en un periodo; salarios, alquileres, intereses de capital y beneficios de las empresas.
2. **RNBD. La Renta Nacional Bruta Disponible** RNBD o *GNDI: Gross National Disposable Income*. Lo que queda de la Renta Nacional Bruta tras el pago de impuestos, y de considerar el saldo positivo o negativo de transferencias de

rentas con el resto del mundo. Es la renta disponible para consumo final y ahorro.

3. **PIB. Producto Interior Bruto** o *GDP: Gross Domestic Product*. Qué es el valor monetario de la producción de bienes y servicios de la nación.

De dichos agregados, el que se vincula de forma más global con el proceso de actividad económica es el **PIB**, por lo que constituye normalmente el **objeto central de nuestro estudio**. Y recordemos de nuevo que su pauta de generación de resultados agregados se fija en **periodos trimestrales**.



## 1.2.- El Producto Interior Bruto

Una forma de entender los principales flujos monetarios que serán la base de la Contabilidad Nacional es a través de los llamados Diagramas Circulares (Krugman and Wells 2007), que constituye por otra parte una ampliación algo más detallada de nuestros ya conocidos Circuitos de Economía Nacional (ver Figura 2). Los flujos se producen entre una serie de actores económicos principales, y son la unión entre ellos. Todo bajo el principio básico de que la suma de los flujos monetarios entrantes y la de los salientes para cada actor tiene la misma magnitud; es decir la suma de entradas y salidas de flujo en cada uno de ellos es cero.

Existirán cuatro **actores económicos** principales e interrelacionados: A\_ **Los hogares o familias**. Siendo estos conceptualmente las entidades que constituyen la estructura más atómica de la sociedad para el objeto de nuestro estudio; es decir que representan la ciudadanía. B\_ **Las empresas**. Como componentes del tejido productivo privado, que son generadores de bienes y servicios. C\_ **El Gobierno o Estado**, entendido como marco gubernativo, administración y sector público. Y D\_ **El Resto del Mundo**. Que comprende todos los estados, naciones o territorios con los que se interactúa la nación en un intercambio de productos y flujos monetarios.

Dichos actores se relacionarán a través de tres **mercados**: 1.- **El mercado de bienes y servicios**. Donde los Hogares y el Estado acudirán para efectuar sus consumos de elementos procedentes de las Empresas y elementos importados del Resto del mundo. 2.- **El mercado de factores**. A través del cual los Hogares reciben fondos de las Empresas por el desempeño laboral de sus miembros, junto con posibles rentas por inversiones efectuadas en ellas. Y 3.- **Los mercados financieros**. Que canalizan el ahorro privado hacia deuda pública y privada, y los intercambios económicos con el Resto del mundo. A través de dichos mercados se produce el

## PRODUCTO INTERIOR BRUTO

El PIB, es el principal agregado de los Sistemas de Contabilidad Nacional. Se calcula a través de tres métodos con resultado equivalente:

1. Oferta: suma los Valores Agregados de las empresas de la nación.
2. Demanda: que interna o externamente tienen sus bienes y servicios.
3. Rentas: o factores usados y generados por economía para producir bienes y servicios.

Los métodos tienen distinta posibilidad de cálculo en periodos tiempo. El PIB será fácilmente agregable y difícilmente segregable en las regiones que componen un país. El PIB nos permite medir la evolución de la economía en un territorio, y comparar esta con la de otros territorios. Nuestro estudio se centrará en todo el territorio de España entre 2010 y 2016.

intercambio de **flujos materiales o reales, y de flujos monetarios** emitidos a cambio de dichos flujos reales. La idea se desarrolla en la Figura 3.

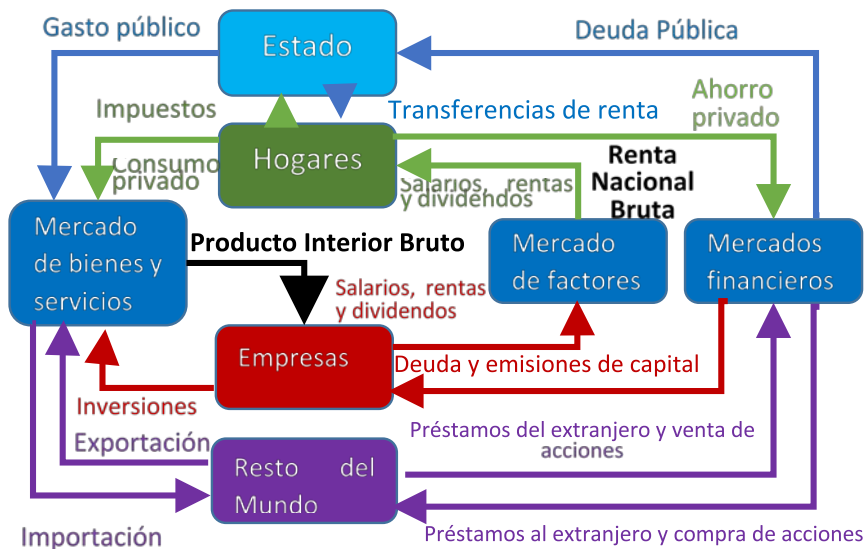


Figura 3.- Diagrama de Flujos Circulares de la Economía Fuente: Adaptación de (Krugman & Wells, 2007).

Centrados en el Mercado de bienes y servicios, donde confluyen como entradas: a) El Consumo privado de los Hogares. b) El Gastos público del Estado. c) Los Gastos en inversiones de las Empresas. Y d) el montante, positivo o negativo de exportaciones e importaciones, podemos concluir que la suma de todos ellos representará el **Producto Interior Bruto; el valor de todos los bienes y servicios finales producidos** en el territorio que sustenta ese Estado en un periodo concreto, y por tanto todos los flujos financieros netos no crediticios que entran a las Empresas en dicho periodo.

Es relevante resaltar que el cálculo del Producto Interior Bruto se establece sólo sobre los **bienes y servicios finales**, no incluyendo los bienes y servicios intermedios que fueron empleados como factores en las empresas, al quedar estos excluidos del flujo de gasto de las empresas hacia el Mercado de bienes y servicios, que exclusivamente proviene de sus inversiones.

### 1.2.1.- Los tres métodos de cálculo del PIB

Existen tres métodos u ópticas de cálculo del Producto Interior Bruto, que son empleados simultáneamente por la Contabilidad Nacional, para obtener un único y común valor en todos ellos.

#### 1.2.1.1.- Óptica de la Oferta

En ella el PIB se calcula como el valor de la producción de bienes y servicios finales; entendemos como **Valor de la Producción o Valor Añadido o Agregado** de una empresa, la diferencia entre el valor de sus ventas y el de sus compras. El Valor Agregado se centra en los factores incorporados al proceso productivo por la empresa, y excluye los factores intermedios que provienen del concepto

general de compras de mercaderías, productos semiterminados o servicios que se agregarán a su producto final, pero que han sido generados por otras empresas. Tras sumar todos los Valores Agregados de todas las empresas de la nación en un determinado periodo, habremos llevado a cabo el primer método de cálculo de su Producto Interior Bruto.

### 1.2.1.2.- Óptica de la Demanda

En esta el PIB se calcula como el **gasto en bienes y servicios finales** producidos en el mercado interior; el método determina el flujo de fondos que entra en las empresas en su actividad nacional, excluyendo también los fondos correspondientes a flujos de productos y servicios intermedios, pero sin excluir las compras entre empresas relativas a bienes de inversión, que si son en ese caso compras finalistas. Por tanto, para determinar el importe del PIB por este método, se realiza la suma de; las ventas a Hogares (consumidores finales), las ventas de bienes de inversión (ventas a otras empresas de bienes de inversión y equipos), ventas al Estado, y montante positivo en su caso entre exportaciones e importaciones al Resto del mundo. Si nos fijamos en los flujos de entrada y salida del Mercado de Bienes y Servicios de nuestro Diagrama de Flujos Circulares, podemos comprender de manera visual este mecanismo de cálculo en base a la diferencia de estas. Llevado esto a una sencilla fórmula, el cálculo del PIB será:

$$PIB = C + I + G + X - IM \quad (1)$$

Donde, en un determinado periodo:

- C es el consumo privado
- I es la compra de bienes de inversión por parte de las empresas
- G es el gasto público en bienes y servicios
- X es el montante de exportaciones
- IM es el montante de importaciones

### 1.2.1.3.- Óptica de la Renta

Se basa en calcular el PIB como **rentas pagadas** por las empresas, y consiste en sumar los factores de producción pagados y generados por todas ellas en un territorio y periodo de tiempo. Es decir; salarios, intereses, arrendamientos, impuestos indirectos soportados por la producción y beneficio o dividendos. Podemos reflexionar que los elementos a considerar son muy cercanos al llamado Valor Agregado Bruto o Valor Añadido Bruto (VAB) referido en el primer método de cálculo del PIB, y que en realidad no son otra cosa que el desglose de sus componentes. Podemos ver un esquema en la Figura 4.

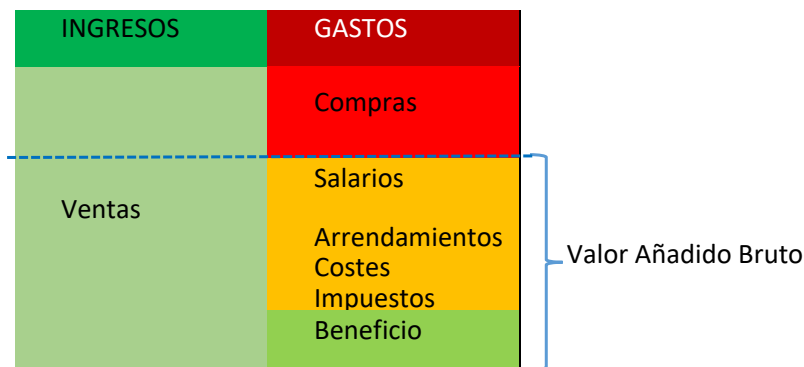


Figura 4.- Desglose Valor Añadido Bruto en Cuenta de Pérdidas y Ganancias. Fuente: Elaboración propia.

### 1.2.2.- Aplicabilidad periódica de los métodos de cálculo del PIB

En este apartado pretendemos reflexionar sobre la viabilidad de aplicación en distintas pautas temporales de los métodos de cálculo del PIB. Recordemos que los SCN tienen un objetivo de cálculo de magnitudes en **periodos trimestrales**, y evaluemos la aplicabilidad de cada uno de ellos para ese periodo.

#### 1.2.2.1.- Aplicabilidad de la Óptica de la Oferta

El primer método cuenta con una **aplicabilidad trimestral** relativamente asequible. Las entidades económicas se verán obligadas a rendir cuentas con el estado periódicamente sobre su actividad, de cara a la necesaria liquidación de impuestos correspondientes. Dichas declaraciones de actividad se acompañan en pautas trimestrales, y en las mismas se recogen los principales datos relativos a la Oferta; es decir las ventas y las compras de dichas entidades.

Por tanto, contaremos con una vía clara para calcular el PIB aportado por la empresa con este método; de la diferencia entre las ventas y las compras de la entidad económica, obtendremos su Valor Agregado. De la suma de todos los Valores Agregados de las empresas obtendremos el Producto Interior Bruto. Es decir, el método de cálculo del PIB por la óptica de la oferta presentará una aplicabilidad relativamente sencilla y asequible en un plazo razonable, si bien lo normal será que arroje datos provisionales que sean reajustados ligeramente en un cierre anual, pues recordemos que las declaraciones trimestrales de las empresas siempre pueden ser regularizadas en la declaración final anual.

#### 1.2.2.2.- Aplicabilidad de la Óptica de la Demanda

Otra realidad distinta surge en la aplicación de la óptica de la demanda. Recordemos que para su cálculo necesitaremos de una serie de datos: el montante del consumo privado, la compra de bienes de inversión por las empresas, el gasto público en bienes y servicios, y los montantes de importaciones y exportaciones.

A excepción del consumo privado, y contando con una administración del Estado debidamente estructurada y ágil, no parece descabellado el poder contar trimestralmente con dichos datos. Ahora bien, el primero de ellos nos obligará a hacer inferencias para su estimación trimestral; por ejemplo, calcular el

PIB bajo la óptica de la Oferta e inferir que el consumo privado es la cantidad que nos resta para alcanzar dicho resultado, lo que lógicamente desaconseja su aplicabilidad trimestral, que conllevará en todo caso un fuerte condicionante de **validación y reajuste final anual**.

### 1.2.2.3.- Aplicabilidad de la Óptica de la Renta

Si consideramos la aplicación del tercer método de cálculo del PIB, sabemos que para su cómputo necesitaremos también de una serie de datos periódicos de las entidades económicas del territorio: el montante de los salarios devengados, el de arrendamientos, los costes financieros, los impuestos indirectos soportados, y los beneficios generados.

Si bien algunos de los datos serán por lo general fácilmente accesibles en pautas trimestrales, no será el caso de todos ellos. Por ejemplo, los beneficios generados por las empresas se conocerán solamente al cierre de los ejercicios económicos, para la formulación de los cuales existirán varios meses tras el cierre del año natural, y un periodo adicional para su presentación al Estado. Volveremos, por tanto, como en el método anterior a estar obligados a hacer inferencias para periodos trimestrales, y **reajustes anuales** en plazos aún mayores.

### 1.2.2.4.- Conclusión sobre aplicabilidad temporal de los tres métodos

Dado que todos los métodos de cálculo del PIB deben ser aplicados en los SCN de manera trimestral, la presente reflexión se centra exclusivamente en la facilidad de aplicación en dichos periodos temporales. Por la naturaleza de los datos que alimentan los distintos métodos, si bien todos ellos requieren de una validación anual, algunos presentan una aplicación trimestral más sencilla y exacta que otros. Así lo reflejamos en la Figura 5

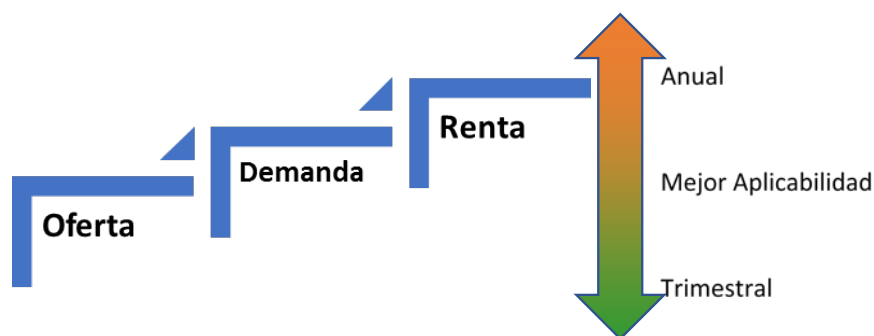


Figura 5. Aplicabilidad temporal de los tres métodos de cálculo del PIB. Fuente: Elaboración propia.

### 1.2.3.- Agregación y segregación territorial del PIB

A continuación, vamos a exponer un aspecto que ha resultado relevante en el desarrollo del presente trabajo de investigación, el cual se planteaba inicialmente como un estudio de la actividad económica y sectorial dentro de Castilla y León en comparación con el resto de territorios españoles. Sin embargo, las limitaciones y condicionantes que surgen de lo que a continuación se expone y

de los resultados que también arrojan apartados posteriores, han llevado a este investigador a adoptar una visión sobre la dimensión nacional completa.

Lógicamente el PIB de un determinado territorio (llamémosle “país”) en un periodo de tiempo, podrá ser formulado como la suma de los PIB de los territorios que lo componen (llamémosles “regiones”) generados durante ese mismo periodo. Igualmente podrá ser desagregado para dichos territorios en relación con el intervalo de tiempo correspondiente como reflejamos en la Figura 6.

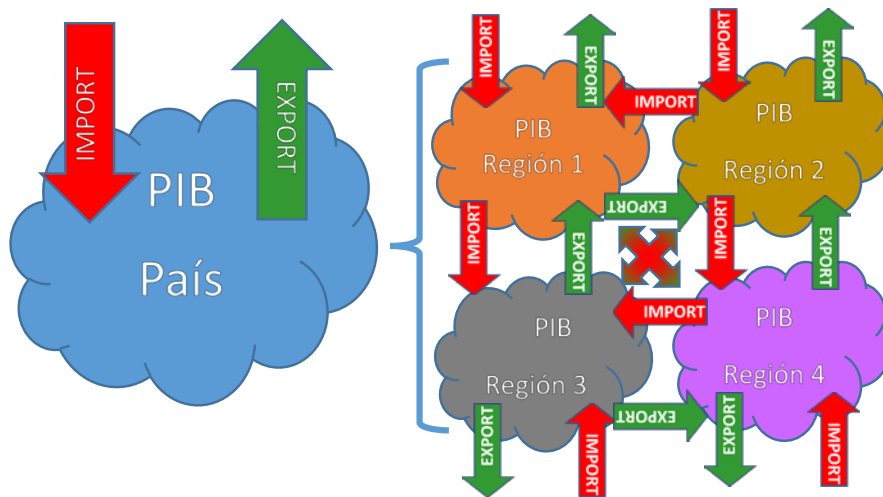


Figura 6 Desagregación de un PIB en territorios Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, en puridad y a la vista del esquema correspondiente a la desagregación de un PIB en, por ejemplo, regiones surge la evidencia de que ahora cabe considerar que dichos territorios operan como sistemas independientes, y por tanto los flujos de productos y servicios entre ellos pasan a ser flujos de importación y exportación. Son reseñables en ese sentido dos aspectos:

1. La suma de importaciones y la suma de exportaciones de todas las regiones con terceros países serán las importaciones y exportaciones del país en el que se integran. Es decir, los flujos con el exterior de ese sistema principal son los mismos que la suma de los flujos de sus componentes.
2. La suma de los flujos de importaciones y la suma de los flujos de exportaciones entre las regiones, son de la misma magnitud y por tanto se anulan en el cómputo del PIB global del país.

De lo anterior podemos concluir que, conocidos los PIB de las regiones, el cálculo del PIB del país que las engloba es trivial, puesto que se reduce a la suma de los mismos. Ahora bien, el proceso inverso de construir los PIB de las regiones en base al PIB del territorio principal es imposible si no contamos con datos específicos y adicionales. De otra forma; conocido el PIB de dicho país, ¿en qué proporción debemos subdividirlo en las regiones? Y por llegar a una dimensión completa, ¿qué hay de los flujos de importación y exportación entre regiones?

La primera tentativa sería que surge parece clara. El método de cálculo del PIB de la Oferta, en tanto en cuanto no contempla los flujos de importación y exportación entre territorios parece de aplicabilidad inmediata para las regiones, una vez la limitemos exclusivamente al cómputo de la oferta generada solamente dentro de una región. Dicho de otra forma; si sumo los Valores Agregados de todas las entidades económicas de la región, obtendré su PIB. Hasta aquí la idea parece motivadora, pero el problema en este sentido está precisamente ahí; ¿hasta qué punto seré capaz de determinar y delimitar cuáles son las entidades económicas de dicho territorio y sus magnitudes? Pensemos simplemente en una empresa con varias delegaciones en distintas regiones. Su Valor Agregado se integrará de forma neta en el territorio de su domicilio fiscal, es decir donde se ubique su dirección fiscal, si bien dicho Valor Agregado debería ser distribuido en su proporción adecuada entre las regiones de cada delegación.

A pesar de ello algunas de las Comunidades Autónomas de España, despliegan sus SCN con periodicidad trimestral, pero sus resultados no han sido considerados fiables para el desarrollo de esta tesis. Y es que sus desajustes si pueden ser medidos bajo una pauta de cálculo anual, que es la periodificación, como también veremos, que el INE tiene para emitir sus cálculos de la que llama Contabilidad Regional conforme a la normativa de la UE (UE).

### 1.2.4.- Evolución, comparación y ponderación relativa del PIB en la Renta per cápita

Abrimos otra consideración en este apartado sobre las agregaciones temporales del PIB que también ha resultado clave en el enfoque de este trabajo de investigación.

Como hemos visto hasta el momento, el uso estandarizado de una metodología implementada en los SCN posibilita el cálculo homogéneo de la magnitud del PIB en cualquier territorio, y nos permitirá un doble uso sobre el mismo: 1.- Medir la evolución de la economía de un territorio a lo largo del tiempo, y 2.- Comparar su economía con la de otros territorios. Así por ejemplo la Contabilidad Nacional de España elaborada, como veremos, por el INE recoge con una agregación temporal trimestral el Producto Interior Bruto de nuestro país desde 1970 hasta nuestros días. Y el estudio de sus valores a lo largo del tiempo nos ha permitido medir la evolución de la economía de nuestro país, a la par de compararla con la de otros territorios en magnitud y tendencias.

Un país es una unidad que avanza sin demasiados cambios en su territorio a lo largo del tiempo (normalmente), por lo que el PIB como medida de evolución económica de dicho territorio tiene pocas controversias. Ahora bien, como unidad de comparación entre diversos territorios no parece razonable que pondremos el PIB de un país de varios cientos de millones de habitantes en una mediana extensión de terreno, con el de uno de pocos miles de habitantes en una

extensión más grande; el segundo caso podría ganar si existiese un gran peso del sector primario, y el primero si existiese un peso razonable del sector terciario, ahora bien, no estaríamos comparando magnitudes homogéneas. Por eso los PIB que se emplean en comparación entre territorios se suelen ponderar en PIB por habitante, también llamado Renta per Cápita, y el PIB por kilómetro cuadrado que se emplea exclusivamente para comparar territorios cuya economía se vincula mucho a los sectores primarios. Mientras la dimensión de un territorio es una magnitud constante, de nuevo normalmente, la población es un factor cambiante en el tiempo.



## 1.3.- La Renta Nacional

### 1.3.1.- Concepto de Renta Nacional

También llamada Ingreso Nacional, el concepto de Renta Nacional responde a la magnitud macroeconómica agregada que engloba todos los ingresos económicos de todos los factores productivos de una nación o territorio durante un periodo de tiempo. Su cálculo conllevará el descuento de los importes económicos correspondientes a bienes y servicios intermedios.

La Renta Nacional puede ser calculada por dos procedimientos distintos; 1) a través de la suma de todos los bienes y servicios y 2) por la suma de los valores pagados a hogares, empresas, organismos y montante de exportaciones e importaciones. Su procedimiento de cálculo más habitual se efectúa en base a los datos del PIB, dado que, bajo la Óptica de la Renta, su cálculo es prácticamente directo. Pero vayamos desglosando los agregados que se manejan en el cálculo de la Renta Nacional.

### 1.3.2.- El Excedente de Explotación Bruto

El Excedente de Explotación Bruto se define como la parte del Valor Añadido Bruto que retribuye al capital, y es la diferencia entre el PIB y las remuneraciones regularizando sobre él el montante de impuestos y subvenciones aplicados a la producción:

$$\begin{aligned} \textit{Excedente Explotación Bruto} \\ = \textit{PIB} - \textit{Salarios} - (\textit{Impuestos} \\ + \textit{Subvenciones}) \end{aligned}$$

### 1.3.3.- La Renta Mixta Bruta

Se entiende por Renta Mixta a aquellos ingresos que proceden tanto del trabajo como del capital. Se desglosa de ella la llamada Renta a la Propiedad Neta, que es la procedente de intereses por inversiones financieras y alquileres; en definitiva, la retribución a un propietario que pone a disposición de otro un recurso en el ámbito nacional.

## LA RENTA NACIONAL

La Renta Nacional o Ingreso Nacional es el total de los ingresos económicos de los factores productivos de la nación.

Se constituye de los excedentes de explotación y las rentas, diferenciándose en estas últimas sus generaciones y flujos a nivel nacional y del resto del mundo.

Ahora bien, dichas retribuciones pueden surgir en parte de poner a disposición los recursos con el resto del mundo, constituyendo esos ingresos las llamadas Rentas Primarias Netas.

Si extraemos de las Rentas de la Propiedad las Rentas Primarias exteriores, obtenemos un montante final llamado Renta Mixta Bruta.

*Renta Mixta Bruta*

$$\begin{aligned} &= \text{Rentas Propiedad Netas} \\ &- \text{Rentas Primarias Netas} \end{aligned}$$

#### 1.3.4.- La Renta Nacional Bruta

Si del PIB extraemos aquellos recursos generados por inversiones fuera de la Nación obtendremos la llamada Renta Nacional Bruta:

$$RNB = \text{Renta Nacional Bruta} = \text{PIB} - \text{Rentas Primarias Netas}$$

Lo que viene a suponer una extracción sobre el PIB de Rentas que realmente han sido generadas fuera del territorio objeto de su estudio.

#### 1.3.5.- Transferencias Corrientes Netas

Ahora bien, parte de las rentas irán a parar a otros territorios, y no necesariamente como una contraprestación de actividad económica vinculada a lo que hemos englobado en importaciones. Pensemos simplemente en un emigrante enviando parte de sus ingresos a su país de origen o el pago de tasas consulares entre países. Esos montantes comprenderán las Transferencias Corrientes Netas.

#### 1.3.6.- La Renta Disponible Bruta

Si a nuestra Renta Nacional Bruta le restamos los montantes de dichas Transferencias Corrientes Netas obtenemos la Renta Nacional Disponible Bruta:

$$\begin{aligned} &\text{Renta Nacional Disponible Bruta} \\ &= RNB - \text{Transferencias Corrientes Netas} \end{aligned}$$

Que será la RNB tras pago de tasas impositivas y salidas de capital a otros territorios.

#### 1.3.7.- El Consumo de Capital Fijo

El Consumo de Capital Fijo, no es otra cosa que la depreciación de los Activos Fijos empleados durante el periodo considerado en el estudio de la Contabilidad Nacional. Se debe a desgastes normales de dichos bienes y depreciaciones de los mismos.

#### 1.3.7.- La Renta Nacional Neta

Si a nuestra Renta Nacional Disponible Bruta le restamos la depreciación de los bienes empleados en su obtención obtendremos la Renta Nacional Neta:

$RNN = Renta\ Nacional\ Neta = Renta\ Nacional\ Disponible\ Bruta - Consumo\ de\ Capital\ Fijo$

### 1.3.8.- La Renta Nacional Disponible Neta

Si a nuestra Renta Nacional Neta le restamos ahora las Transferencias Corrientes Netas obtenemos la Renta Nacional Disponible Neta:

$$\begin{aligned} Renta\ Nacional\ Disponible\ Neta \\ = RNN - Transferencias\ Corrientes\ Netas \end{aligned}$$

### 1.3.9.- Vínculo entre el ahorro y la balanza de pagos

Como remate a nuestro breve estudio de Renta Nacional, vamos a establecer una reflexión relacionada con sus conceptos. Podemos extraer conceptos directamente vinculados a la Renta Nacional. Así, por ejemplo, si tenemos en cuenta que las rentas nacionales no aplicadas al consumo constituyen el ahorro, lo expresaríamos como:

$$Ahorro = PIB - C$$

Ahora bien, si aplicamos la mencionada ecuación del PIB concluimos que:

$$Ahorro - I - G = X - IM$$

Es decir, con ello podemos concluir que en un país el ahorro sólo podrá superar a la inversión y el gasto público si la balanza de pagos es positiva. Pues, recordemos, en un determinado periodo las magnitudes son:

- C es el consumo privado
- I es la compra de bienes de inversión por parte de las empresas
- G es el gasto público en bienes y servicios
- X es el montante de exportaciones
- IM es el montante de importaciones

## CONTABILIDAD NACIONAL DE ESPAÑA

España cuenta con un sistema de contabilidad nacional que recoge en pautas trimestrales el PIB, resultados de empleo y la Renta Nacional Bruta. Se estructura en base a las actividades económicas que recoge la clasificación CNAE.

La Contabilidad Nacional toma los datos de una extensa relación de entidades y bases estadísticas, por parte del Instituto Nacional de Estadística INE. La disponibilidad de los datos de un trimestre es publicada 2 meses después de su cierre natural.

El INE también desarrolla una contabilidad regional, pero sólo la calcula anualmente. Algunos gobiernos desarrollan su propia contabilidad regional trimestral, pero sus datos son divergentes a los del INE, o aplican métodos que impliquen su desestacionalización.

## 1.4.- La Contabilidad Nacional de España

### 1.4.1.- El SCN español

El Sistema de Contabilidad Nacional de España tiene como objeto recoger los datos más relevantes de la economía española y de los sectores que la integran, y estudiar su evolución. Los agregados macroeconómicos se vienen estudiando desde 1967 a través del encargado de elaborar y mantener el dicho SCN, que es el Instituto Nacional de Estadística INE ([www.ine.es](http://www.ine.es)). Actualmente lleva a cabo esta tarea bajo una metodología ajustada a la norma de EUROSTAT del Sistema Europeo de Cuentas 2010 de la UE (Statistical-Office-European-Commission 2010), lo que le sitúa en la metodología normativa que conocemos como SCN 2010. Los resultados se recogen y quedan disponibles para su estudio en la Contabilidad Nacional Trimestral CNTR. Sus principales resultados se pueden agrupar en: 1) El PIB, 2) Los Resultados de empleo y 3) La Renta Nacional Bruta RNB. Ya conocemos tanto el PIB como la RNB, dado que esta última responde al montante de actividad de lo que hemos dado en llamar Mercado de Factores en nuestra Figura 3. Respecto a los Resultados de empleo la CNTR recoge datos relativos a: Trabajadores A) Ocupados (empresarios y autónomos) y B) Asalariados, detallando para ellos los i) Puestos de trabajo que ocupan, ii) la equivalencia de esos Puestos de Trabajo a Tiempo Completo y las iii) Horas Trabajadas.

### 1.4.2.- Estudio de Sectores de Actividad en el SCN

Los datos que se estudian en el SCN, tanto en el plano económico como laboral, se analizan de forma agregada en distintas actividades económicas, a través de un sistema de clasificación de empresas llamado Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 2009; CNAE-2009 (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2009), que es acorde al sistema de clasificación europeo NACE Rev.2 (Eurostat 2008). Su clasificación es la recogida en la Tabla 1. De esta forma el SCN pone a disposición

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

los datos macroeconómicos tanto a nivel general como segmentados por las diferentes actividades; si hablamos de PIB en los llamados Valores Agregados Brutos sectoriales VAB (siendo el PIB nacional la suma de todos ellos) y si hablamos de datos de Trabajadores, permitiéndonos distinguir cuál es su ocupación en cada uno de los sectores.

Grupo	Subgrupo	Actividad
A		Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
B_E		Industria y Energía
	B	Industrias extractivas
	C	Industria manufacturera
	D	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
	E	Suministro de agua, saneamiento, residuos y descontaminación
F		Construcción
G_I		Comercio, transporte y hostelería
	G	Comercio mayorista y minorista y reparaciones de vehículos
	H	<b>Transporte y almacenamiento</b>
	I	Hostelería
J		Información y comunicaciones
K		Actividades financieras y de seguros
L		Actividades inmobiliarias
M_N		Actividades profesionales y administrativas
	M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
	N	Actividades administrativas y servicios auxiliares
O_Q		Administración pública, seguridad social, educación y sanidad
	O	Administración pública y defensa
	P	Seguridad social obligatoria
	Q	Educación, actividades sanitarias y de servicios sociales
R_U		Actividades artísticas, recreativas, reparación doméstica y otros
	R	Actividades artísticas
	S	Actividades recreativas y de entretenimiento
	T	Reparación de artículos de uso doméstico
	U	Otros servicios

Tabla 1.- CNAE 2009. Clasificación Nacional de Actividades Económicas. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2009)

Como vemos la actividad de transporte se recoge expresamente en la clasificación. Esta perspectiva abrió también planteamientos iniciales en este trabajo de investigación, orientados a llevar a cabo un estudio desagregado específicamente al Sector de Transporte de Mercancías por Carretera, que es el objeto de su estudio, pero como vamos a explicar, dicha perspectiva se demostró

inviabile. Lo primero que ocurre es que dicha actividad de transporte agrupa, además del almacenamiento que cita expresamente, actividades de transporte de viajeros y mercancías y no distingue a ese nivel entre modos de transporte; terrestre, aéreo, ferroviario, marítimo-fluvial, y por tubería o cable. Así nuestro objeto de estudio, que es el transporte de mercancías por carretera, queda embebido en un conjunto de actividades con las que se relaciona, en el estudio de un VAB común a todas ellas. Además los SCN resumen normalmente sus clasificaciones CNAE, en la forma abreviada, que se recoge en la Tabla 2, donde la actividad que nos ocupa queda aún más diluida.

Agrupación	Actividad
A	(Sector) Primario
B_E	Industria y Energía (parte Sector Secundario)
F	Construcción (parte Sector Secundario)
G_U	(Sector) Terciario o Servicios

Tabla 2.- Agrupaciones sectoriales de Actividades Económicas. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2009)

Por si esto fuera poco, si estudiamos la evolución de los VAB en su conjunto, comprobamos en la Figura 7 que la aportación del tramo del Sector servicios, en el que recordemos se diluye nuestro objeto de estudio, es decisivo en su aportación al PIB constituyendo el 66,81% del total del mismo en el periodo transcurrido de 2010 a 2017 según recoge la Figura 8. Algo así como pensar en la aguja en un pajar.

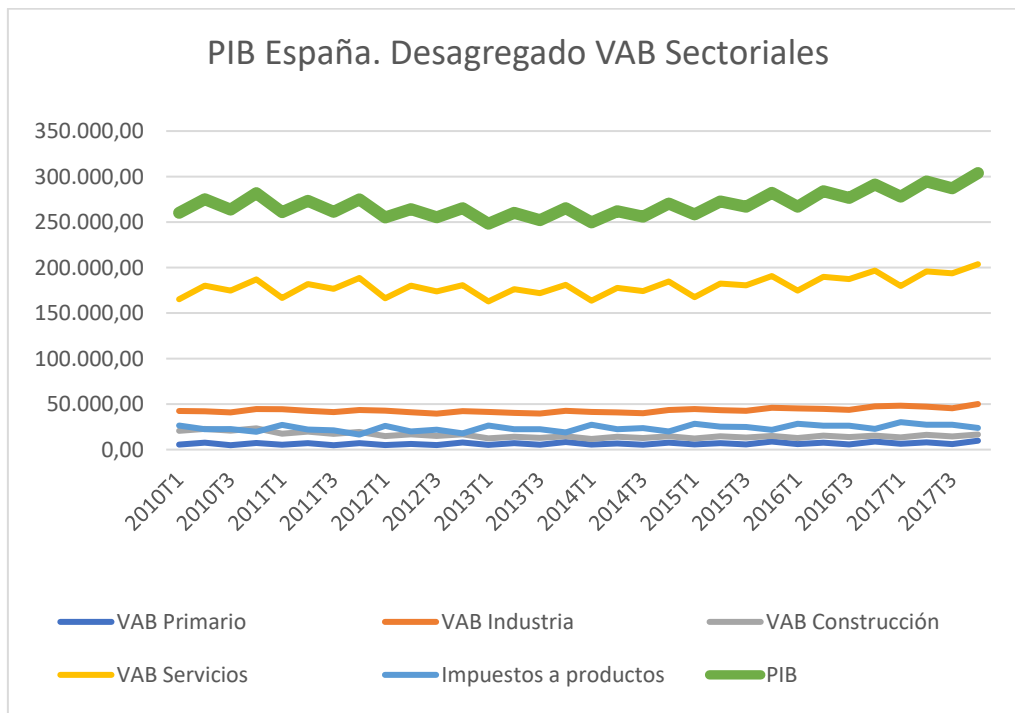


Figura 7. PIB España 2010 a 2017 desagregado en VAB sectoriales. Fuente: Elaboración propia.

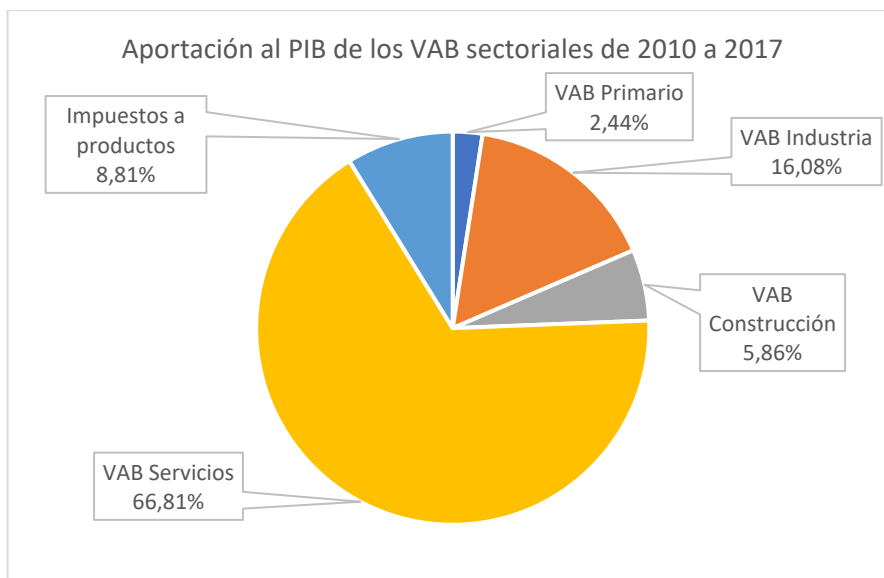


Figura 8. Aportación al PIB de los VAB sectoriales desde 2010 hasta 2017. Fuente: Elaboración propia.

De nuevo, al igual que abandonamos la perspectiva de estudiar los datos del PIB a nivel regional, nos vemos obligados ahora a abandonar la perspectiva de estudiar los datos del SCN (entre otros el PIB) de manera desagregada para el sector transporte de mercancías por carretera.

### 1.4.3.- Recopilación de datos para el SCN

Acabamos de ver la fuerte transcendencia que tiene en el estudio y desagregación de los datos del SCN el contar con una relación completa y adecuadamente clasificada por actividades, de todas las empresas y entidades de actividad económica del país. El registro de las esas empresas, su clasificación y su censo lo establece el INE en coordinación con el Registro Mercantil Central ([www.rmc.es](http://www.rmc.es)) como integrador de los datos de todos los Registros Mercantiles Provinciales, para centralizarlo en el Directorio Central de Empresas DIRCE.

Además, el INE se nutre de diversos censos y estadísticas, siendo especialmente relevantes:

- A nivel demográfico: los Censos de Población, la Encuesta de Población Activa, la Encuesta Continua de Hogares, y el Censo de Viviendas.
- En el ámbito de las actividades económicas: las Estadísticas de Sociedades Mercantiles, la Información Estadística del Banco de España, las Encuestas Coyunturales, las Estadísticas Financieras y Monetarias, el Censo Agrario, el Índice de Precios al Consumo, los Índices y Estadísticas de Actividad Industrial, los Índices y Estadísticas de Construcción y Vivienda, y las Encuestas e Índices de Costes Laborales.
- En cuanto a las Fuentes de Datos Administrativas, el núcleo de datos más importante se recoge a través de la Agencia Tributaria y Conserjerías de Hacienda encargadas de la recaudación de tasas e impuestos transferidos. Datos principales en este sentido son: el IRPF e impuesto de Patrimonio,

el Impuesto de Sociedades, el Impuesto de Valor Añadido, el Impuesto de Matriculación de automóviles, y los Impuestos Especiales.

- La Información Estadística de la Intervención General de la Administración del Estado, completa la información Administrativa. En ella se recogen las cuentas detalladas de las Administraciones Públicas Locales, Regionales y Nacionales y de los Fondos de la Seguridad Social, con detalle mensual de sus partidas de gastos e ingresos, y con un retraso aproximado de 3 meses.
- Finalmente es el Banco de España el encargado de mantener los datos relativos a Balanza de Pagos y la Posición de la Inversión Internacional.

#### 1.4.4.- Periodicidad en los Resultados de la Contabilidad Nacional

El SCN español presenta una periodicidad de cálculo trimestral, con un periodo de procesamiento que suele oscilar entre los 55 y 60 días naturales. Es decir que aproximadamente 2 meses después del cierre del trimestre natural se dispone de los resultados de la contabilidad para ese periodo. Es entonces cuando el INE los presenta y dichos datos se pueden conocer a través de su portal ([www.ine.es](http://www.ine.es)) donde se pueden consultar desde los datos más recientes a las series históricas con **disponibilidad trimestral**.

#### 1.4.5.- La Contabilidad Regional: PIB y datos regionales

España cuenta con un alto grado de descentralización territorial que se materializa en sus 17 comunidades y 2 ciudades autónomas. Dado el alto nivel de autonomía con el que cuentan dichos territorios en la fijación de criterios y características relevantes en materia tributaria y económica, o características propias que acaban influenciando en ella, adquiere especial interés la posibilidad de calcular el PIB para cada uno de estos territorios. Todo ello lo hace a través del Sistema de Contabilidad Regional o SCR.

En muchas ocasiones el INE cuenta con datos desagregados de manera adecuada sobre dichos territorios, pero en otras no tiene más posibilidad que calcularlos de manera estimativa a través de procedimientos de reparto de las distintas magnitudes macroeconómicas sobre ellos. Sin ánimo de entrar en demasiado detalle y por centrar el concepto en un aspecto ilustrativo concreto, por ejemplo; el INE cuenta con un indicador regional de reparto de recaudación de IVA, que será la base entre otros para el cálculo de consumos finales de los hogares de cada región.

Estos mismos mecanismos y criterios se hacen extensivos al cálculo de las magnitudes macroeconómicas, también disponibles. La norma para dichos sistemas de contabilidad regionales ha sido emitida por la UE, y actualizada en 2013 a través de un reglamento (Unión-Europea 2013). Conforme a ella el INE irá calculando cada uno de los agregados del SCR, y publicará sus resultados transcurridos 60 días tras el cierre del año natural, siendo por tanto su **disponibilidad anual**, y no trimestral.



### 1.4.6.- PIB regionales elaborados por las CCAA

Como ya apuntamos en apartados previos, algunos de los gobiernos regionales elaboran su propia contabilidad regional trimestral, fuera ya de toda norma y regulación común, pero con mayor o menor rigor en tanto en cuanto se adhieran a una metodología más o menos exacta y adecuada. Muchos de ellos, al menos a la vista de la confluencia de sus resultados nacionales anuales con los cálculos oficiales del INE, lo hacen a cabo con seriedad, otros de forma no tan rigurosa y bajo sesgos “optimistas”, y por último otros ni siquiera se lo plantean. Este trabajo de investigación ha estudiado dichas series y ha desestimado la aplicabilidad de las mismas en su desarrollo. Incluso cuando alguna de las series sí que parece ajustarse a la contabilidad regional nacional (aspecto, como hemos dicho, que se puede comprobar con el cierre del año natural), la metodología empleada por la región en su cálculo encierra, en sí misma, un sesgo de desestacionalización que acaba generando efectos no deseables para el objetivo de esta investigación.

## CRISIS

Las crisis económicas son fases restrictivas donde decrece el PIB y se manifiestan otros fenómenos paralelos como el desempleo de recursos y factores. A lo largo de la historia se han producido diversas contracciones globales o zonales cuyo estudio nos aporta una serie de claves relevantes sobre sus orígenes, características y desenlaces.

En particular la Gran Depresión de 1929 a 1939 se puede considerar el foco que atrajo a numerosos investigadores para conformar lo que hoy conocemos como macroeconomía; fuente de las dos grandes familias de modelización; la Keynesiana y la Monetarista. Estudiamos también casos más puntuales, donde surgen algunos de los actores más contemporáneos que influyen en nuestra crisis actual.

## 1.5.- Crisis

Dado que nuestra investigación se propone identificar relaciones y consecuencias de la crisis económica en el sector de transporte de mercancías por carretera en España, parece lógico que inicialmente exponamos lo que se entiende por una crisis, sus orígenes y su evolución, para conocer las características generales de la crisis tras la cual, al menos hipotéticamente, hemos iniciado una fase de recuperación.

### 1.5.1.- Propósito

Esta tesis no se centra en la economía ni en el estudio de la historia, sino que simplemente busca extraer ellas conocimientos básicos para poder avanzar en sus propias conclusiones. Por eso, en este apartado se procurará que las referencias bibliográficas empleadas no sean excesivas y en su mayoría estarán vinculadas al ámbito de la divulgación asumibles para un lector no experto en la materia. Pero no por ello, menos válidas para nuestro propósito.

Por otra parte, como veremos en el desarrollo de este punto, el concepto de crisis o depresión económica, ante la proliferación de estudios científicos sobre este fenómeno desde hace más de un siglo, lejos de haber quedado como algo claramente delimitado y definido para la macroeconomía, se somete a múltiples tendencias interpretativas. Si bien existe acuerdo en buena parte del sustrato del problema, hay distintas opiniones tendencias analíticas sobre el mismo.

Todo ello, dicho sea de paso, para satisfacción de la clase política, dado que esto les permite acogerse a un amplio abanico de interpretaciones y ampararse así a la que más próxima esté de sus intereses; lo que para unos de ellos es ahora una suave desaceleración para otros es el inicio de una hecatombe y lo que para otros es una salida victoriosa de la crisis para otros es una leve mejoría. Por nuestra parte intentaremos avanzar en nuestro propósito de la forma más objetiva posible, que no

es otro de conocer la naturaleza de las crisis económicas y sus características asociadas.

### 1.5.2.- Crisis o depresión económica. Factores, duración y gravedad

Nuestro ámbito de investigación se circunscribe a las crisis económicas. Dichos fenómenos son aquello en los que se produce una disminución sostenida del PIB de una determinada zona geográfica en un periodo de tiempo, y se acompañan de fenómenos económicos como la disminución del empleo, el consumo, y restricciones al crédito. Es usual como veremos que también se acompañen de devaluaciones monetarias y procesos extremos en la inflación de precios, como la deflación y la hiperinflación.

El primer tropiezo en nuestro camino es el nivel de ambigüedad que se maneja en torno a este concepto. De entrada, reparemos en sus múltiples nombres: crisis, depresión, recesión, devaluación, contracción, desaceleración... pongámosles detrás la coletilla "económica" y parecerá que hablamos de distintas magnitudes, cuando en realidad nos referimos a un mismo fenómeno. De alguna manera, en tanto en cuanto una crisis afecta a un conjunto de personas y las sume en situaciones muchas veces dolorosas, graduar una crisis no deja de ser algo un poco ilógico, pero afín al cabo a graduar un delito; un delito siempre será tal a pesar de todos sus atenuantes y agravantes, al igual que una crisis económica será tal, sea cual sea el nombre que la pongamos. La única diferenciación comúnmente admitida en materia de escalas de crisis es la de las llamadas "recesiones severas", que son aquellas crisis que producen un descenso mayor al 10% del PIB de la zona geográfica afectada, o un periodo prolongado de crisis en torno a los 3 ó 4 años.

Pero ¿qué determina una crisis?, y concretamente ¿cuál es su punto de inicio?, y ¿cuál es su punto final? A pesar de lo grave de estos fenómenos no hay un organismo nacional o internacional claramente encargado de determinar cómo, cuándo y dónde se producen. En Estados Unidos se le atribuye al *NBER National Bureau of Economic Research* la determinación de lo que se entiende como una "contracción del ciclo económico". Detallaremos esta idea y volveremos a hablar de este organismo más adelante para contextualizarlo en su creación y propósito, pero básicamente determina los inicios y finales de las crisis estudiando la evolución de la función PIB; cuando este está en crecimiento todo va bien, sin embargo, cuando decrece nos encontramos ante un fin de ciclo y por tanto una crisis. En Europa se sigue comúnmente una doctrina un poco más pragmática y consistente en determinar que un inicio de una crisis está marcado por un decrecimiento del PIB durante dos trimestres seguidos conforme a la teoría del *HMT Her Majesty's Treasury*, que es el departamento gubernamental del Reino Unido responsable del desarrollo y ejecución de las políticas fiscal y económica. Respecto a la finalización, el criterio de dicho organismo pasa por contar simplemente con un crecimiento positivo en un trimestre. La UE tampoco cuenta un organismo reconocido para determinar cuándo

y cómo se está entrando y saliendo de una crisis y/o la evolución de un ciclo económico, si bien sus múltiples Comités Económicos supervisan y tutelan las economías de sus países miembros. Normalmente el cometido de determinar cuándo se inicia y cuando finaliza una crisis queda en manos del criterio del organismo estatal encargado de llevar a cabo la contabilidad nacional, que en el caso de España recordemos es el INE. Dado que, como acabamos de detallar, el inicio de una crisis no sólo se articula en base a un descenso en el PIB, se suele confiar en el criterio de los organismos para la aplicación y estudio de factores complementarios en la determinación de dichos inicios y finales, que básicamente pasan por tener en cuenta; la evolución del paro en el país, y en menor medida la concesión de créditos y el bajo grado de utilización de medios productivos.

En cuanto a la determinación de la gravedad de las crisis, este pasa por valorar precisamente el impacto de las señales que se han percibido. En el caso de Estados Unidos valorando la mella supuesta por el cambio de tendencia en la onda que dibuja la evolución económica del país en un gráfico y en el caso europeo determinando el descenso del Producto Interior Bruto, aumento del desempleo y grado de constricción de empleo de recursos y del crédito. De igual forma que ocurría con la determinación del inicio, queda bastante abierta una puerta para la ambigüedad respecto a la magnitud del fenómeno que normalmente se resuelve en base a comparaciones históricas. Si existen, no obstante, bases poco discutibles para calificar la crisis que suponemos recién superada como muy grave, y éstas son: 1) Su dimensión geográfica global, y su 2) extensa prolongación en el tiempo. Una crisis que ha afectado en mayor o menor medida a todas las economías del mundo, y cuya duración ha oscilado según territorios entre 2008 y 2016 (...o eso queremos creer), y que ha supuesto una contracción grave de nuestra economía, por lo que presenta los requisitos de una crisis económica severa. Estudiaremos estos y otros datos relevantes para nuestra economía con mayor detalle tras avanzar en nuestro conocimiento general de las crisis económicas, pero analicemos sólo datos esenciales.

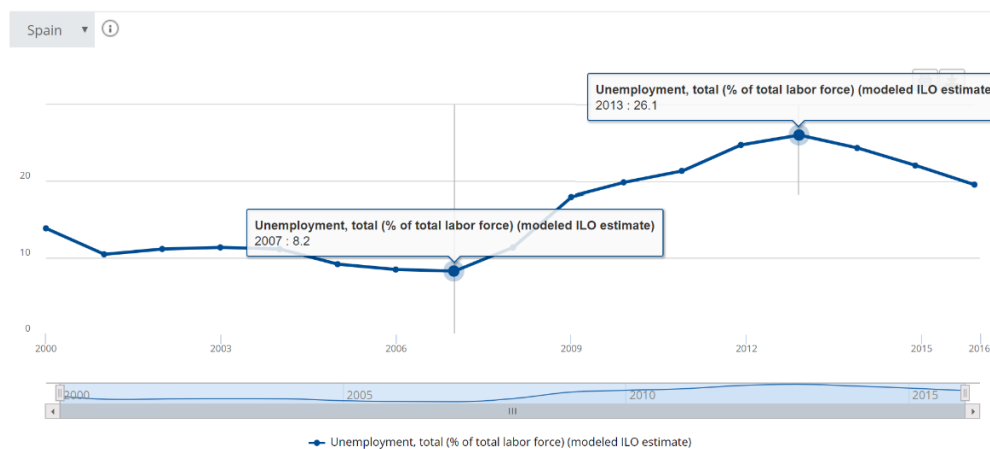


Figura 9.- Máximos y mínimos relativos en tasa de desempleo en España 2000-2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

La recesión ha durado 6 años y ha supuesto un retroceso cercano al 10% de nuestro PIB entre sus puntos más extremos. Como se observa en la Figura 10, según datos del Banco Mundial nuestro PIB alcanzó en España 1,550 billones de dólares (valor de la divisa en 2010) en el año 2008, y a partir de ahí sufrió descensos anuales consecutivos hasta 2013, momento en el que marcó un mínimo relativo de 1,412 billones de dólares 2010. Un descenso de un 8,9% en base a continuos descensos acumulados durante 5 años. Esto ha traído consigo además un incremento de la tasa de paro que muestra la Figura 9, desde el cierre de 2007 del 8,2% al cierre de 2013 con un máximo relativo del 26,1% en dicho año (World\_Bank 2018).

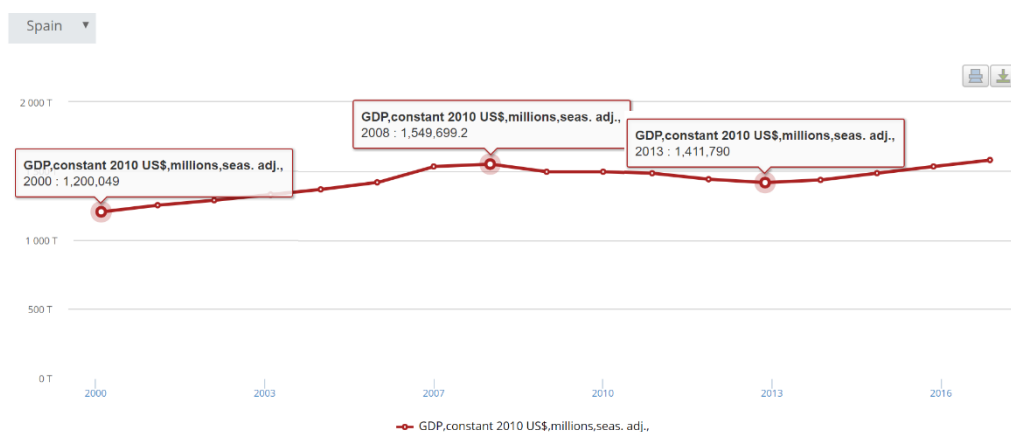


Figura 10.- Evolución PIB en España 2000 a 2017 en millones \$ 2010. Máximos y mínimos relativos. Fuente: (World\_Bank, 2018).

### 1.5.3.- Inicio de un repaso cronológico, no exhaustivo de las principales crisis históricas en el mundo, y de hitos relevantes en su desarrollo y estudio

De los errores siempre se debe aprender y, aunque como hemos dicho este trabajo de investigación no tiene un carácter histórico, parece razonable que llevemos a cabo un breve repaso de las principales crisis y sus características. Han existido, y continuarán existiendo, múltiples crisis aisladas para países o pequeñas zonas económicas, que no serán en general objeto de este apartado. Estudiaremos crisis con cierto grado de globalización, si bien haremos algunas pequeñas excepciones. Analizaremos otros hitos relevantes que se han ido produciendo en torno a ellas y su estudio; actores claves en su desarrollo y finalización de estos periodos, y algunos aspectos principales del mundo científico que ha surgido en torno a ellas y que se considera como la semilla de la macroeconomía.

### 1.5.4.- La primera gran crisis contemporánea; el pánico de 1837 (a 1842). Un “problema moral”

Esta crisis con detonante financiero y bases especulativas, como casi todas las que vendrían después en mayor o menor grado, fue la primera en cuestionar el patrón oro para el dólar (Alasdair 2012). El hecho de que los intercambios

monetarios se debieran respaldar con valores reales se desveló como un mecanismo terriblemente rígido para una economía fuertemente expansiva, máxime en una época en que las monedas no sólo se respaldaban con metales preciosos, si no que se acuñaban directamente con ellos, lo que les daba una rigidez absoluta; de otra forma un gramo de oro podría respaldar un dólar, o respaldar 100, lo que si dejaría un claro margen para la fluctuación monetaria en lo que se dio en llamar posteriormente “circuitos del oro”.

En ella se acuñó el término “burbuja especulativa”, que no dejaría de acompañar a sus sucesoras en el tiempo y que esta vez se centró en el mercado de los bienes raíces. En el fondo la reflexión central de esta crisis puede enunciarse en una pregunta muy asequible para todos nosotros; ¿cómo puede subir libremente el valor de los inmuebles, si estamos obligados a referenciarlos a algo limitado (el oro)?

Cómo todas las crisis, la de 1837 trajo consigo consecuencias en el empleo y pobreza, pero estos aspectos ya eran viejos conocidos de la humanidad. El nuevo matiz fue la quiebra de varios bancos, lo que acarreó la ruina para muchos negocios y familias que habían depositado en ellos sus ahorros. La humanidad estaba acostumbrada a que estos efectos los pudiera causar el capricho de un rey o un señor feudal, pero no el de un banquero. No se acompañó de una importante quiebra en el mercado financiero, los bancos no eran entidades demasiado grandes, si no que más bien la confianza general en todo él se vio fuertemente mermada, acudiendo los depositantes a retirar sus fondos y obligar varias entidades a dejar de efectuar sus pagos en oro y plata, lo que acabó desencadenando un rosario de quiebras sobre todo en Nueva York. El sistema financiero era el nuevo detonante, pero también era la nueva cadena de propagación.

Esta crisis se circunscribió a Estados Unidos, cuya economía era por entonces totalmente vinculada al sector primario. Es cierto que esto contradice nuestra premisa de que sólo estudiaríamos crisis con cierto grado de globalización, pero el pánico de 1837 encierra suficientes connotaciones importantes para el futuro, como para que hagamos una pequeña excepción con ella. Además, en ese momento afortunada o desafortunadamente, las economías actuaban de forma muy focalizada y los intercambios económicos distaban mucho del grado de globalización que poco a poco iría adquiriendo el mundo. Los fenómenos económicos positivos o negativos tenían un carácter endémico, y por aquel entonces Estados Unidos contaba tan sólo con 50 años como nación, y era la cuna de lo que ha evolucionado hoy a la hegemónica economía capitalista liberal. Cuando alguien lleva todas las papeletas de un sorteo, lo lógico es que le toque, por lo que las conclusiones que arrojó esta crisis se vincularon más a la moralidad que a la economía. No en vano a Inglaterra le escocía aun la herida de la independencia, y acababa de sentar en su trono a la flamante reina Victoria. Lo poco que se preocupó el resto del mundo en esta crisis fue para concluir que

ellos solos se lo habían buscado. Y nadie supo ver todavía el fondo del problema.

Progresivamente, y gracias a un país en expansión y crecimiento demográfico que apostó decididamente por la inversión en el desarrollo de su infraestructura ferroviaria, Estados Unidos fue abandonando la situación de crisis, y los historiadores consideran que fue superada en 1842.

### 1.5.5.- La Larga Depresión de 1873 (a 1896). La crisis se globaliza

Después de la guerra de secesión en Estados Unidos, y del nacimiento y crecimiento de lo que se dio en llamar Segunda Revolución Industrial en Estados Unidos y buena parte de Europa (en especial el Reino Unido), existía en las economías de esos países la inercia de un fuerte ciclo de crecimiento, lo que ahora damos en llamar un fuerte recalentamiento económico (Armstrong 2015).

Se sitúa el detonante de la crisis de nuevo en el mundo financiero, cuando un banco de Filadelfia, el Jay Cooke & Co. fue incapaz de colocar en el mercado los bonos de la compañía ferroviaria Northern Pacific, sobre la que había realizado fuertes inversiones especulativas, pasando a ser por ello su principal inversionista. Los depositantes de este banco, desconfiaron de la situación, lo que les hizo acudir a él masivamente para retirar sus fondos, provocando así su bancarrota. Este banco cotizaba en la bolsa de Viena, lo que hizo extenderse la crisis en pocos días al viejo continente.

Esta crisis marcó los principios de los peligros de la economía global, pero sobre todo arrojó un nuevo temor sobre los inversores; las burbujas ya no se limitaban a aflorar sobre posiciones especulativas abiertas ante bienes tangibles, la economía en si misma era una fuente de problemas especulativos y su catalizador era un sistema financiero poco regulado y lleno de ambición. Algo empezó a apuntar en el sentido de que la banca no debería tener absoluta libertad en sus decisiones. Alguien habló de este efecto como “un viento helado” que efectivamente congeló la economía en el periodo más largo conocido por la ciencia económica; más de 13 años.

Hay que citar que, para avivar esta crisis en su fase final en el llamado pánico de 1893, apareció otro de los grandes protagonistas en las crisis económicas contemporáneas, que no es otro que un país emergente que atraviesa dificultades económicas. En este caso el actor invitado fue Argentina (y no lo sería por última vez) que, tras un golpe de estado y una secuencia de nefastas cosechas de cereal, puso en jaque las importantes inversiones que tanto Estados Unidos como diversas naciones europeas estaban llevando a cabo en ese país.

La gran depresión tiene el dudoso mérito de ser la contracción económica más prolongada conocida por la economía contemporánea, y tan sólo la fuerte consolidación del sector industrial, ahora si apoyado por importantes infraestructuras, pudo acabar con ella.

### 1.5.6.- La Gran Depresión de 1929 (a 1939). CRISIS con mayúsculas

Hay algo ciertamente angustioso que nos invade al pensar en la crisis de 1929, algo que hace que muchos economistas se refieran a ella como la CRISIS con mayúsculas. Muchos de nosotros hemos visto películas o leído libros que la describen o la emplean como paisaje de fondo en historias tristes, y es que hay algo en ella que te toca el corazón. No fue la crisis más larga en el tiempo, pero sí la de mayor profundidad y la que ha causado mayor sufrimiento humano. Hasta su remedio fue amargo.

En este caso el *“detonante oficial”* fue el conocido Crack del 29; el 29-10-1929 o Martes Negro. En él se produjo un desplome en la Bolsa de Nueva York, que en pocos días concatenó una caída cercana al 30% del valor del Dow Jones. Pero el moderno estudio de esta crisis ve en este hecho la primera gran manifestación de la crisis, no su origen, que ya se venía gestando, como parece constante, en el mercado financiero (Gómez 2014). Veremos por qué.

Estados Unidos venía de una época de bonanza y crecimiento económico sostenido que se dio en llamar *“los felices años 20”*. Su economía y en especial su territorio no habían resultado afectados por la Primera Guerra Mundial, que había sido demoledora para muchas economías europeas. Podríamos decir que Estados Unidos asumió el papel de banco mundial, emitiendo préstamos a muchas naciones europeas para su reconstrucción, y dado que existían buenas perspectivas para su economía - porque también apuntaba hacia ser la fábrica del mundo - constituyó importantes masas crediticias en su propio territorio para empresas. Pero sobre todo para particulares que en buena parte compraban acciones del mercado de valores animados por diferencias positivas entre el pago de intereses y los beneficios obtenidos en él (Alvarellos 2007).

Pero algunas nubes comenzaron a formarse en este luminoso paisaje. La burbuja crediticia tocó techo; los países europeos no tenían otra vía de devolución de deuda que desbloquear sus gripadas economías, y para ello no les quedó otro remedio que incrementar ligeramente el problema, en lo que se atisbaba como una estrategia temporal, devaluando sus monedas. Esto les convertía teóricamente en más competitivos en sus nacientes exportaciones, pero incrementaba el esfuerzo de devolución de su deuda en dólares. Además, comprar ahora mercancías estadounidenses era ahora mucho más oneroso, lo que hizo descender bruscamente las exportaciones de ese país. Las cosas no pintaban bien, y si hay algo más miedoso que el dinero es mucho dinero, así que la banca comenzó a exigir a sus clientes locales que cancelaran sus créditos. Esto les obligó a vender sus acciones, e inundó de títulos un mercado de valores donde la demanda de ellos era inexistente. Definitivamente el crack del 29 fue como el claxon que suena después del choque, no su detonante (Krugman 1999). En la Gran Depresión están ya casi todos los *“villanos de nuestra novela”*, pero de soslayo ha hecho aparición un nuevo miembro que ya no abandonará un papel clave en futuras entregas; la devaluación monetaria. Una posibilidad



que en teoría abre la puerta a una mayor competitividad del país en sus exportaciones, pero lacra su deuda exterior y desencadena dificultades para sus acreedores internacionales; una nueva vía de contagio para globalizar las crisis, que se cocina en un entorno sumamente peligroso: el mercado de divisas.

Algunos autores sitúan el fin de esta crisis en 1933, momento en que el PIB de Estados Unidos había descendido un 33%, y en el que Franklin Melano Roosevelt aplicó su nueva política económica llamada *New Deal*, que implicó un fuerte intervencionismo hacia el sector financiero estadounidense, liberando crédito al mercado de una manera controlada, y un notable aumento del déficit público para impulsar la economía con un aumento del gasto y decididos programas para actuar contra el desempleo. También inició un marco de intervencionismo financiero, obligando a los bancos a deshacerse de inversiones ruinosas, y limitando sus capacidades futuras para incurrir en las inversiones dudosas. Todo ello generó buenos resultados, pero no lo suficientes para curar las graves heridas recayendo en 1937 en nuevos signos de recesión. Tan sólo la hecatombe que supuso la Segunda Guerra Mundial y la participación en ella de Estados Unidos, con un despliegue económico sin precedentes, trajo consigo el cierre definitivo de éstas, por lo que la mayoría de los autores sitúan su final en 1939 (Kindleberger and D'Abadal 1997). Como ya hemos mencionado; un catastrófico final para un desastroso comienzo, pero al menos un final.

#### 1.5.7.- Despliegue del mundo científico en torno al estudio de la CRISIS

Sin duda la Gran Depresión fue el punto de inflexión más paradigmático para el mundo científico, y el suceso a partir del cual se comenzó a desarrollar lo que hoy conocemos como macroeconomía.

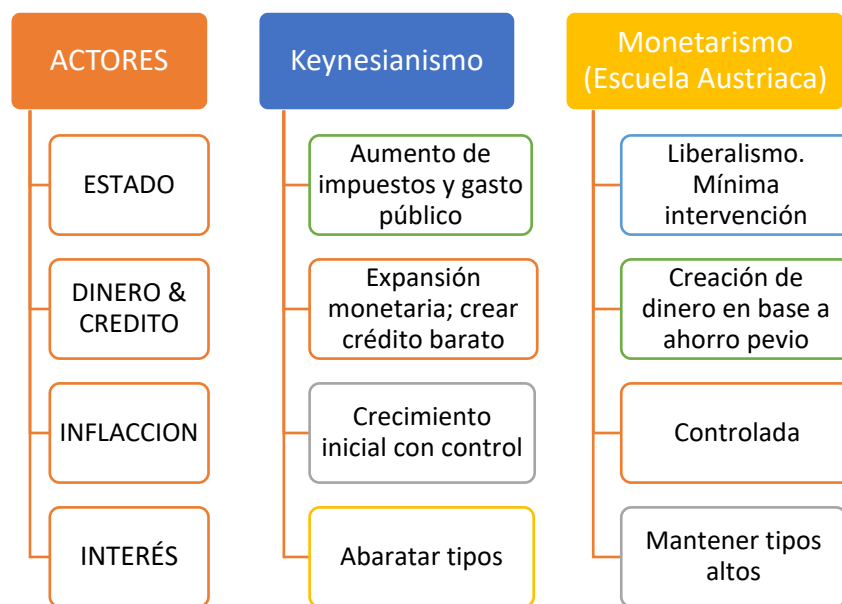


Figura 11.- Dos posturas reactivadoras: Keynesianismo y Escuela Austríaca. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 11 intenta resumir las principales ideas en cada una de las dos posturas adoptadas por el mundo científico, ambas casi contrapuestas y que marcaban la postura a adoptar en los ciclos económicos; 1) La ultraliberal de escuela austriaca (Hayek and Mises. 1928), que abogaba por que toda expansión económica se debía basar en el ahorro previo para no crear falsos auges económicos, en un modelo de altos tipos de interés, con una clara tendencia de pensamiento monetarista cuyo más afamado pensador acabó siendo años después Milton Friedman, y 2) La correspondiente a la llamada Revolución Keynesiana (Keynes 1936) donde se aboga por “reactivar el gripado motor de la economía” con el aumento del gasto público y el abaratamiento del crédito. Todo ello se plasma en el esquema de la Figura 11. Mientras la primera se aferraba al patrón oro, un estrecho control inflacionista y menores tasas impositivas, la segunda abogaba por una ruptura definitiva con el patrón oro, posibilitar una inflación controlada como base de crecimiento, y la subida de impuestos si fuera necesaria. Mientras en general los países europeos se aferraron a la primera receta, Estados Unidos comenzó a aplicar la segunda alternativa con mejores resultados. Podemos tomar partido, pero lo cierto es que, el modelo Keynesiano se ha hecho imperante en nuestras economías; las economías del mundo industrializado. Si bien los estados lo han tamizado casi siempre con un control férreo de la inflación. Por otra parte, y como avanzaremos en nuestro estudio, el monetarismo nunca ha desaparecido, y sus principios siempre se han aplicado en mayor o menor grado, normalmente tanto más intensamente cuanto más grave ha sido la situación y más ha correspondido a un país del segundo o tercer mundo.

Varios científicos han analizado la CRISIS, como un círculo vicioso, una retroalimentación continua de la desconfianza económica general, en un patrón que parece repetirse en todas las crisis posteriores, conforme simboliza la Figura 12.

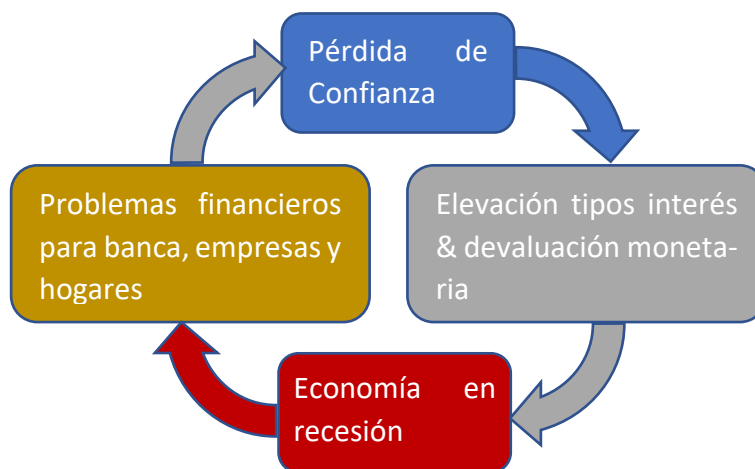


Figura 12.- Círculo vicioso de las crisis económicas. Fuente: (Krugman 2009).

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

Después de nuestra exposición podemos ampliar el gráfico ubicando los puntos de actuación principales del Keynesianismo y Monetarismo, para romper el círculo: Mientras el monetarismo pretende crear un marco seguro con ausencias de fluctuaciones despejando las dudas del capital, el Keynesianismo aviva el rescoldo de la economía con buenas condiciones monetarias, y posiblemente renunciando a la defensa del valor de la moneda en mercados de divisas como veremos más adelante.

Pero también hemos visto, y seguiremos viendo en futuros acontecimientos, que el sistema financiero actúa en muchas ocasiones como desencadenante especulativo y siempre como bloqueante de flujo de crédito a mercado en las crisis. Por eso es habitual que los estados actúen sobre él regulándolo y/o interviniéndolo, para evitar futuros problemas y/o desbloquear problemas actuales. Evidentemente, y dado que las pérdidas siempre las paga el mismo, es preferible para el contribuyente una buena regulación que una intervención.

Con todo ello, nos atrevemos a ampliar el modelo de Krugman incorporando en él estas consideraciones en la Figura 13.

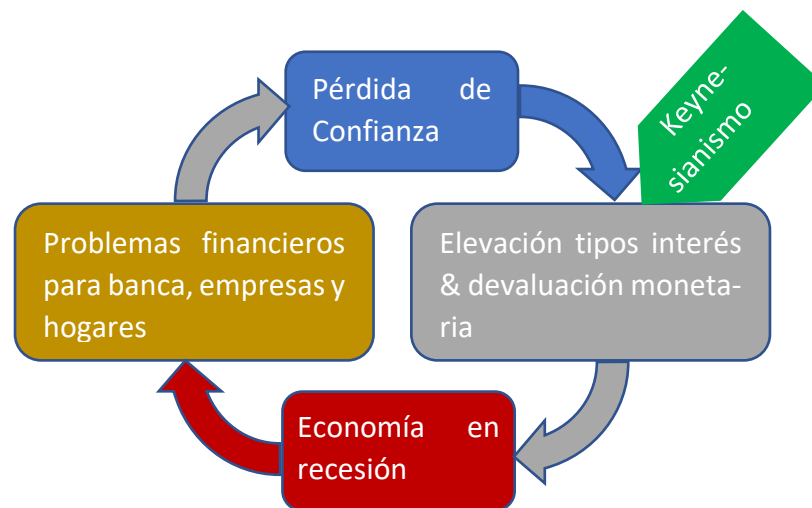


Figura 13.- Círculo vicioso de las crisis económicas con puntos de actuación del Keynesianismo y Monetarismo y regulación & intervención financiera. Fuente: Elaboración propia a partir de (Krugman 2009).

Por otra parte, con la Gran Depresión se inicia también el estudio de los ciclos económicos (Schumpeter 1939). Según la posterior definición (Burns and Mitchell 1947) “los ciclos económicos son una forma de fluctuación que se encuentra en la actividad agregada de las naciones que organizan su trabajo principalmente en empresas: un ciclo consiste en expansiones que ocurren al mismo tiempo en múltiples actividades económicas, seguidas de recesiones de igual modo generales, contracciones y recuperaciones que se funden con la fase expansiva del ciclo siguiente.” Por así decirlo la macroeconomía asume los ciclos relativos a una bonanza económica y una posterior recesión, como algo natural e incluso necesario, y los seguidores de esta teoría se vuelcan hacia la modelización de dichos ciclos a través de diversas herramientas siendo la más

notable hasta el momento la aplicación de los modelos de ondas de Elliot, y la modelización fractal de la economía; la búsqueda de la “bola de cristal”. En un mundo científico hoy atomizado, son varios los institutos independientes creados por grupos de científicos para estudiar, calificar y pronosticar la evolución de los ciclos económicos, entre otros el *Economic Cycle Research Institute* y el *National Bureau of Economic Research*. Tristemente, y al menos en opinión de este investigador, sus opiniones no siempre son bien interpretadas por los políticos, que de nuevo ven lo que quieren ver cuando les conviene.

#### 1.5.8.- La Crisis del Petróleo de 1973 y 1979. La inflación inevitable

Parece obligado citar esta crisis, pero lo es más por su fama, que por su evolución y características propias que no supusieron el fin de ningún ciclo económico. Más que una crisis económica, fue una crisis política con repercusiones en la inflación de algunas economías.

En octubre de 1973 la OPEP tomó la decisión de no exportar petróleo a los países que habían apoyado a Israel durante la guerra árabe-israelí, lo que incluía a Estados Unidos y parte de Europa Occidental; por entonces la UE era un proyecto que sólo contaba con nueve miembros, y no todos habían participado en la guerra. En todo el mundo el petróleo era un bien barato y abundante y se consumía sin miramiento alguno. Desde luego la sanción por participar en la guerra tenía algo de excusa más que de motivo central, dado que el mercado internacional del petróleo estaba referenciado al dólar, y al abandonar Estados Unidos el patrón oro en 1971, había provocado de hecho una devaluación de su moneda que afectó de lleno a los países productores del mismo (Sempere and Tello 2007).

La crisis económica que provocó este hecho pasó por el crecimiento de la inflación en los países importadores. No obstante, la oferta de otros productos, junto con los intercambios encubiertos que unos países hicieron con otros, consiguieron amainar los efectos. Posteriormente, en 1979, se produjo la llamada segunda crisis del petróleo, en este caso debida a el conflicto existente entre Irán e Irak.

La lección que podemos extraer de esta crisis, es limitada, en tanto en cuanto nuestra capacidad de maniobra también lo es. La podríamos sintetizar en; si no queda otro remedio ante la subida de precios de un recurso externo, podremos huir de la crisis, pero no de la inflación. Un objetivo prioritario en toda economía es abandonar la dependencia de tales recursos, como queda latente en la lucha de la UE por abandonar su dependencia del petróleo.

#### 1.5.9.- Crisis Latinoamericanas. De 1995 a 1996

El hilo expositivo que vamos a seguir, se lo debemos de nuevo al Nobel de Economía (Krugman 2009). En la Larga Depresión ya comentamos que un invitado habitual en las crisis eran los países emergentes sobre los que se habían

realizado inversiones que ahora se tornaban dudosas. La gran protagonista entonces fue Argentina, y en esta ocasión no quiso perder su papel importante.

Las monedas latinoamericanas nunca tuvieron fama de ser muy estables. Los inversores españoles expertos, con esa mezcla de prepotencia y dolor por lo perdido cuando hablamos de Latinoamérica, se refieren a ellas genéricamente como los “*mortadelos*” en alusión a la hipotética moneda que poblaba los tebeos de la editorial Bruguera a finales de la década de 1970, y que tenía un carácter de bono-descuento para futuras compras de otras publicaciones. Con ello ilustran la confianza que les dan esas divisas, es decir; ninguna. El mundo anglosajón se suele referir a ellas genéricamente como “*el peso*”, con un sentimiento afín. No en vano hablamos de un modelo específico de crisis; las crisis monetarias (Krugman 2000)

Durante décadas Latinoamérica ha estado expuesta a crisis monetarias, quiebras bancarias, hiperinflación y otras muchas desgracias económicas. En ellas el modelo siempre ha sido similar; un político populista sobre una administración corrupta lanza sus nuevas ideas de nación, e inicia su financiación en base a fuertes endeudamientos con la banca extranjera. La aventura acaba mal y la palabra bancarrota resuena en todo el mundo. Sin embargo, a finales de 1980 algo parecía haber cambiado en Latinoamérica; Chile había llevado a cabo una serie de reformas, y a pesar de que en 1982 hubo una crisis de divisas generalizada en el continente, este país se mantuvo sólido. Cuando en 1989, tras la muerte de Augusto Pinochet, paso a un modelo democrático y mantuvo su política económica, las perspectivas tornaron más positivas.

Entre tanto en México el nuevo presidente electo en 1985, Miguel de la Madrid se supo rodear de tecnócratas de origen mexicano, pero formados en prestigiosas universidades de Estados Unidos, para plantear su proyecto económico que despegó con una radical liberalización del comercio exterior y una serie de privatizaciones importantes.

En 1989 en Argentina resultaba electo como presidente Carlos Menen, que también se rodeó de tecnócratas formados en la Universidad de Harvard capitaneados por el ministro Domingo Carvalho, que lanzó un proyecto de reforma económica aún más drástico que el de México, pero con un aspecto decisivo, que fue el de crear un sistema de paridad de la nueva moneda argentina, el peso que sustituía al austral, con el dólar estadounidense. Así la emisión de un peso obligaba a Argentina a constituir la reserva de un dólar. Y también llevó a cabo su propio intervencionismo financiero purgando partidas importantes de deuda fallida de sus entidades financieras. Pero lo principal es que Argentina había renunciado al arma de destrucción masiva más demoledora que tuvo nunca: ¡la máquina de imprimir billetes! El mundo monetarista estaba boquiabierto, y su efecto fue inmediato.

Los inversores no dudaron de que algo había cambiado en Latinoamérica y era el momento de volver a invertir allí. Además, una receta de la globalización contra la inflación, que seguía aterrizando a la economía tras las crisis del petróleo, era abaratar los costes de mano de obra deslocalizando la producción, e Iberoamérica era un punto cercano a Estados Unidos, idóneo para ese objetivo. Los inversionistas cuentan además con un placebo para el miedo al fracaso, del cual hemos aprendido el significado los últimos años en nuestro país, y se llama “prima de riesgo”; diferencial de mayores tipos de interés para inversiones más arriesgadas, pero a ojos vista prometedoras. El sector financiero estadounidense acababa de pasar además por una importante purga con el llamado Plan Brady (Sachs 1988), que suponía una condonación encubierta de deuda fallida al sector financiero, como una medida dinamizadora dentro del marco del intervencionismo financiero del gobierno de George Bush padre, por lo que se encontraba relativamente saneado para asumir nuevos retos. Todo se conjuraba para que en 1989 un importante volumen de inversión fluyera hacia países iberoamericanos con visos de consolidación económica. En especial México, Argentina y Chile, cuyos PIB aumentaron un 25% hasta 1993.

Sin embargo, algo fallaba internamente en las nuevas prometedoras economías latinoamericanas; la inflación crecía a tasas excesivas y restaba competitividad a sus productos en el mercado internacional. Además, los nuevos préstamos, con prima de riesgo incluida, eran menos gravosos que aquellos a los que sustituyeron, lo que avivaba más el fuego inflacionista. En 1993 el déficit en comercio exterior de México fue del 8% del PIB, una cifra sin precedentes para un país netamente exportador que padecía ahora un déficit por cuenta corriente<sup>1</sup>. En ese momento además se frenó el crecimiento, en 1994 se situó en un 2,8%, pero es que esa misma tasa era la de crecimiento de la población mexicana. El mundo económico apuntó hacia una hipótesis que hizo helar la sangre de muchos inversores; el peso mexicano estaba sobrevalorado y debía devaluarse (Dornbusch, Werner et al. 1994). Era “el retorno de los *mortadelos*”. Esta hipótesis fue rechazada por el gobierno mexicano que, a pesar de sufrir ciertos revuelos políticos a continuación, consiguió renovar electoralmente al partido en el poder, el PRI, en esta ocasión con la figura de Ernesto Cerdillo. Sin embargo, la debilidad de mercado había drenado seriamente la reserva de divisas del país, y Cerdillo tuvo que decidir; 1) o elevaba los tipos de interés para evitar lo que a ojos vista eran fugas de capital y a cambio gripaba la economía que ya iba al ralentí, o devaluaba el peso para elevar la competitividad de México en los mercados internacionales e intentar atraer más inversores con promesas de un futuro mejor encaminado. Y optó por lo segundo, pero moderadamente; el peso se devaluó un 15% frente a los modelos económicos en los

---

<sup>1</sup> Un déficit por cuenta corriente supone que un país importa por un valor superior a lo que exporta.

que se aconsejaba un 30%. La lectura del mercado fue nefasta, la postura arrogante de los ministros mexicanos no ayudó mucho a corregirla, y la huida de capitales se vio fuertemente incrementada. Su prima de riesgo se disparó, llegando a pagar el 75% de interés en algunos de los préstamos del gobierno mexicano. Se abandonó la defensa de un cambio fijo del peso que se hundió en su valor, y con ello la deuda referenciada en su mayoría al dólar estadounidense, se hizo impagable. En 1995 el PIB de México bajó un 7%, buena parte del cual provenía de una bajada de la producción industrial del 15%. Su crisis era devastadora y afectó considerablemente al empleo y al tejido empresarial.

Paralelamente se inició el llamado “efecto tequila” (Calvo 1996), que hizo que la crisis se propagara a todos los países latinoamericanos, y especialmente a Argentina. Allí el primer sentimiento fue de calma; cada uno de sus pesos estaba realmente respaldado por un dólar; cuestionar su divisa era cuestionar la divisa estadounidense. Sin embargo, el sistema iba a fallar, donde lo hace casi siempre, en la esencia del sistema financiero; cuando varios bancos extranjeros, nerviosos por las noticias que venían de México, conminaron a clientes argentinos a amortizar sus créditos, estos convirtieron sus pesos a dólares y cancelaron sus deudas. Pero el efecto fue devastador; la eliminación de un dólar suponía la eliminación de un peso en el mercado argentino, y si a esto añadimos los mecanismos de creación monetaria de préstamo, podemos concluir que la retirada de un dólar de la economía argentina, suponía la retirada de más de 6 pesos de los créditos bancarios del mercado nacional de la banca argentina. La contracción monetaria fue terrible, y la reacción de la población fue pedir el cambio de sus pesos a dólares con la intención de guardarlos “debajo del colchón”. Cuando el mundo recibía el año 1995, los ciudadanos argentinos y mexicanos, estaban sumidos en el terror.

Lo que ambos países necesitaban estaba claro; necesitaban dólares. El uno para hacer frente a sus deudas, y el otro para respaldar los préstamos a sus bancos, y había formas de conseguirlos. Desde 1976 el Fondo Monetario Internacional (FMI) había asumido el papel de prestamista ante crisis económicas. Era, y continúa siendo, lo que se conoce como un “*prestamista de última instancia*”, alguien que te presta dinero a tipos más bien altos y además te dicta y supervisa lo que tienes que hacer en materia de política económica. Su compañero de viaje es el Banco Mundial (BM), aunque este último tiene una mayor vocación por emitir préstamos más blandos para países en desarrollo, financiando proyectos para la mejora de sus economías. Ambas entidades actuaron; el FMI consiguió que la FED le prestara una importante partida de dólares (en contra de lo que clamaban los conservadores monetaristas), y prestó 50.000 millones de dólares a México. El BM hizo frente a las necesidades más modestas de Argentina, prestando a este país 12.000 millones de dólares. No podemos dejar de considerar la intervención de estas entidades como un capítulo más de lo que hemos llamado intervencionismo financiero; la entrada de nuevos

actores internacionales en el sistema financiero, que además imponen sus reglas.

Afortunadamente a finales de 1995 se percibían claros signos de recuperación y ambas crisis se dieron por terminadas. Con la aparición de dos nuevos héroes en las crisis económicas; el BM y especialmente el FMI. Nuevos guardianes del ciclo económico que habían actuado rápida y eficazmente. Varios científicos (Dreher and Jensen 2007) han relativizado el heroísmo de estas entidades, apuntando que actuaron tan rápido y tan bien porque la crisis afectaba directamente a los intereses de inversores estadounidenses, y la necesidad era de dólares. Al poco tiempo, el desarrollo de la crisis de 2008, la realidad les dio la razón.

#### 1.5.10.- La crisis japonesa. Desde 1990 a ... ¿la actualidad?

Desde mediados de los 50 a mediados de los 70 Japón paso de tener una economía agrícola a ser el mayor exportador de coches del mundo con crecimientos anuales de su PIB del 9%. Y desde ahí, con crecimientos más moderados en torno al 4%, hasta inicios de los 90 Japón deslumbró al mundo con argumentos económicos. Su competitividad e innovación en productos y procesos fue deslumbrante, y se erigió también cómo el primer exportador de productos tecnológicos. Sus pilares sociales eran, y continúan siendo, envidiables; educación, cultura de ahorro, minuciosidad en el trabajo y lo que hoy en día llamamos una población resiliente<sup>2</sup>, capaz de soportar la desdicha de manera estoica.

Por eso no tardó en hablarse de que había engendrado un nuevo y superior modelo de capitalismo. Un modelo donde el Estado se centraba en buena parte en supervisar e incentivar la economía de su país. Pero precisamente de ahí surgieron sus problemas. En absoluto podríamos hablar de un modelo corrupto, pero si de un modelo feudal en el despliegue económico; los abundantes recursos se desplegaban en torno a las necesidades y criterios de las grandes corporaciones (Cowling and Tomlinson 2000). Además los sistemas financieros eran estancos, una serie de corporaciones eran financiadas por una entidad la que de alguna forma constituía una especie de equipo común (Tachibanaki, Mitsui et al. 1991) que llamaban *keiretsu*. Esto traía más una preocupación de competición que de competitividad; preocupaba menos atraer nuevos inversores por la rentabilidad que deslumbrar a los actuales miembros con el volumen. Esto podría haber preocupado al ciudadano de a pie si hubiera pensado que el banco que tenía depositados sus ahorros se preocupaba más por los resultados de una liguilla económica que por mantener su estabilidad, pero el pueblo japonés tiene una confianza ciega en su estado, y estaba convencido (y lo continúa estando), de que el gobierno jamás permitiría

---

<sup>2</sup> Resiliencia; término empleado en psicología, que se ha extendido a otras ciencias sociales, y que hace referencia a la capacidad de los seres humanos para adaptarse positivamente a situaciones adversas.



la posibilidad de algo que acabase con los ahorros fruto de su esfuerzo. Por lo tanto, jamás se produjo una retirada masiva de fondos de los bancos, ni ningún tipo de pánico financiero, por mucho que la verdad fuera conocida por todos y una determinada *keiretsu* hubiera obtenido malos resultados. Por su parte el gobierno revisaba periódicamente sus estrategias; el sector industrial que un día era considerado clave, podía verse relegado en función del criterio de que otro sector prometía mejor desarrollo económico para el país, y entonces el gobierno cambiaba su ascua de una a otra sardina. El mundo de los analistas económicos, otrora maravillado por el modelo del imperio del sol naciente, comenzó a hablar de “capitalismo de compadreo” o de “capitalismo clientelista”.

Entre tanto Japón vivía en una burbuja general; cierto nivel de inflación sostenido en el tiempo, compañías sobrevaloradas por puras expectativas, fuerte especulación sobre el suelo caro y escaso para construir viviendas... Entre tanto la banca japonesa no aflojaba su ritmo de creación de crédito. La confianza de sus depositantes en el gobierno, era su confianza de los bancos en su gobierno. El Banco de Japón (BoJ) quiso frenar este ciclo perverso en 1990 y comenzó a elevar los tipos de interés. Continuando esta política los precios de las empresas cotizadas y el precio del suelo llegaron a descender un 60% sólo cuatro años después sin que eso hubiera afectado en exceso al crecimiento económico del país; el PIB sólo descendió ligeramente dos años, y el paro laboral continuó teniendo una tasa marginal. De nuevo parece que nada iba mal, pero tampoco nada hacía percibir que fuera bien. Los crecimientos eran mínimos, y buena parte del potencial productivo de Japón estaba ocioso, para lo que los economistas acuñaron otro de sus términos ambiguos; era una “*recesión de crecimiento*”.<sup>3</sup> En 1998 el gobierno japonés se echó de lleno en manos de la teoría Keinesiana, impulsando un notable gasto en obras públicas, y el BoJ comenzó a reducir los tipos de interés desde el 6% de 1991 hasta llegar incluso a ratios negativos del -0,1% en varios años, incluido el momento en el que se escribe este estudio. En ese mismo año llevó a cabo una intervención financiera para sanear los balances bancarios con 500.000 millones de dólares. Pero nada ha animado el crédito; la suspicacia de los japoneses hacia el sistema financiero es extrema desde hace años, y el mundo financiero se ha revelado para ellos y su gobierno como algo opaco y difícil de desentrañar (Hanazaki and Horiuchi 2003), por lo que intentan mantener el menor trato posible con la banca, y por otra parte la banca tampoco demuestra el menor interés por llegar a los ciudadanos. Con todo ello la capacidad de ahorro de los japoneses es una de las mayores del mundo como refleja la Figura 14, y en proporción a su PIB ha rondado siempre el 200%, siendo en 2016 el 218,2%. Sin embargo, Japón también es uno de los pocos países donde el crédito concedido sobre depósitos bancarios por las entidades financieras no supera el 100%, y en 2016 tan sólo fue del 46,7%.

---

<sup>3</sup> “*Growth recession*” Krugman, P. R. (2009). El retorno de la economía de la depresión y la crisis actual. New York.; se refiere literalmente así a este concepto.

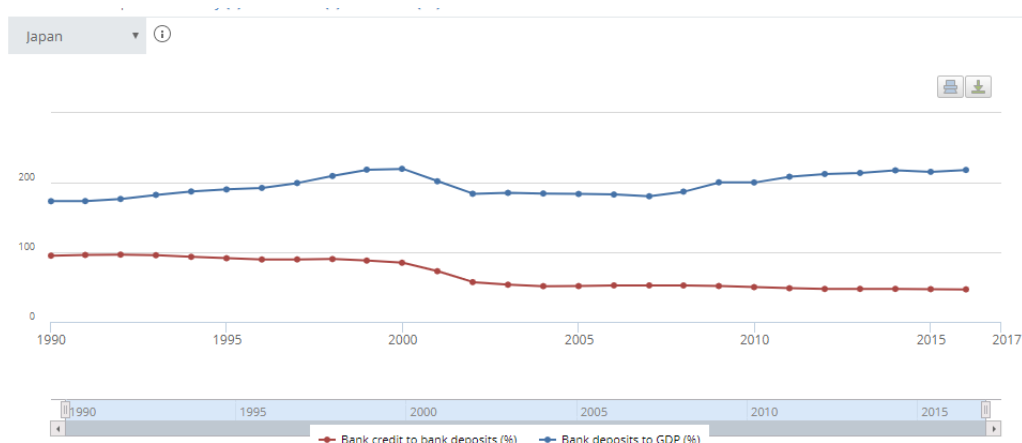


Figura 14.- Japón. Depósitos bancarios/PIB % y Crédito bancario/Depósitos % de 1990 a 2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

Japón tenía una opción adicional para jugar; avivar el crecimiento de la inflación. La inflación no es amiga de nadie, y para los monetaristas representa la quintaesencia del desastre, pero tiene algún efecto positivo. En concreto dos; 1) Si hoy tengo 10.000 € en el bolsillo con los que puedo comprarme un automóvil y sé que (por efecto de la inflación) el coche costará 12.000 € al año que viene, esto estimulará que ejecute el gasto ya, y 2) si hoy puedo hipotecarme por 250.000 € para comprar una vivienda de 300.000 €, y sé que dicha vivienda valdrá por efecto de la inflación (prescindiendo incluso de burbujas especulativas) 400.000 € en 10 años, esto me animará a tomar hoy esa deuda para llevar a cabo mi compra-inversión. Es decir, la inflación anima el consumo e inversión y estimula la toma de crédito financiero, mientras que en el otro lado de la balanza “castiga a los prudentes” haciendo que sus ahorros pierdan capacidad adquisitiva. Y Japón venía, y continua a día de hoy estando, en un nivel de inflación prácticamente congelado; nunca ha llegado a estar “oficialmente” en condiciones de deflación<sup>4</sup>, pero podemos afirmar que se ha aproximado terriblemente a ellas. Si examinamos la gráfica de su evolución desde 1988 hasta 2016 en la Figura 15, Japón apenas experimenta variaciones. Mientras en otros países, en la gráfica se representa España y Estados Unidos, la inflación ha supuesto que se dupliquen los precios.

<sup>4</sup> La Deflación es sin duda el efecto macroeconómico más pernicioso posible. Si los precios son hoy más caros de lo que serán mañana; nadie gastará ni comprará hoy. Si esta situación se prolonga en el tiempo, sus consecuencias serán demoledoras para la economía.

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

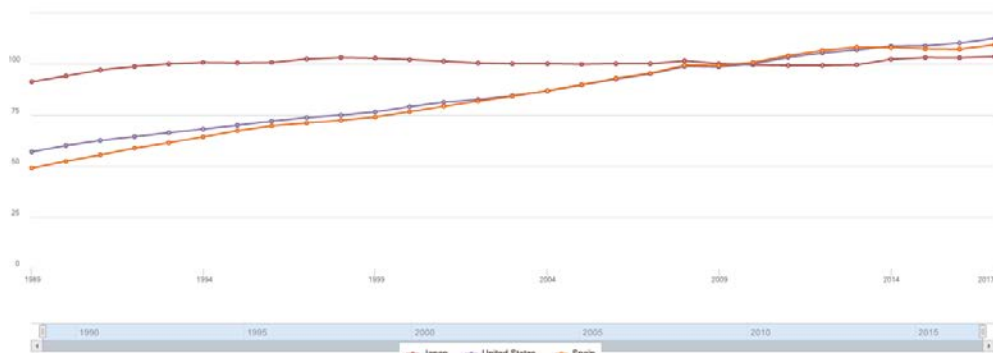


Figura 15.- Evolución del IPC Japón - Estados Unidos - España de 1989 a 2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

Por otra parte, la pirámide demográfica de Japón no ha ayudado mucho; la población en edad laboral disminuye constantemente, y la población jubilada es cada vez más longeva, lo que supone importantes cargas económicas para el estado japonés, lo que le ha obligado a sucesivos aumentos de la presión fiscal, y no precisamente para destinarla a avivar la economía. Si examinamos la evolución de la ratio de dependencia de edad; número de mayores de 64 años por cada 100 habitantes con edad entre 15 y 64 años que se recoge en la Figura 16, podemos ver que Japón viene de un optimista 16,5 en 1989 (cuando Estados Unidos tenía 19,1, España 19,7 y la Zona Euro 20,5), a mediados de los 90 empieza a superar a Estados Unidos, y en el 2000 supera incluso a la “siempre anciana” Europa. En 2016 Japón ha llegado a una catastrófica ratio de 43,9, frente a las también poco halagüeñas de 31,2 en Europa y 29 en España. Tan sólo Estados Unidos mantiene cierto optimismo con una proporción de 22,8.

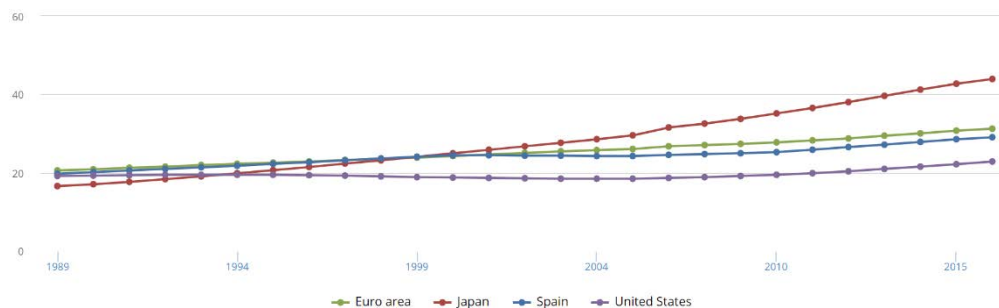


Figura 16.- Evolución del Ratio de Dependencia de Edad de Japón - Estados Unidos - España - Zona Euro de 1989 a 2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

Tan sólo a lo largo de los años 2003 a 2004 Japón llegó a tener un crecimiento del PIB cercano al 2%, pero la crisis mundial de 2008 en adelante le afectó, como a todos los países del mundo, para volverle a poner en tasas negativas iniciales y crecimientos prácticamente nulos después de 2014, como refleja la Figura 17.



Figura 17.- Variación porcentual del PIB de Japón de 1989 a 2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

El hastío y la resiliencia de la población ha sido la constante hasta nuestros días. Y es que probablemente la crisis japonesa no ha acabado, porque de alguna forma, la crisis japonesa nunca empezó oficialmente. No parece que hablemos de un ciclo económico con una cúspide, un declinar y un rebote, sino del estancamiento total de una economía que prometía deslumbrar al mundo.

#### 1.5.11.- El ataque a la Libra esterlina. Jaque a la reina: 1992

En este punto de nuevo me permitiré una pequeña licencia; no voy a estudiar una crisis propiamente dicha, voy a estudiar un hecho económico muy significativo tras el que hubo un antes y un después para la macroeconomía con la aparición de un nuevo actor que tendrá mucho que decir en la estabilidad de los mercados, y por tanto en las crisis económicas. Especialmente si en ellas está implicado el mercado de divisas lo que, como hemos visto hasta el momento, es lo más habitual. Son los llamados Fondos de Cobertura, mucho más conocidos como *Hedge Funds*. Estos son fondos especializados en obtener beneficios tanto ante buenas como ante malas perspectivas de mercado. Surgen inicialmente vinculados a los mercados de valores, donde son capaces de operar tanto “a largo” como a “a corto”<sup>5</sup>, como las esculturas del toro y el oso que presiden Wall Street. Pero los *Hedge Funds* hace años que han extendido su actividad a todos los mercados, dado que en todos ellos es posible actuar corto y largo (Brown, Goetzmann et al. 1999). El caso que nos afecta en las crisis económicas es su actuación en el mercado de divisas, y veremos cómo en dicho

---

<sup>5</sup> Operar largo vs. Operar corto. Se usa el símil de que los toros cornean hacia arriba, mientras los osos dan zarpazos hacia abajo, en referencia a las operaciones bursátiles largas, que son comprar acciones para venderlas cuando suban, y las cortas, que son vender acciones (que no se poseen aún) para recomprarlas cuando bajen.

mercado es posible su operativa y cómo genera consecuencias demoledoras para los estados acuciados por dificultades económicas.

También creo, que este es el momento de plantar una pequeña pica en Flan-des. Como veremos no tardando mucho, cuando nos adentremos en nuestra recientemente denominada Gran Recesión de 2008, la prensa económica y parte del mundo científico económico del Reino Unido, ha sido bastante irrespetuosa con otros países europeos. En concreto con Portugal, Italia, España y Grecia a los que sarcásticamente ha otorgado un acrónimo bastante despec-tivo. Como veremos 16 años antes estábamos todos en la misma situación, y sólo ellos se vieron obligados a abandonar la moneda única.

En 1992 George Soros era considerado el mayor inversionista mundial y ope-raba en los mercados a través del *Hedge Fund Quantum*. Desde 1990 estudiaba la situación de Gran Bretaña que estaba adherida al ERM<sup>6</sup>. Por entonces no existía un Banco Central Europeo, por lo que los criterios principales eran mar-cados por el Bundesbank alemán. Alemania tenía entonces que hacer frente a un importante reto; era el momento de la reunificación alemana y los gastos de inversión eran muy altos. El Bundesbank, fiel siempre a ideas monetaristas en su manera de obrar, mantenía altos los tipos de interés para que no se reca-lentase su economía. Sin embargo, en Gran Bretaña la situación era bien dis-tinta, y se afrontaba una recesión económica. Además, el mundo económico apuntaba a que la ratio que se había marcado para la Libra en el ERM era de-masiado alta.



Figura 18.- Evolución historia cambio USD/GBP Dólar/Libra 1970 a 2018. Fuente: (Macrotrends 2018).

<sup>6</sup> ERM. *Exchange Rate Mechanism*. Sistema de tipo de cambios fijo que se articuló como mecanismo previo a la futura moneda única; el Euro.

De manera sigilosa Quantum fue solicitando préstamos a la banca británica por valor de 15.000 millones de libras lo que ayudó de alguna forma a que la ya sobrevalorada libra doblase casi en paridad al dólar, cruzándose en 1,98 dólares/libra en agosto de 1992. Pero simultáneamente las fue convirtiendo a dólares, en un mercado de divisa sustancialmente mayor que apenas reflejó dicho pico de demanda. Es decir, Soros estaba largo en dólares y corto en libras por importe de 15.000 millones de libras, lo que en ese momento era equivalente a unos 30.000 millones de dólares. Cuando esto sucedió Soros se encargó de que los movimientos fueran todo lo visibles posibles para el mercado; en el llamado “miércoles negro” había existido una salida masiva de libras hacia otras divisas. Soros concedía entrevistas a todos los medios de comunicación manifestando que había vendido las libras de su fondo de inversión dado que preveía una inmediata devaluación de la misma. Y el pánico se desató, como se aprecia en la Figura 18.

Hay que decir, como veremos en breve, que la Libra Esterlina no estuvo sola en el revuelo de los mercados internacionales de divisas. Como veremos en breve nuestra peseta le acompañó, y también lo hicieron el escudo portugués y la lira italiana.

Dos semanas más tarde el Banco de Inglaterra había empleado 50.000 millones de dólares en defender su moneda con escasos resultados porque la libra se cruzaba ya a 1,71 dólares/libra un mes más tarde. A mediados de septiembre elevó los tipos de interés como acicate a su defensa, pero tampoco sirvió de nada. A finales de septiembre Gran Bretaña abandonó el ERM y dejó fluctuar libremente su moneda. En el abandono del ERM también la acompañó la lira italiana, aunque esta se reincorporaría meses más tarde.

A finales de octubre se cruzaban 1,54 dólares/libra. Ahora Soros podía devolver sus préstamos en libras con un beneficio de 0,3 dólares/libra, es decir unos 4.500 millones de dólares obtenidos en apenas 6 meses con un puro apalancamiento financiero. La prensa económica moderó estas cuentas, considerando gastos de constitución de préstamos y cambios de divisa, pero nadie apuntó a un beneficio inferior a los 1.000 millones de dólares. La bestia había hablado, y ya no callaría en futuras crisis económicas y monetarias.

#### 1.5.12.- Crisis española de 1992 a 1996

Otra licencia en el marco del ámbito geográfico de las crisis, en este caso por un claro criterio de identidad. Y es que, de alguna forma, la crisis de 1993 es todavía parte de la “genética económica” de los españoles. Fue el, entonces catedrático en Ciencias Políticas de la Universidad de Berlín, Ignacio Sotelo en 1990 quien vaticinó que el PSOE como partido en el poder en España podía “morir de éxito” (Sotelo 1990). El PSOE había revalidado claras victorias electorales desde 1982, y en ese momento sólo le empezaban a salpicar pequeñas

causas judiciales sobre una posible organización parapolicial llamada GAL<sup>7</sup> junto con alguna causa abierta por presuntos casos de prevaricación de los hermanos del vicepresidente Alfonso Guerra. Felipe González era por entonces un presidente modélico, que había sacado definitivamente al país de los brazos de una dictadura y pretendía presentar la nueva España al mundo a través de dos grandes eventos en 1992; la Exposición Mundial de Sevilla y los Juegos Olímpicos de Barcelona. Los recursos destinados a infraestructuras en torno a dichos eventos fueron ingentes, y no se perdió de consideración que otras regiones no podían quedar excluidas de la inversión en infraestructuras para un país que se promulgaba como una nueva promesa económica y que tenía que respaldar su tratado de adhesión a la UE que había sido firmado junto a Portugal en 1985, en el llamado pacto de Lisboa.

En cualquier caso, España maravilló al mundo en 1992, pero cuando comenzó a *“pagar las facturas”*, la cosa se torció y comenzó a resonar con más fuerza la teoría de morir de éxito. Desde el segundo trimestre de 1992 el PIB se contrajo un 1,1% y obligó al gobierno a devaluar la peseta un 5% a mediados del mes de septiembre en nuestro ya conocido *“miércoles negro”* con la compañía de la libra inglesa, la lira italiana y el escudo portugués. Pero dicha devaluación fue tan timorata que el 21 de noviembre de ese mismo año Carlos Solchaga, por entonces Ministro de Economía, se vio obligado a una nueva devaluación del 6% sobre la anterior. Con todo al mercado de divisas se le antojó insuficiente, y le obligó a imponer su máxima *“si devalúas, no te quedes corto”*. El 13 de mayo de 1993, que sería conocido después como *“el jueves negro”* la peseta fue devaluada de nuevo un 8%. Una caída total del valor de la divisa del 17,84% en apenas 8 meses. El Banco de España declararía meses después que la defensa de la peseta había supuesto 3,2 billones de pesetas en divisas, es decir unos 32.000 millones de dólares de la época. (Ayuso 1993).

---

<sup>7</sup> GAL: Grupos Antiterroristas de Liberación. Cuerpo parapolicial que en 1996 fue sentenciado por el Tribunal Supremo, como *“terrorismo de estado”* en lucha contra ETA.

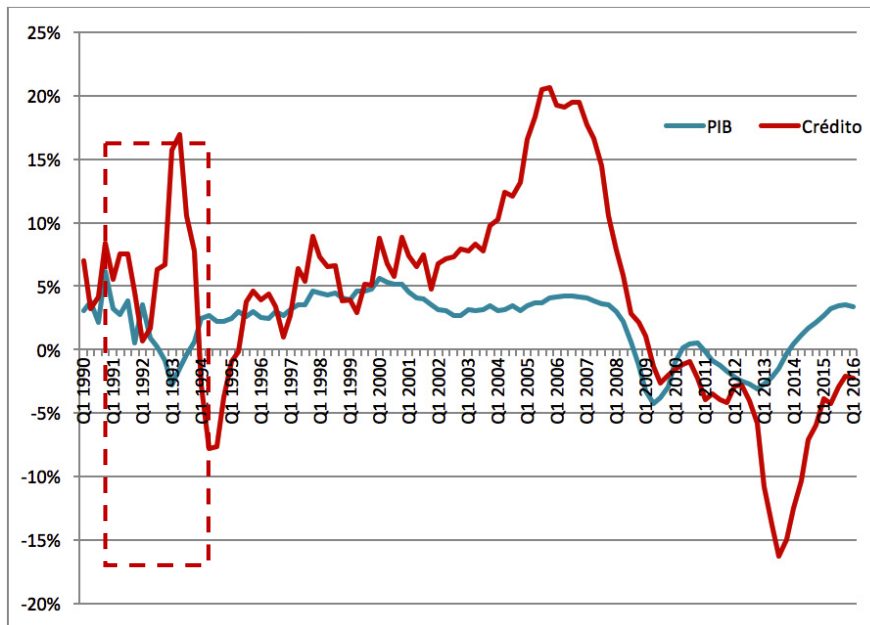


Figura 19.- Porcentaje crecimiento PIB y Crédito trimestral entre 1990 y 2015. Fuente: (Martínez Abascal 2016).

Sin duda un aspecto llamativo fue la fluctuación del crédito que recoge la Figura 19, que tuvo fuertes incrementos cercanos al 18% hasta 1992, para sufrir una fuerte contracción hasta mediados de 1995. Es cierto que parte de estas variaciones se debieron a una reforma de aplicación de criterios en los distintos agregados del Banco de España (Garmendia 1995), pero gran parte de esta oscilación se debió también al fuerte tirón del sector público y una posterior contracción de crédito a todo el mercado. En estos tiempos se mantuvieron tasas de crecimiento prácticamente nulas hasta el tercer trimestre de 1993 cuando el PIB creció un 0,9%, gracias al estímulo de la devaluación monetaria de la peseta por parte del gobierno. A partir de ahí y hasta 1997 se mantendría en modestas tasas de crecimiento en torno al 2,5%. Pero las desgracias nunca vienen solas. La Encuesta de Población activa del primer trimestre de 1993, con muchos contratos vinculados al sector servicios que habían sido saldados tras los eventos de 1992, arrojó la demoledora cifra de 3.300.000 parados. Esto suponía una pérdida de 750.000 empleos desde el primer trimestre de 1991. Si alguien se había atrevido a relativizarla, la crisis era ya innegable. La evolución de desempleo se recoge en la Figura 20.



## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

### EVOLUCIÓN DEL DESEMPLEO EN ESPAÑA

Tasa de paro, en % de la población activa



Figura 20.- Porcentaje de paro en España respecto a la Población Activa. Fuente: (Gomez 2016).

Una barrera psicológica del paro en España es que el porcentaje de parados supere el 20% de la población activa; que una persona con capacidad de trabajar y sin posibilidad de hacerlo, sea soportada por menos de otras cuatro personas, se ha percibido tradicionalmente como una medida de clara insostenibilidad. Esto había sucedido antes, durante los años 1985 y 1986, y como podemos ver en el gráfico volvería a suceder en los años que serán objeto de nuestro estudio (Toaria 1996). La reforma laboral se hizo entonces inevitable, y se produjo una profunda revisión del sistema de prestaciones por desempleo y el sistema de pensiones.

Año	Deficit Mill.€	Deficit % PIB
1991	-17.273	-4,95%
1992	-17.415	-4,63%
1993	-28.758	-7,34%
1994	-28.003	-6,74%
1995	-32.327	-7,04%
1996	-26.216	-5,37%
1997	-20.272	-3,91%

Tabla 3.- Déficit en España de 1991 a 1997 en % PIB. Fuente: (DatosMacro 2018).

El déficit del estado reflejado en la Tabla 3, era para los mercados internacionales lo más preocupante y el Estado había trabajado mucho en racionalizarlo durante los últimos años (Ballabriga 1992). Pero en 1995 la llevó a poner en el puesto 118 del ranking de las 135 principales economías en esta materia, cuando nuestro déficit presupuestario superó el 7% del PIB. El mercado internacional ya no se fiaba del nuevo milagro, y en ese mismo año España incumplió varios de los objetivos de convergencia de la futura UE. La subida de impuestos fue notable, y dado que políticamente se buscaba disociarlos del ciudadano de a pie, se asociaron a nuevos conceptos importados de otros países europeos; especialmente impuestos especiales para determinados productos y nuevos

conceptos como el que con los años sería el polémico Impuesto de Actos Jurídicos Documentados. Por ejemplo el IVA se mantuvo en el 15% hasta 1995, donde sólo se subió un punto hasta el 16%, y todo ello a pesar de una inflación relativamente alta, que llegó a ser del 6,49 % a mediados de 1992 y que no bajó del 4% hasta 1996 (es.inflation.eu 2018).

En 1994 se inició una tímida recuperación con un crecimiento del 2,4% del PIB, y en 1995 el PIB creció otro 2,8%. El aumento del empleo fue de 400.000 personas respecto a la tasa más baja. Todo ello a pesar de un convulso panorama político donde nacionalistas catalanes dieron la espalda al PSOE, obligando a Felipe González a prorrogar presupuestos para acabar convocando las elecciones que en 1995 ganaría José María Aznar. Es curioso que la primera crítica económica de Aznar fuera que tuvo que recurrir a un préstamo para pagar la extra de navidad de los pensionistas de 1996, lo que a día de hoy nos provoca cierto sonrojo, pero por entonces sería el punto de inflexión que hizo sentarse a todos los partidos en torno a los pactos de Toledo sobre las pensiones, que entraría en vigor en 1997.

Pero los datos de cierre del ejercicio 1996 ya fueron netamente positivos y se dio la crisis por terminada. Era lo que parte del hemiciclo dio en llamar “*el milagro económico del Partido Popular*”, que con un prometedor ministro de economía llamado Rodrigo Rato se lanzó a la privatización masiva de las ineficaces empresas públicas. Esto sumado a los ingentes fondos de convergencia que llegaron desde Europa llevó a España a un ciclo económico con un espectacular crecimiento durante 12 años (Torres-Chacón 2009), si bien comenzaron a surgir críticas por la falta de equidad del reparto de la bonanza entre las distintas comunidades autónomas.

#### 1.5.13.- Crisis Asiáticas. De 1995 a 1999

Los que hemos visitado Tailandia en los años 90 coincidimos en una valoración, y es la de que era un país tan angustioso como prometedor; la ociosidad no existía, la gente comía en la calle mientras trabajaba o se desplazaba de un sitio a otro, el tráfico era un “caos ordenado” y continuo, familias completas eran contratadas para construir tramos de carreteras y trabajaban de día y noche. Todo un espectáculo para un país que teóricamente salía de la miseria para abrirse al capitalismo en fuerte expansión en Asia. Desde finales de los 80 y hasta mediados de los 90 Tailandia tuvo fuertes entradas de capital inversor extranjero, principalmente japonés, dado que las corporaciones de ese país estaban desarrollando una óptica expansiva a nivel mundial, en parte como respuesta a la crisis del país (Ma, Morikawa et al. 2000) en lo que a ojos vista respondía a una búsqueda de mayores rentabilidades (Delios and Henisz 2000).

Era además una época de fuerte expansión del Banco Mundial en economías en desarrollo en los que serían bautizados como “países emergentes”<sup>8</sup>.

El flujo de entradas de divisas en Tailandia fue muy alto, pero la economía nacional se movía en *bahtes*, por lo que su desembarco en la economía del país se producía en esa moneda. La emisión de moneda para atender dichos cambios fue muy alta, y a esto se sumó el efecto multiplicador del crédito de la banca tailandesa. Esto provocó una fuerte expansión de las inversiones nacionales, buena parte de las cuales se centraron en la construcción y también produjeron un alto nivel de especulación y burbuja en precios. El banco de Tailandia intentó hacer frente a esta situación, emitiendo bonos a tipos interesantes para captar *bahtes* del mercado, pero esto hizo que entrara aún más divisa exterior buscando los inversores locales un beneficio entre la diferencia de los tipos que pagaban en el extranjero, y la rentabilidad que les aportaban sus bonos. Otra alternativa era dejar fluctuar el baht en los mercados internacionales, y si tan alta era su demanda, evidentemente subiría en paridad de cambio, pero en contrapartida las exportaciones de Tailandia se verían lastradas, por lo que esta vía se asemejaba a matar a la gallina de los huevos de oro, por lo que se siguió apostando por el control sobre un tipo de cambio fijo. Esto era equivalente a no apagar ningún fuego, así que surgió y se fue haciendo cada vez más grande un estrato social dispuesto a consumir y con poder adquisitivo, que empezó a demandar productos exteriores, y cuando China devaluó su moneda en 1994 muchos productos de consumo comenzaron a ser más baratos importados que producidos nacionalmente, y eso por no contar el daño que China hizo a los productos tailandeses en los mercados internacionales. Así que un país emergente, pasó a tener déficit comercial, y este poco a poco se fue haciendo mayor, llegando a alcanzar casi la cota mexicana de 1993 en el 7,8% del PIB.

El debilitamiento del Yen en su cotización, equivalente a una devaluación, en 1995 fue el detonante definitivo (Kwan 1998). Podemos ver la evolución del cambio baht/dólar en la Figura 21. El sentimiento general de los inversores extranjeros pasó a ser que no quedaba más remedio que asumir pérdidas; mejor cuanto antes y con moderación. Pero el pánico se estaba desatando poco a poco. La salida del crédito extranjero provocó una fuerte disminución en la demanda de *bahtes*. Para mantener su cotización el Banco de Tailandia probó a cubrir la salida de dólares y yenes con sus divisas, pero pronto comprobó que no podría hacerla frente con sus reservas, y esto sólo le dejaba dos alternativas; 1) o subía los tipos de interés y retiraba aún más *bahtes* del mercado para fortalecer su moneda (congelando así la ya maltrecha economía), o 2) dejaba fluctuar el baht en el mercado de divisas, o lo que era lo mismo, permitir que se

---

<sup>8</sup> Países emergentes: también llamados economías o mercados emergentes. Responden a un concepto manejado por el G7 que aparece inicialmente en los 90 para referirse a países en los que se estaban realizando importantes inversiones extranjeras en industrias productivas. Normalmente por uno o varios de sus miembros con la confluencia del Banco Mundial.

devaluase declarando con ello de manera clara la condena de muchos bancos e inversores ante una deuda en divisas extranjeras que ahora sería impagable. Así que la decisión fue clara; no hacer nada.



Figura 21.- Evolución historia cambio THB/USD (Baht/Dólar) 1970 a 2018. Fuente: (Tradingeconomics 2018).

Cada día que pasa sin hacer nada ante una crisis monetaria, supone dar tiempo a los especuladores, y acabamos de ver de lo que son capaces, pero en el caso de la crisis tailandesa tampoco se quedaron cortos, ellos sabían cómo sacarle jugo a una crisis monetaria perfectamente. Que el baht caería tarde o temprano estaba fuera de toda duda, así que los especuladores, tanto nacionales pequeños y medianos como internacionales *Hedge Funds* o similares, cogieron sus reservas de *bahtes* e incluso pidieron más, para convertirlos en dólares. Y lo hicieron en grandes cantidades, lo que evidentemente requería de un esfuerzo titánico por parte del Banco de Tailandia para mantener su cotización. El 2 de julio de 1997 Tailandia permitió que el baht flotase, con una estimación de que una devaluación del mercado de un 15% sería la consecuencia, sin embargo, a inicios de 1998 se aproximaba al 50%. El pánico bancario en Tailandia era absoluto, y sólo pudo atajar la caída de la divisa una drástica subida de tipos de interés. Por entonces el ministro de economía hablaba de un ataque orquestado por Soros, pero el tiempo demostraría que, si bien hubo ataques de *Hedge Funds* internacionales, la gran base especulativa del ataque fueron los propios tailandeses. (Choudhry 2005)

A estas alturas parece ya necesario que añadamos un nuevo componente en las crisis económicas. Como hemos visto la interacción sobre la moneda en el mercado de divisas es un elemento clave en las consecuencias y en el camino de salida de la crisis. El mercado de divisas actúa como un amortiguador y como un penalizador. Sanciona los excesos de entrada de capitales en el país con una elevación del valor de su divisa, y estimula la competitividad de su producción industrial en el resto del mundo con la devaluación de la misma. Así la apreciación o devaluación de una moneda actúan como fuerza contrapuesta a sus capacidades de exportación o atracción de inversión internacional. Así lo reflejamos en la Figura 22.

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

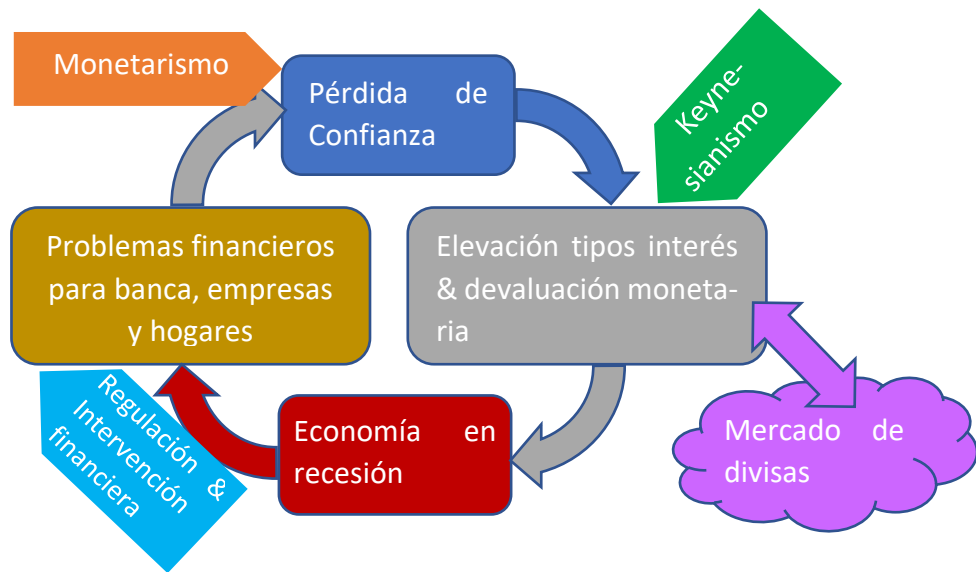


Figura 22.- Círculo vicioso de las crisis económicas. Propuesta Final. Keynesianismo, Monetarismo, regulación & intervención financiera y mercado de divisas. Fuente: Elaboración propia a partir de (Krugman, 2009).

Pero volvamos a nuestra crisis asiática. Al igual que ocurrió con el “efecto tequila”, Asia no se libró de un efecto contagio similar al que tuvo Latinoamérica. Y a lo largo del 1998 la crisis se extendió a Malasia (Jomo 1998), Indonesia e incluso Corea del Sur. Este contagio no era puramente irracional. Muchos productos tailandeses competían directamente con productos de estos países, y la devaluación del baht suponía que ahora se vendían a mitad de precio.

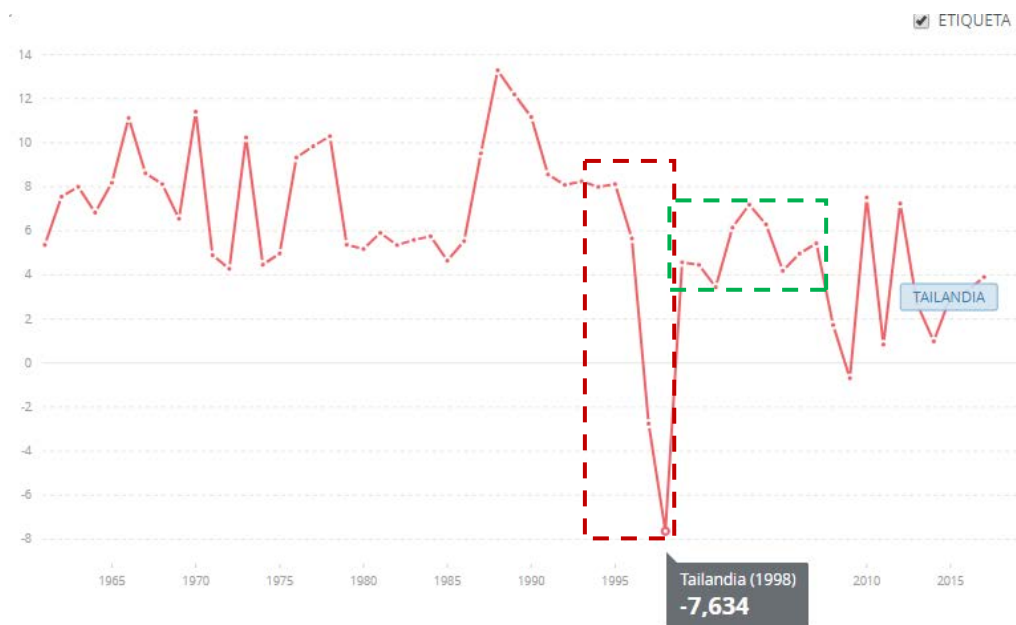


Figura 23.- Evolución del PIB de Tailandia desde 1950. Fuente: (World\_Bank 2018).

En 1998 el PIB de Tailandia llegó a caer un 7,6% que se sumó a una caída del 2,8% de 1997. Afortunadamente en 1999 retoma una senda de crecimiento en torno al 4%; la crisis había terminado. Lo recoge la Figura 23.

En 1998 el FMI tenía preparados 117.000 millones de dólares para una primera intervención en la zona. Tailandia, ante las buenas perspectivas que ya adelantaba el cierre de su ejercicio, rechazó su intervención, y Malasia e Indonesia lo hicieron también. Muchos analistas dijeron que lo hicieron “afortunadamente”, pues someterse a la política de control de un prestamista de última instancia, podría haber traído consecuencias nefastas. De aquí podemos establecer una reflexión, a mi juicio, muy importante; y es que no deja de haber algo pernicioso en que mientras el primer mundo practica políticas keynesianas expansivas para avivar sus economías, e incentiva el crecimiento económico de los países subdesarrollados con préstamos blandos del Banco Mundial, cuando la cosa se tuerce en ellos para -no nos engañemos- los inversores del primer mundo, acaba acudiendo finalmente a su rescate con un “prestamista de última instancia” llamado FMI, que impone durísimas condiciones monetaristas para la recuperación de la economía rescatada. Esta realidad es a mi juicio muy relevante de cara a establecer paralelismos en medidas adoptadas sobre algunas economías nacionales en la Gran Recesión de 2008.

## 1.6.- La Gran Recesión, de 2008 a 2016. La crisis que vivimos

Quizás no sea casual la coincidencia de la primera persona del plural del presente del verbo vivir con su primera persona del plural del pretérito perfecto. Quizá ese “vivimos” con un pie puesto en el pasado y otro puesto en el presente sea la auténtica conjugación de la crisis que se inició en 2008.

En todo caso nuestro objetivo está lejos de polemizar sobre este aspecto. Hablamos de nuestra reciente, y oficialmente superada crisis, a la que dedicaremos este apartado en exclusiva, analizando sus aspectos principales, síntomas y consecuencias en diversas economías del mundo. Si bien haremos hincapié en aspectos concretos de nuestro país, será en el próximo apartado donde entraremos a analizar variables macroeconómicas nacionales con mayor profundidad, reflexionando sobre lo acaecido y sus consecuencias, y comenzando a recopilar los datos relevantes para este estudio de investigación. Avanzamos de nuevo, por tanto, con fines puramente descriptivos. Sin ánimo aun de introducirnos en un detallado estudio científico.

En 2003 el premio Nobel de economía Robert Lucas fue nombrado presidente de la Asociación Americana de Economía, probablemente la entidad independiente más relevante de Estados Unidos en el ámbito de la economía. En su discurso presidencial decía; “el problema principal para la prevención de las depresiones, se ha resuelto. Es el momento de pensar en otras cosas” (Lucas 2003). Se alineaba así con una tendencia general en el mundo económico; la economía era un mecanismo conocido y controlado, y los desastres en adelante serían mínimos y endémicos a zonas económicas, como había sido recientemente el caso de Latinoamérica o Asia.

Se equivocaba.

### LA GRAN RECESIÓN 2008 A 2016. UNA VISIÓN GLOBAL

Tras el estallido de burbujas especulativas en mercados de valores y viviendas en buena parte del planeta, se produjo una contracción inicial en los años 2007 y 2008 que fue interpretada inicialmente de manera desigual. Europa contaba con un peculiar escenario dada su reciente unificación monetaria.

Las consecuencias en descenso del PIB fueron generales, pero no de manera homogénea en el tiempo en cada uno de los países. Además y por otra parte, otras características como el desempleo, ahorro y crédito, deuda pública y balanzas comerciales, arrojaron diferentes magnitudes en distintos territorios.

### 1.6.1.- Los estallidos de las burbujas

A lo largo de los años 90 y el inicio del siglo XXI, las llamadas burbujas (recordemos que son puros excesos especulativos), habían proliferado en múltiples países y mercados; en especial varias burbujas en los mercados de valores de todo el mundo, la más significativa la llamada burbuja puntocom vinculada a valores tecnológicos entre 1997 y 2001, y burbujas sobre el precio de la vivienda con mayor o menor incidencia, pero existentes en todos los países desarrollados. Alan Greenspan, presidente de la Reserva Federal USA se refería en 1996 a la archiconocida “exuberancia irracional” para referirse al alto grado de especulación existente en torno a los valores bursátiles. Pero ocurría algo similar a lo acaecido en la Gran Depresión de 1929; nadie quería perderse el rally alcista. Más o menos lo mismo sucedía en los mercados inmobiliarios.

Entre tanto la banca mundial, como no cabía esperar otra cosa, aprovechaba las circunstancias para incrementar sus negocios y sus ingresos. Además, en la mayoría de los países la regulación bancaria se había relajado mucho dada la ausencia de problemas. Por lo que en los años 90 abundaban los productos estructurados en torno a inversiones bursátiles, y cuando este mercado se vio seriamente tocado tras la crisis puntocom, la banca redobló sus ya existentes esfuerzos en la financiación de compra de viviendas con productos hipotecarios.

El 10 de enero de 2007 el índice Dow Jones llegó a los 13.895 puntos, lo que suponía un 475,5% de su valor al arranque de 1992, por su parte el Ibex 35 llegó el 7 de noviembre del 2007 había llegado a tocar los 15.945 puntos y se suponía hacía una pequeña toma de beneficios para asaltar los 16.000 puntos. Esto suponía una revalorización del 646,2% de su arranque en 1992.

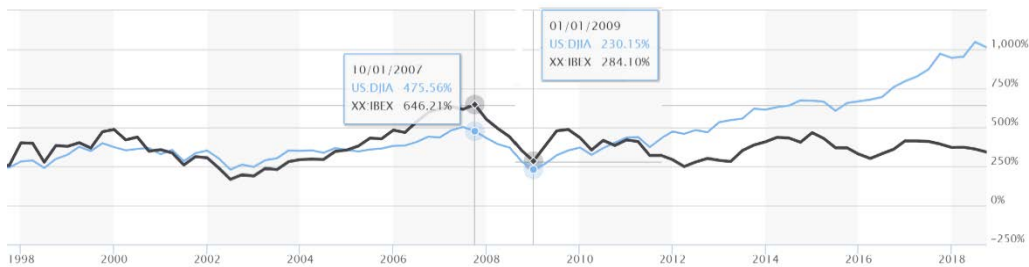


Figura 24.- Porcentaje variación del Dow Jones e Ibex-35 desde el 1-1-1992. Fuente: (Marketwatch 2018).

En la Figura 24 podemos ver cómo después de dos años catastróficos para la bolsa tanto el Dow Jones como el Ibex habían perdido más de la mitad de su revalorización; el Ibex llegó a rozar los 7.000 puntos y el Dow Jones los 8.185 puntos. La situación para muchos inversores, sobre todo los pequeños que se habían visto incapaces de reaccionar ante la brusquedad de las caídas, fue muy negativa para su patrimonio, y en algunos casos desesperada para aquellos que estaban especulando en base a créditos en el mercado.



## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

En todos los países desarrollados había una burbuja sobre el mercado inmobiliario excepto en Japón, que acarrea aún su apatía tras la última crisis. Como veremos en próximos apartados el caso particular de España era especialmente grave, pero en general ningún país se libraba de bases especulativas sobre las inversiones inmobiliarias. Por ejemplo, en el caso de Estados Unidos el índice *Estándar&Poors Case Shiller 20* mide los precios de las viviendas en las 20 principales ciudades del país. Podemos ver su evolución en la Figura 25 Se inició en 2000 con un valor 100, y en abril de 2006 alcanzó un valor de 206,66, lo que suponía que las viviendas habían superado el doble de su valor original en 2000. Pero tras un año renqueante, comenzó a caer tan rápido como había subido. En mayo de 2009 tocó un mínimo relativo de 140,84, y un poco más tarde, y en marzo de 2012 llegó a tocar el mínimo relativo del periodo en 136,64. Es decir la vivienda en Estados Unidos había bajado un 32% de su valor en 2008 respecto a su máximo marcado dos años antes (S&P\_Global 2018). El impacto de estas valoraciones es importante para las clases medias que, en todas las sociedades evolucionadas, depositan buena parte de su patrimonio en el valor de sus viviendas.



Figura 25.- SP Case Shiller 20. 2000 a 2018. Fuente: (S&P\_Global 2018).

En el caso particular de la UE, existía también un mercado desproporcionado de vivienda en todos sus países miembros, y absolutamente vinculada a una oferta abundante de financiación hipotecaria (Vansteenkiste and Hiebert 2011).

Pero al llegar el 2009 las burbujas no se habían deshinchado; habían reventado y con ellas la situación económica general a nivel mundial.

### 1.6.2.- La confusión inicial de 2007 y 2008



Figura 26.- Varía % PIB anual mundo y principales economías 2001 a 2017. Fuente: (World\_Bank 2018).

Sin embargo, la percepción inicial fue otra, como vemos en la Figura 26. Los PIB de la mayoría de países y principales zonas económicas apenas descendieron en 2007, y en 2008 su descenso fue muy moderado. Las burbujas desaparecían y lo que dieron en llamar la “economía real” no se veía apenas resentida. El mundo parecía poco purgado y alguien interpretó que podíamos incurrir en nuevos errores en breve plazo. Tanto es así que Jean Claude Trichet presidente del Banco Central Europeo (BCE), y posiblemente receloso por la fama que había alcanzado Alan Greenspan en su mandato en la Reserva Federal de Estados Unidos (FED), decidió hacer un alarde de su poder y elevar los tipos de interés en un cuarto de punto, hasta el 4,25% como refleja la Figura 27, para intentar “acabar de purgar al paciente”, y pasar a la posteridad como un hombre de ideas preclaras. Aunque más bien acabo asumiendo el papel de irresponsable.

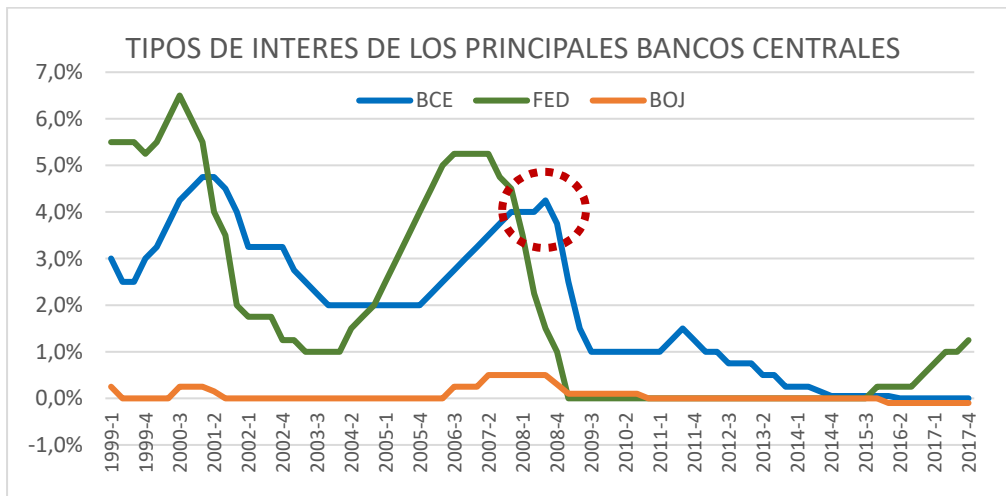


Figura 27.- Evolución de los tipos de interés de los principales bancos centrales destacando comportamiento irracional del BCE. Fuente: Elaboración propia en base a los datos de los Bancos Centrales.

Pero Trichet no era el único confuso. En España nuestro presidente llamaba antipatriotas a aquellos que avisaban del inicio de una crisis con escasos precedentes (Viaña 2017), mientras su ministro de economía se disponía a preparar su jubilación sobrevenida ante la que se le venía encima.

### 1.6.3.- Desencadenantes de la crisis

Pero retomemos nuestro propósito inicial y vayamos al punto de partida de la crisis global, profundizando un poco en sus orígenes. Como hemos visto en nuestro repaso histórico las quiebras bancarias han sido una constante en las depresiones económicas, cuando no como un puro detonante, como una clara consecuencia que además agravaba el ya decaído estado de ánimo para entrar en un círculo vicioso. Precisamente para evitar estos efectos, tras un pánico bancario producido en 1907 en Estados Unidos se creó la Reserva Federal FED en 1913 (Gorton 1985, Caporale and McKiernan 1998), como punto que debía garantizar los depósitos necesarios para atender las posibles retiradas monetarias de los depositantes, regulando además el sistema bancario. A semejanza suya se crearía el BCE años más tarde. Además, tras una posterior crisis bancaria sufrida en 1930 a 1933 que vino a reavivar la Gran Depresión, se promulgo la Ley *Glass-Steagall* que separaba la banca de depósito tradicional, a la que abría las puertas de la FED, de la banca de inversión especulativa que era vista más como un mecanismo de juegos de azar que como una entidad supervisada, y establecía controles sobre las actividades de éstas. A lo largo de los siguientes años el desgaste de los liberales monetaristas en torno a esta ley fue constante, quedando derogada a finales de 1999 por la Ley *Gramm-Leach-Bliley*, que fue aprobada contrarreloj para permitir la creación del prometedor Citigroup. Cabe destacar que, durante esos 70 años, y tras haber hecho nuestro repaso de las crisis históricas, podemos constatar que la economía de Estados Unidos había ido relativamente bien, solo afectada por pequeñas crisis que normalmente la salpicaban desde fuera de su territorio; sí que es cierto que había padecido alguna pequeña crisis hipotecaria y alguna de sus entidades crediticias tuvo dificultades, pero la magnitud fue tan pequeña que no las hemos detallado. También es cierto que la banca tradicional había intentado crear algunos “productos en la sombra” o “productos fuera de balance”; como las llamadas *auction-rate* que básicamente consistían en crear mercados de demandantes y oferentes de dinero intermediando en los mismos a través de un mercado secundario no sujeto a la FED. Para que nos hagamos una pequeña idea por cercanía, primas hermanas de estos productos fueron las acciones preferentes en nuestro país, pero en este caso además vinculadas a la banca. Desde luego en Estados Unidos hubo problemas, pero tampoco fueron demasiado grandes. La Figura 28 nos da una idea de su evolución en los últimos años.

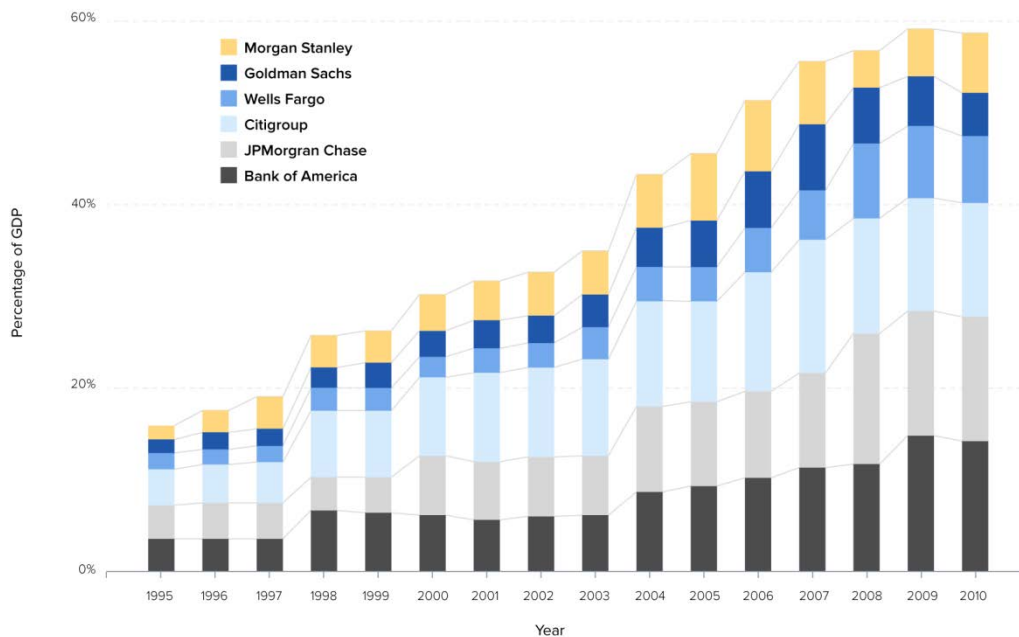


Figura 28.- Volumen de inversión de los 6 principales "Bancos privados de Estados Unidos" en % del PIB del país. Fuente (BetterMarkets 2018).

Hasta 1999 el volumen de inversión en banca privada no era demasiado preocupante; no alcanzaba el 25% del PIB de Estados Unidos, pero en 2008 la nueva e indiferenciada banca de inversión había alcanzado una importante dimensión cercano al 60% del PIB. Los responsables de la FED se referían a ella como “el sistema financiero no bancario” término acuñado por el secretario de la FED Timoty Geithner, que sería defenestrado años más tarde por Barak Obama, con el que inicialmente fue su asesor de referencia en materia bancaria, para pasar a trabajar precisamente en dicho sistema financiero no bancario. Cierta grado de compadreo empezaba a ser evidente, y la prensa económica se refería a la banca privada con un nombre un poco más claro sobre el sentimiento general de la sociedad americana; “la banca en la sombra”<sup>9</sup>. Sin embargo, Geithner asumió inicialmente cierto papel reivindicativo, y denunciaba en 2008 que dicho sistema manejaba importantes partidas económicas siendo altamente vulnerable ante una posible contracción económica sin existir contrapartida de garantía alguna por parte de la FED ante dicha posible circunstancia. En este sentido el tiempo no tardaría en darle la razón. Mucha de esta banca en la sombra había estructurado sus operaciones de manera peligrosa; a) carteras de deuda en las que los préstamos a corto plazo estaban realmente respaldando deuda a largo plazo, b) fondos de financiación multidivisa que tomaban préstamos a bajo interés en Japón para revertir dichos fondos a altos tipos de interés en países emergentes, c) fondos especulativos sobre materias primas que en realidad especulaban con el hambre el mundo, d) los famosos

<sup>9</sup> Shadow banking. Literalmente banca en la sombra.

fondos “paquetizados”<sup>10</sup> de hipotecas con un supuesto mix equilibrado de hipotecas garantizadas con hipotecas “*subprime*” de alto riesgo... Y es que, si todo era susceptible de integrar un producto financiero, todo tenía un mercado con una demanda de rentabilidad. Es decir; ¡todo tenía valor! Aunque algunos pasaron a aplicar esta idea como que todo valía. Y los inversores dejaron de preocuparse de la fragilidad del sistema para empezar a maravillarse con el alto grado de innovación en productos financieros.

Pero como dijo Milton Friedman; “no hay comidas gratis”. El sistema estaba en sí mismo condenado; veamos por qué. Pensemos en lo que hubiera sido medianamente razonable; no puedo hacer frente a mi hipoteca así que negocio claramente con el banco para que ejecute el bien, o para que reestructure mi deuda dándome más tiempo para hacer frente al pago. El asunto lleva sus tiempos, sus problemas y es posible que hasta una pérdida parcial de dinero que ya solucionaremos poco a poco. Mal o bien la cosa tendría arreglo, pero ¿cómo se puede negociar esto con un fondo que tiene “paquetizada” mi hipoteca? Evidentemente me enfrento a algo mucho peor que una máquina burocrática, que además está enormemente interesada en que sus inversores no oigan hablar de soluciones, porque eso les hará pensar que ha habido problemas.

Los fondos son calificados por diversas agencias respecto a su calidad crediticia. Curiosamente uno de los primeros síntomas de la crisis se produjo en París a inicios del 2007. El BNP Paribas suspendió las retiradas de dinero de tres de sus fondos de más baja calificación crediticia, lo que dejó claro al mercado una cosa; alguien iba a soportar un default<sup>11</sup>, lo más temido por un inversor. Sin embargo, el resto de fondos sustentados en garantía hipotecaria siguieron manteniendo sus calificaciones de solvencia hasta finales de 2007, pero entonces la crisis inmobiliaria comenzó a sentirse claramente en Estados Unidos, y dado que varios clientes vieron imposible renegociar sus préstamos con la maquinaria inversora, optaron por abandonar su hipoteca; renunciar a su vivienda a cambio de la deuda. El default ahora era evidente, pero la suspicacia de los inversores fue a más, si obviamos los gastos de ejecución, y en un país donde las leyes hipotecarias no son en exceso garante, sólo renuncias a la hipoteca cuando el valor del inmueble es menor al de la deuda. Es decir, los bienes que sustentaban la deuda, comenzaban a valer menos que ella. Muchos inversores comenzaron a retirar su dinero de los fondos de inversión, lo que obligó a estos a liquidar activos en un mercado que los valoraba con grandes descuentos respecto a sus cotizaciones más recientes. Los activos de los mercados financieros,

---

<sup>10</sup> Paquetizados. Se refieren a los paquetes de activos que manejan los fondos de inversión estructurados, los cuales para obtener una rentabilidad manejan distintos paquetes con distinta calidad crediticia; en teoría, mientras los paquetes peligrosos aportan rentabilidad, los paquetes sanos aportan estabilidad.

<sup>11</sup> Default. Impago de deuda.

por definición con valoraciones puramente especulativas, se vieron fuertemente depreciados. El círculo vicioso de la crisis se había desatado y la degradación de la banca de inversión y sus mercados fue imparable.

El 15 de septiembre de 2008 Lehman Brothers presentó su declaración formal de quiebra. Formalmente mucha gente sitúa en este punto el inicio de la crisis, pero como hemos visto, y como ya conocemos que sucedía en otras crisis, esto era de nuevo el claxon que suena después del accidente.

Afortunadamente para Estados Unidos la FED contaba con el que se reveló como un buen presidente. Greenspan se había jubilado con honores en 2006 pero Ben Bernanke era un extraordinario sucesor que, curiosamente, había centrado su vida como investigador en la Universidad de Princeton al estudio de las crisis. Como ya hemos dicho en nuestro viejo continente el BCE no actuaba con tanta lógica. En el año 2009 la crisis ya era de una claridad innegable para todos, con un descenso general del -1,73% del PIB total del mundo, y con descensos del -4,52% para la zona euro, del -2,78% para EEUU. En España el PIB descendía un -3,57%. Desde luego si el propósito de Trichet era que la Zona Euro tuviera un desastre aún mayor que el resto del mundo, lo había logrado con creces.

#### 1.6.4.- Peculiaridades para las economías europeas

Pero el papel de la zona euro era además peculiar, ante la crisis, por otros motivos. Desde los albores del proyecto con el Tratado de Roma en 1957, pasando por el Tratado de Maastricht de 1992 que constituyó la fundación efectiva de la UE, hasta la formalización de su unión monetaria en torno a una moneda única para la mayoría de sus países miembro en torno a la emisión del Euro en el arranque del año 2002, la Unión había pasado por un largo y negociado camino. Ahora, en el estallido de la crisis, Europa no dejaba de ser un agregado de naciones recién llegado al escenario de la economía mundial, donde todavía estaban latentes las diferencias de intereses de sus estados miembros y, en vistas al panorama actual todo parece indicar que lo seguirán estando por mucho tiempo.

##### 1.6.4.1.- Una moneda única

Hemos aprendido en nuestro repaso de la historia de los fines de los ciclos económicos que hay un conjunto de elementos que juegan un papel importante en el recrudescimiento y/o salida de las crisis, y que éstos son los mercados monetarios, y hemos visto también el papel que pueden jugar en el ámbito especulativo los “señores del dinero” agrupados en torno a los poderosos Hedge Funds. Desde luego la UE estaba cubierta ante esa posibilidad: un Hedge Funds, o incluso una agrupación de ellos puede desestabilizar una moneda con un volumen pequeño o mediano; se atrevieron incluso con la libra esterlina, pero jamás se atreverían con el todopoderoso dólar. Quizá por eso, en parte, la UE

se había fortalecido en torno a una moneda única para todos sus países miembros (excepto para Reino Unido, cuyo motivo principal de no adhesión hemos conocido recientemente). El Euro era en su creación conceptual en 1995 una moneda fuerte, en su adopción como moneda de cambio en 1999 era una moneda fuerte, en su emisión física y puesta en circulación en el arranque del año 2002 era una moneda fuerte y en la llegada y durante el desarrollo de la Gran Recesión era y ha seguido siendo una moneda fuerte y nadie tuvo la posibilidad de perturbar un ataque ni un movimiento especulativo de suficiente magnitud contra ella. En parte podríamos felicitarnos por el buen trabajo realizado, pero en otra parte deberíamos reflexionar hasta qué punto una armadura nos hace más fuertes, pero también nos resta agilidad.

Respondamos una pregunta: si el mundo no tuviese más que una sola moneda para todos sus países, ¿seguirían existiendo las crisis? Casi con toda la seguridad, y a poco que reflexionemos, nuestra respuesta será que sí. El hecho de que todos los países empleen la misma divisa no limita en principio su autonomía en la toma de decisiones. Estas decisiones, o simplemente la evolución de un país, pueden ser poco adecuadas y esto provocar excesos especulativos o situaciones económicamente adversas, que provoquen crisis en el ámbito del país afectado con posibles contagios a su entorno más cercano. Y todo ello a pesar de que emplee la misma divisa que otros países bien encaminados y distantes. Es posible que para salir de su recesión tenga que plantearse que sus productos para exportación sean más competitivos, y que la deuda externa que mantiene se debería ver atemperada en el montante económico de su devolución. Pero ¿cómo podrá conseguirlo si no puede devaluar su moneda porque es también la de todos los demás países?

Exactamente ante esta paradoja, en su escala adecuada, se han encontrado muchos países europeos, entre ellos España.

### *1.6.4.2.- Una crisis desigual*

Todos los países europeos acusaron la crisis con descensos en su PIB en 2009, países como Alemania, Francia y Reino Unido retomaron un crecimiento positivo en 2010 que ya nunca han abandonado desde entonces, otros como España, Italia, Portugal y la propia Zona Euro en su conjunto no lo hicieron hasta 2014, y la maltrecha Grecia no lo ha logrado con claridad hasta 2017, como recoge la Figura 29. No obstante de fondo, se pudo apreciar una clara sincronización entre las economías europeas de la zona monetaria común (Cancelo 2012).

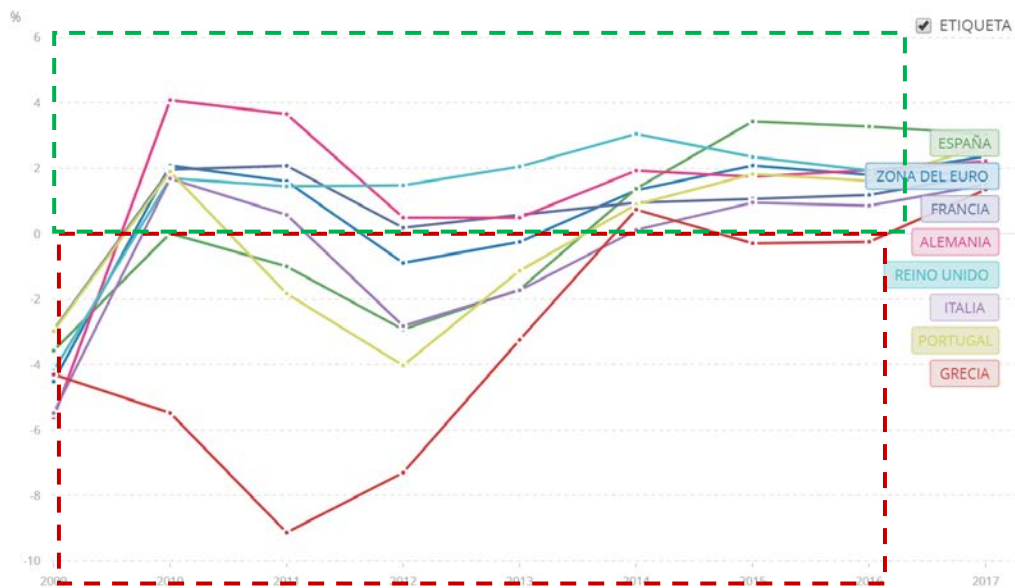


Figura 29.- Variación % PIB anual en zona Euro y algunos de sus países 2009 a 2017. Fuente (World\_Bank, 2018).

Al inicio de la crisis este era un fuerte factor de preocupación en lo que la prensa inglesa más irreverente dio en llamar el problema de los PIGS<sup>12</sup>, y el mundo científico más respetuoso llamó Mercados del Sur de Europa (Economou, Kostakis et al. 2011).

No ha faltado quién ha apuntado hacia el hecho de que la emisión de moneda en la eurozona fue demasiado elevada, y que la fijación de paridades con monedas nacionales pudo ser excesivamente optimista (Wyplosz 2006), y quien ha apuntado hacia un funcionamiento del BCE excesivamente burocrático (Howarth and Loedel 2003), pero sea como fuere al inicio de la crisis cada uno de los países llegó en condiciones de igualdad monetaria.

Sea por uno u otro motivo, se formaron distintos grupos sintomáticos de países europeos durante la crisis (Schweiger 2014).

#### 1.6.4.3.- La devaluación interna

Pero, ¿cómo cabía entonces apuntar hacia lo que parecían más que justificadas necesidades de devaluación para los países del sur de Europa? “Afortunadamente” en Europa contamos con el Deutsche Bundesbank que ejerce sus labores desde 1957, en su día como emisor del marco alemán y a la fecha como banco central de la República Federal Alemana. También “por suerte” es una de las reservas de los grandes pensadores macroeconómicos más vinculados al

<sup>12</sup> PIGS: literalmente “cerdos” en inglés. Hace referencia al acrónimo de las iniciales de los países implicados en el efecto descrito. Portugal, Ireland (o Italy según versiones), Greece y Spain. Está irrespetuosa inconcreción no tardó en ser subsanada por otra casi tan irreverente como racista, que se refería más ampliamente a los GIPSI, afín fonéticamente a los “gypsy” es decir “gitanos”.



monetarismo el cual, recordemos, nació en la nación hermana Austria. En este sentido el Bundesbank es una fuente inagotable de ideas, que ya destacó por sus criterios austeros (Buch and Toubal 2009) incluso en la época en que Alemania necesitaba un fuerte respaldo para su reunificación. Así que los nuevos teóricos del monetarismo se lanzaron a diseñar una solución, dado que los países del sur de Europa merecían claramente un correctivo monetario en forma de devaluación, y como eso era imposible de no aplicarse de manera impropia para el resto de miembros ejemplares del grupo, la solución pasaba por implantar lo que se dio en llamar una “devaluación interna” en los países afectados.

Pero, ¿en qué consistía exactamente esta fórmula magistral? La teoría era sencilla; conseguir con la política económica nacional los costes productivos del país afectado. Y dado que los costes productivos de los países de cola de la UE eran y son mayoritariamente salariales, la solución pasaba por reducir/congelar las retribuciones a los trabajadores y flexibilizar el mercado laboral. Esto haría que los países afectados fueran más competitivos en el plano internacional de sus exportaciones (Ramos 2016). Ahora bien, si reformamos los mercados laborales, y no controlamos el déficit público de los estados, nuestro viaje puede haber sido en vano. Realmente el nuevo marco de competitividad puede venirse al traste en manos de gobiernos manirroto que no acaten una política común presupuestaria donde los gastos estén controlados. La Unión ya venía de una experiencia fallida al proponer un texto de Constitución Europea en el año 2005 que fue rechazado por alguno de sus países miembros, por lo que no prosperó. Así que la única forma de regular estos peligros fue acudir a la Constitución Española, y otras leyes marco de los distintos países europeos para modificarlas en actos que han sido muy criticados por distintos ámbitos políticos al suponer una clara injerencia en las soberanías nacionales (Callejón 2013). Se obligó así a los países miembros a poner por delante una perspectiva de amortización de deuda de cara al 2020, que obligase a pasar el decenio con ajustes presupuestarios muy severos, y a ajustarse a los márgenes establecidos por la Unión. En concreto el Artículo 135 de nuestra Carta Magna que impone un principio de actuación administrativa en base a la estabilidad presupuestaria, y sometía expresamente a un déficit máximo “*establecido por la UE para sus Estados Miembros*”. Además, hace expresamente extensivo su control a Comunidades Autónomas y Entidades Locales y prohíbe la emisión de deuda no autorizada por ley, da prioridad absoluta a los pagos de las deudas e intereses públicos, y sólo se remite a circunstancias excepcionales para evadir dichos principios.

#### *1.6.4.4.- La teoría del “ganamos todos”*

Otra parte a resaltar, que pasan por alto muchos observadores del fenómeno, es la reflexión sobre quiénes son los países mayoritariamente importadores de dichas economías del sur de Europa; que evidentemente no son otros

que el resto de los países europeos. Es decir “ganamos todos”; unos recuperaban su competitividad internacional y otros mejoraban sus costes de importación y calidad de vida. ¡Fantástico!, de no ser por un detalle; sólo se sacrificaban los países del sur de Europa para arreglar una crisis que, de una manera o de otra, afectaba a toda la UE. Al contrario de lo que creen muchos de nuestros políticos la gente no es totalmente ingenua, por lo que no han faltado movimientos y manifestaciones en contra de lo que se concebía como una atrocidad política; en muchos países han proliferado los movimientos reivindicativos, se ha roto el bipartidismo, han aparecido partidos políticos radicales, se ha asentado el populismo, e incluso se ha avivado la llama de los independentismos cuyas consecuencias han sido especialmente dolorosas para Europa con el BREXIT y para España con el conflicto catalán.

En definitiva, una brecha se ha abierto en el proyecto común de la UE, donde muchos países y regiones no dejan de percibir que en cierta forma la postura de algunas naciones miembro ha sido poco solidaria. La pérdida de identidad común y carencia de principios de respaldo entre los países miembros ha sido evidente y dolorosa. A pesar de ello son pocas, pero no faltan voces que abogan por una generosidad, con especial consideración hacia los mecanismos de articulación de fondos para la salvación bancaria e incrementos de la deuda pública durante los años de estímulo económico (Oliver Alonso 2017)

#### *1.6.4.5.- La prima de riesgo*

Uno de los conceptos que han resonado machaconamente en todos los países europeos durante la crisis, ha sido medir la profundidad de la misma en un determinado estado miembro en base a su prima de riesgo. El concepto puro de prima de riesgo es un viejo concepto de la economía; es el diferencial de interés que se paga a un inversor por asumir un préstamo o inversión de mayor riesgo que otro, dada su menor fiabilidad económica. Hasta aquí todo perfecto, pero lo llamativo es que los economistas, los políticos, la prensa y la ciudadanía hablasen de la “prima de riesgo española” refiriéndose a un concepto absoluto, que como vemos en su definición es bastante relativo.

Cuando se habla de la prima de riesgo española en realidad todos ellos se refieren a la prima de riesgo del bono a diez años de deuda pública española, sobre el bono de deuda pública alemana para el mismo periodo. Es evidente que el mero planteamiento de esta conocida medida, deja a las claras quién es el modelo y el líder a seguir; la República Federal Alemana. Sea como fuere el estudio de la prima de riesgo española sí que alcanzó aspectos preocupantes como recoge la Figura 30. Hasta el año 2008 nunca había superado los 30 puntos básicos y en el año 2012 superó los 600, es decir la deuda española se vio obligada a pagar más de un 6% de diferencial respecto a la deuda alemana a los mercados. Y no nos podemos quejar, porque por aquellas fechas Grecia llegó a superar los 4.000 puntos, es decir, se financiaba a unos tipos de interés del 40%

por encima de Alemania, en lo que era una clara asunción de un default por los mercados, que no se produjo.



Figura 30.- Prima de Riesgo española: Evolución de la prima de riesgo del bono a diez años español, frente al bono a diez años alemán. Fuente (DatosMacro 2018).

#### 1.6.4.6.- El compromiso alemán.

Es bueno tomar cierta distancia a la hora de analizar las acciones de cada país a lo largo de la crisis, y debemos ponderar también con justicia algunos aspectos de la actitud adoptada por Alemania con otros estados miembros.

Dado que la prima de riesgo es un concepto tan relativo como marca una ratio, tampoco parece mal ejercicio estudiar que ha ocurrido con la prima de riesgo alemana frente a otras economías. Y si la debemos comparar con algún país parece lógico que lo hagamos con una economía de referencia como la de Estados Unidos. Al hacerlo podemos comprobar que de los años 2008 a 2013 ambos países estuvieron prácticamente igualados en la percepción de riesgo por parte de los inversores, si bien la media de los años 2008 a 2012 indica que Alemania era percibida por los inversores como mejor pagadora incluso que la primera economía del mundo. Aspecto que sólo abandonó cuando los mercados comenzaron a percibir posibles problemas de impago inferidos por sus socios europeos. La vinculación de las economías europeas es evidente y se plasma claramente en la Figura 31. Por lo que los intereses comunes para todos los miembros de la UE son indisolubles, y si bien es cierto que podemos tachar a Alemania de cierto grado de soberbia, no es menos cierto que sería ilógico exigir una solidaridad o una despreocupación por su parte respecto al resto de estados europeos como sugieren diversos estudios. Si bien existe evidencia de que la población percibe la solidaridad entre naciones europeas, sólo vinculada a su “estado del bienestar” (Sachweh 2018), que sí se ha visto recortado con las medidas de control presupuestario descritas. Pero recordemos que la potestad

de dónde aplicar esas medidas corresponde a los estados miembro, y bien podrían haber ido aplicadas a recortes en privilegios políticos o estructura administrativa, en lugar de reducir coberturas sociales.



Figura 31.- Prima de Riesgo alemana frente a Estados Unidos: Evolución de la prima de riesgo del bono a diez años alemán, frente al bono a diez años estadounidense. Fuente: (DatosMacro 2018).

#### 1.6.4.7.- La Troika y las políticas de austeridad

Visto cierto grado de justificación en las actitudes de nuestros socios europeos, veamos los mecanismos que impusieron a otros países miembros. Por un lado, frente a las posturas de algunos dirigentes europeos de inflar desmedidamente la economía que se consideraron poco razonables, y como hemos visto contrarias a los intereses de algunos países, se impuso una política general en la UE de austeridad, y los países inicialmente orientados a “entrar en razón” fueron Grecia, Irlanda, Portugal, Chipre y España, pero podemos decir que Italia no escapaba del foco. Una política de austeridad en el sentido estricto pasa por reducir gastos públicos e incrementar impuestos para cubrir déficits, y básicamente tienen por objetivo garantizar que los países que las aplican sean capaces de devolver la deuda que mantienen con terceros. Ahora bien, lo que cada país entendió por política de austeridad, podemos afirmar hoy, que poco tuvo que ver con este objetivo salvo en subidas de impuestos.

Para supervisar dichas políticas de austeridad, se contó con la participación y criterio de tres organismos principales; el BCE, la CE Comisión Europea como órgano ejecutivo europeo y el FMI Fondo Monetario Internacional (Cohen, Guillamón et al. 2015), que actuó y sigue actuando como auténtica tutela para varios países; los llamados países intervenidos o países rescatados, que oficialmente fueron Grecia, Portugal, Irlanda y Chipre dado que España e Italia aplicaron criterios de petición de fondos distintos a un puro préstamo de rescate. Los llamados “men in black” u hombres de negro, se apresuraron a auditar e inspeccionar las cuentas de aplicación de fondos en los cuatro países, tutelando el correcto camino. El tiempo ha desvelado que en unos casos la medida fue

exitosa y en otros fue desastrosa. En el caso de Grecia se ha sumido al país en una órbita deflacionaria de la que entra y sale con frecuencia (Frangakis 2015), y que algunos investigadores dan por sistemáticamente fallido en este país (Mavroudeas 2017). Sin embargo en Portugal una correcta aplicación de las medidas por un gobierno bien dispuesto a acabar con el problema ha generado resultados muy positivos (Reis 2015).

Existe consenso en el sentido de que las políticas de austeridad han impactado notablemente en un empeoramiento del estado del bienestar de la UE (Josifidis, Hall et al. 2015), y por otra parte se ha criticado la óptica excesivamente conservadora de la Troika en tanto en cuanto ha traído consigo un efecto común de disminución de la demanda en los países intervenidos por encima de las disminuciones observadas en países tutelados sólo directamente por el FMI fuera de la UE (Werner 2014).

Uno de los aspectos más preocupantes ha sido la devaluación cualitativa de los sistemas educativos en los estados miembros, que parece haber sembrado un futuro negativo para nuestras venideras tasas de crecimiento (Sánchez, García et al. 2016). Otro aspecto igualmente inquietante pasa por la concentración de la riqueza en pocas manos. Pero no ya la riqueza económica, lo que se asume como una consecuencia natural de todas las crisis por aquello de que “dinero llama a dinero” y en una recesión nunca faltan oportunidades de compra, si no la riqueza del conocimiento. Se ha estudiado y confirmado el acaparamiento del conocimiento empresarial en manos de muy pocas empresas, asistiendo a crecimientos de corporaciones económicas de dimensiones globales y preocupantes (Pagano and Rossi 2017).

### 1.6.5.- El desempleo

Como ya hemos dicho uno de los factores considerados en las medidas de las crisis es su impacto sobre el desempleo entre la población. Probablemente esta medida sea la que de manera más desigual ha afectado a las distintas economías nacionales tanto en el ámbito europeo como mundial.

Existe amplio consenso científico en que las crisis golpean con especial dureza al mercado laboral más joven (Mont' Alvao, Mortimer et al. 2017) y más maduro. Si bien el primer aspecto siempre debe ser observado y sobre el mismo se han planteado necesidades de compromisos y garantías (Cabasés Piqué, Pardell Veà et al. 2016), el hecho de que se presenten dificultades laborales para los trabajadores de mediana edad es especialmente preocupante ante una perspectiva dominante de envejecimiento en la población general y laboral de los países desarrollados (Phillips and Siu 2012). En ambos aspectos el desempleo ha golpeado con dureza algunos países como España, mientras otros han resultado poco afectados por el mismo.

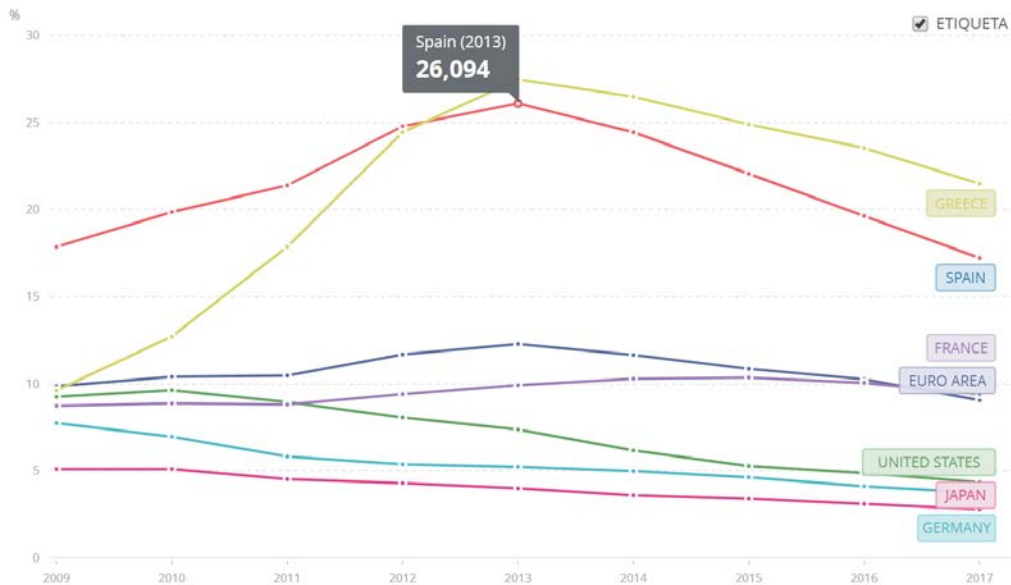


Figura 32.- Evolución de la tasa de desempleo de 2009 a 2017 en España, zona Euro, y algunos países significativos. Fuente: (World\_Bank 2018).

Mientras en la zona Euro en su conjunto nunca se ha llegado a superar el 12% de tasa de desempleo, en España llegamos a alcanzar el 26,04 % en 2013, sólo superados por el 27,7% de Grecia en ese mismo año como recoge la Figura 32.

#### 1.6.6.- Políticas expansivas en el ámbito monetario

Sabemos que el principal motor reactivador propuesto por el Keynesianismo pasa por la inyección de fondos a la economía. Y que la opción tradicional en este sentido pasa por el empréstito de los estados y que estos reviertan los fondos obtenidos hacia la economía de sus países en forma de inversiones que generen empleo e infraestructura necesaria para la posterior expansión económica. Pero Keynes formulaba sus teorías hace más de 80 años, donde ni siquiera podía atisbar las posibilidades que depararía el futuro para aplicar, básicamente, sus mismas ideas sin necesidad de una gran participación activa de la clase política. Y es que en la Gran Recesión la expansión monetaria ha sido aplicada internamente por el sistema bancario.

Las operaciones de Expansión Cuantitativa o QE por su denominación original de *Quantitative Easing*, comenzaron a ser aplicados masivamente por la FED el 9 de marzo de 2008 (Blinder 2010). Como ya hemos dicho la FED contaba por entonces con un buen presidente, y no tanto así el BCE, que tendría que ser relevado por Mario Draghi a finales de 2011 y tras 2 años de negociaciones ante las reticencias del Bundesbank arranco el año 2015 con su aplicación, dándolas el nombre de *Expanded Asset Purchase Programme* o APP.

La idea encierra cierta sofisticación, pero la base de su diseño es simple; la FED y el BCE en lugar de emitir nuevas masas monetarias en forma de préstamos, compraría préstamos ya existentes a entidades bancarias para que estas,

con balances mejor dispuestos, pudiera emitir nuevos préstamos hacia los estados, empresas y particulares. El objetivo de estas políticas es triple; saneamiento del sistema financiero, control de la inflación generada por excesiva disponibilidad monetaria y expansión crediticia en los mercados financieros. Los bancos centrales han estimulado además la expansión del crédito “penalizando” a los bancos por el mantenimiento de depósitos de pasivos; por simplificar la idea sancionando con intereses negativos aquellos depósitos de pasivos materiales, financieros e incluso monetarios existentes en los balances de dichas entidades. Por así decirlo, penalizando notablemente que no hicieran fluir el dinero en forma de préstamo. Su aplicación ha traído consigo que los monótonos balances de los bancos centrales, que se constituían casi en exclusiva por los depósitos de fondos monetarios con los que obligaban al sistema bancario a garantizar sus depósitos, sean ahora un ramillete de productos financieros de diversos tipos. Su expansión se recoge en la Figura 33.

**Composition of the Fed's Balance Sheet: Assets Side**

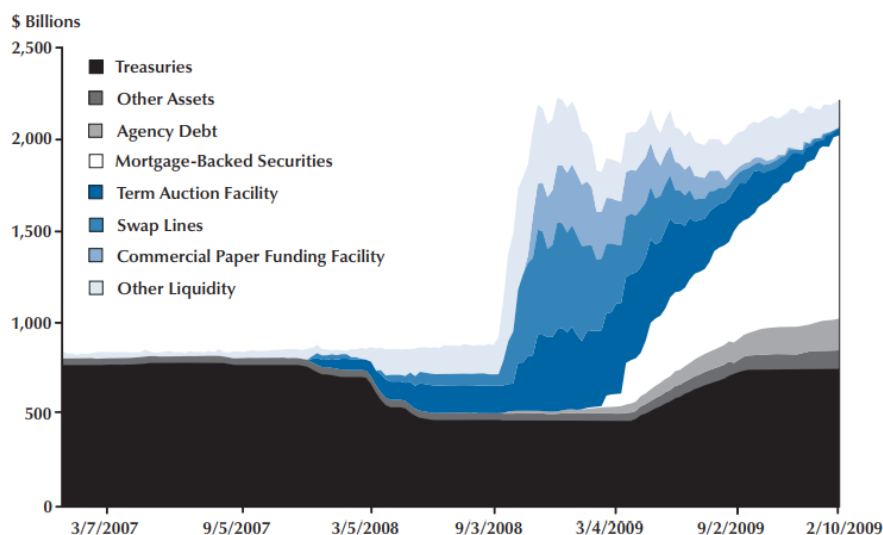


Figura 33.- Activos FED. Evolución de la cartera de activos tras la aplicación del QE. Fuente: (Blinder 2010).

Sin embargo, debemos entender en parte las cautelas del Bundesbank, puesto que la política de aplicación de los QE no deja de introducir factores peligrosos para el crecimiento de su más odiado enemigo; la inflación. Han sido muchos los investigadores que han apoyado este tipo de políticas, y han concluido que los incrementos de producción, y por tanto del PIB, conllevan necesariamente asociados riesgos de inflación. Parece pues que la aplicación de estas políticas es una amarga medicina aconsejable (Moisés Martín 2015), como se refleja en sus efectos asociados que recoge la Figura 34.





Figura 34.- Efectos asociados a las políticas de Expansión Cuantitativa. Fuente: (Moisés Martín 2015).

### 1.6.7.- Ahorro y crédito

Como hemos visto en nuestro repaso, todas las crisis activan mecanismos de contracción del crédito, y en función de su intensidad conllevan también la necesidad de recurrir al ahorro constituidos en épocas de bonanza por la ciudadanía y, más difícilmente, por los estados.

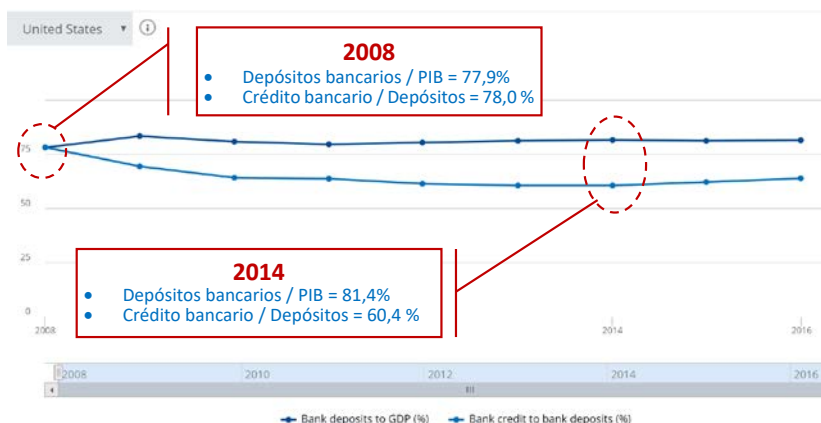


Figura 35.- Estados Unidos. Depósitos bancarios/PIB % y Crédito bancario/Depósitos % de 2008 a 2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

Estados Unidos ha sido tradicionalmente un país donde el crédito nunca ha excedido los depósitos bancarios. En 2008 los créditos eran el 78% de los depósitos y los depósitos alcanzaban también el 78% del PIB del país. A medida que la crisis fue avanzando la contracción del crédito fue notable alcanzando en 2013 y 2014 tan sólo una tasa del 60% de los depósitos. Por su parte el ahorro tampoco se disparó dado que lógicamente la contracción económica obligó a recurrir a las rentas generadas, pasando del citado 78% del PIB a un máximo del 81,4% en 2014. Todo ello se recoge en la Figura 35.



## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

Sin duda, en el sentido del crédito y el ahorro, los países europeos requieren una atención más detallada. Alemania por ejemplo partía de un notable apalancamiento de deuda sobre depósitos bancarios y de una tasa de ahorro razonable, pero a lo largo de los años de la crisis estas magnitudes sufrieron cambios significativos. La población en general se volvió más cauta respecto a sus ahorros que pasaron de un 69,8% del PIB de 2008, a un 81,1% en 2016. Pero, sobre todo la ratio del endeudamiento se contrajo notablemente pasando del 137,4% que llegó a alcanzar en 2008, a ser en 2016 sólo el 93,4% de los depósitos. En el punto intermedio han estado países como Francia, donde el ahorro se incrementó levemente del 73.3% del PIB en 2008 al 79% en 2016 y el crédito apenas disminuyó del 123% de los depósitos de 2008 al 120,5% en 2016. En el extremo opuesto nos encontramos con países como el nuestro, donde el crédito pasó de ser en 2008 el 183,3% de los depósitos bancarios a quedarse en el 115,2% en 2016, mientras que los depósitos bancarios se incrementaban ligeramente pasando del 91,2% del PIB en 2008 al 96,8% en 2016. Como destacaremos más adelante nuestro país experimentó la mayor contracción proporcional del crédito de toda la zona Euro. Porque si por ejemplo estudiamos la variación de Grecia, al ser un país rescatado, el crédito en el país aumentó notablemente, pasando de ser el 90,7% de los depósitos bancarios de 2008 al 153,2% de los de 2016 (otra cosa es que dicho crédito llegara a ciudadanos y empresas), mientras que sus depósitos si se vieron también bastante mermados pasando de ser un 90,7% del PIB al 71,9%, en dos de los múltiples aspectos que dieron en conformar la llamada “tragedia griega”, y que a la simple vista del gráfico vaticina un desenlace propio de dicho género literario. Podemos ver la comparación en la Figura 36.

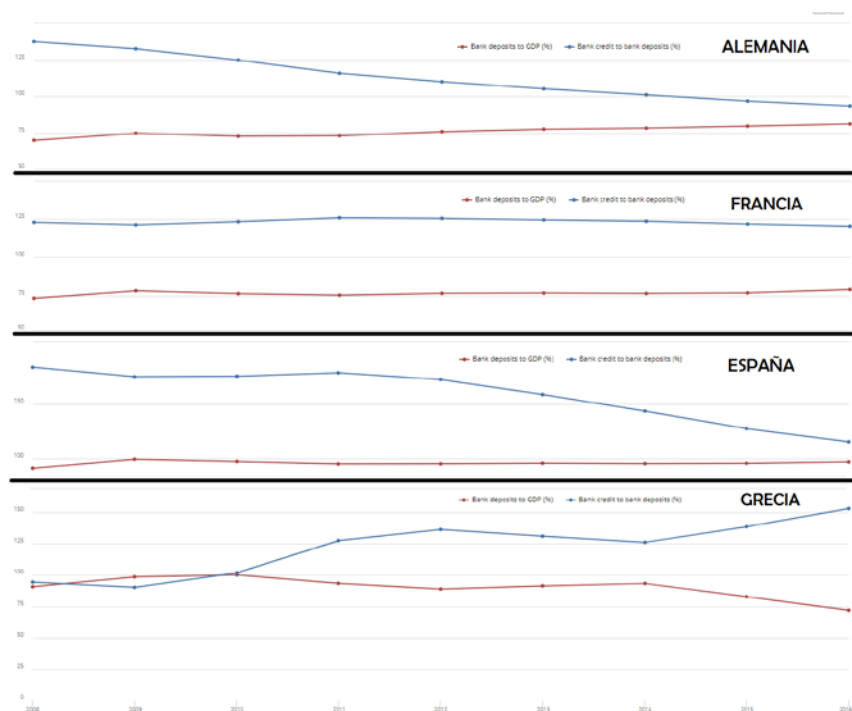


Figura 36.- Alemania, Francia, España y Grecia . Depósitos bancarios/PIB % y Crédito bancario/Depósitos % de 2008 a 2016. Fuente: (World\_Bank 2018).

### 1.6.8.- La deuda pública; la otra cara del crédito monetario

Hemos visto en nuestro repaso histórico que hay dos aspectos especialmente sancionados por los mercados para la economía de un país; a) su deuda pública en función de que genere un claro déficit público, y b) su balanza comercial en función de que exista un déficit comercial exterior poco sostenible. El segundo aspecto lo trataremos en el siguiente apartado. También hemos hablado de racionalizar determinadas medidas en base a guarismos. En el caso de la deuda pública, está suele ser relativizada respecto al PIB; una deuda de un determinado territorio puede parecer enorme, pero sin embargo si su capacidad de generar riqueza es alta puede ser perfectamente asumible.

Por una parte, hay que matizar que se asocia generalmente un incremento en la deuda pública como un intento de avivar la economía de las naciones en base a dotarlas de más masa monetaria. Sin embargo, no hay evidencia a priori de que dicha masa monetaria no pueda ser orientada hacia elementos poco productivos, como por ejemplo mecanismos puramente burocráticos. De hecho hay estudios científicos que apuntan que los resultados de los recientes incrementos de deuda en múltiples países, si no en todos, han sido fallidos para un crecimiento deseable (Eberhardt and Presbitero 2015)

De las deudas públicas de los países desarrollados, sin duda la más llamativa es la japonesa, pero como ya conocemos es un país estancado en una crisis eterna y peculiar. Por eso su deuda ya era en 2006 el 176,4% del PIB y en 2016 espoleada por la crisis global alcanzó el 235,63%. A continuación, si nos centramos en los países más extremos del mundo desarrollado, llama la atención el caso de la deuda griega que viniendo de un abultado 103,6% en 2006 ha concluido 2017 con un 176,1 % inflada por los fondos del rescate europeo.

Si estudiamos la deuda pública de Estados Unidos en el periodo previo y posterior a la Gran Recesión, y la referenciamos en euros a valor de cierre de cambio del 31/12/2016, podemos constatar un notable incremento en ella. en 2006 era el 64,3% del PIB con un montante de 7,08 billones de €, mientras que en 2016 alcanzó el 107,17% del PIB con 18,04 billones de €. Esto supone que la deuda per cápita de un estadounidense haya pasado de ser 23.712€ a 55.818€ en el transcurso de esos 10 años, lo que resulta cuando menos inquietante y algunos autores atribuyen directamente a una globalización extrema de dicha economía (Eberhardt and Presbitero 2015).

El caso de Alemania, como en otros muchos matices de este país, parece bastante atípico, pues ha pasado del 66,5% de deuda frente al PIB en 2006 al 63,9% en 2017, y todo ello en base a un crecimiento latente pues en realidad ha pasado de deber 1,6 billones € en 2006 a una deuda de 2,1 billones de € en 2017. Podemos considerar casos relativamente más cercanos como el de Francia que ha pasado de deber 1,2 billones de € que suponían el 64,6% de su PIB a

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

deber 2,3 billones de € que han supuesto en 2017 el 98,5% de dicho agregado. Una comparativa se recoge en la Figura 37.

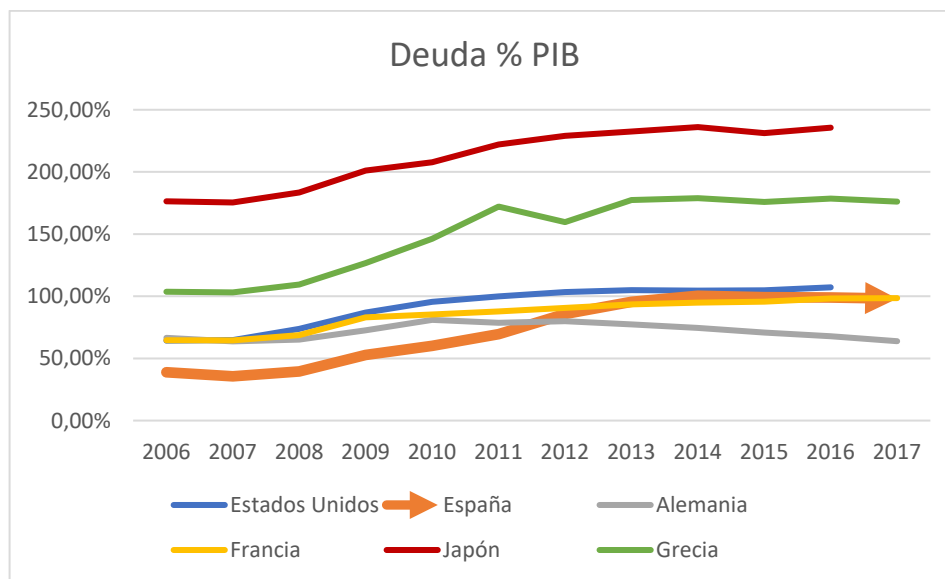


Figura 37.-Evolución del porcentaje de deuda frente al PIB en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración propia sobre datos del World Bank.

Finalmente, el caso español no deja de generar cierta preocupación, pues ha pasado de suponer un 38,9% del PIB de 2006 al 98,1% del PIB de 2017. Y todo ello con una deuda continuamente creciente que ha pasado de los 0,4 billones de € de 2006 a los 1,2 billones de € de 2017. Tendremos ocasión de analizarlo más específicamente.

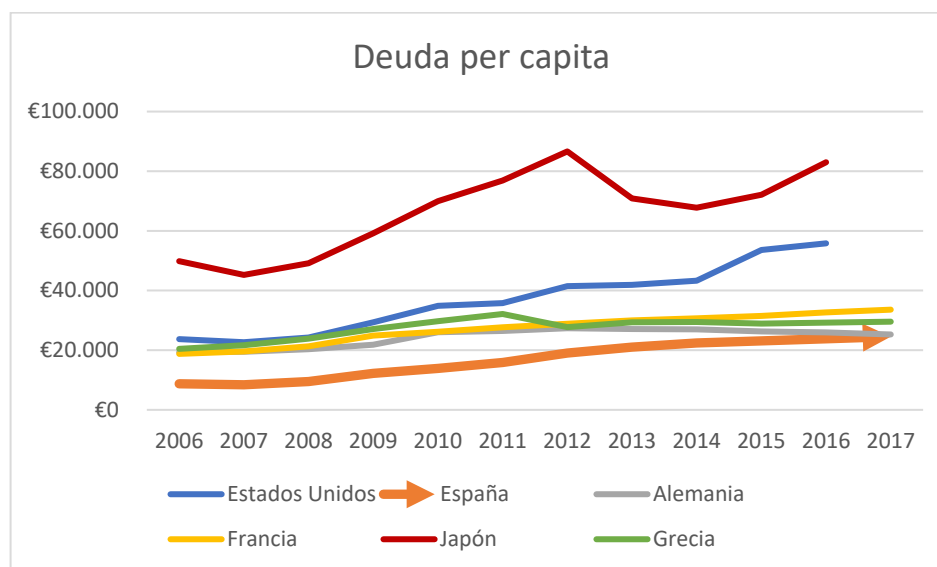


Figura 38.-Evolución la deuda per cápita en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración Propia sobre datos del World Bank.

Si relativizamos la deuda a su estudio por habitante en la Figura 38, de nuevo Japón parece moverse en otra órbita, dado que en 2016 cada habitante llegó a deber 83.005 €, y hasta donde se conocen las previsiones de cierre de 2017 la

cosa no ha decaído. Por su parte un estadounidense debí en 2016 la también asombrosa cifra de 55.818 €. Los ciudadanos alemanes, griegos y franceses incrementaron su deuda per cápita en un 30,7%, en un 44,6% y en un 79% respectivamente.

Pero el caso de los españoles fue especialmente alarmante. Un español paso de deber 8.757 € en 2006 a deber 24.527 en 2017, lo que ha supuesto el mayor incremento de la zona euro con un aumento del 180%. Un aspecto alarmante sobre el que también incidiremos en el siguiente capítulo, que de todas formas los políticos saben relativizar matizando que debemos menos que los habitantes de otros países. Y al menos así sucede con los 5 países estudiados aquí.

### 1.6.9.- Balanzas comerciales

El otro gran aspecto observado por los mercados es el equilibrio comercial de las naciones en cuanto a su balance de importaciones y exportaciones, que valora lógicamente la independencia y la capacidad del país de obtener rentas en los mercados internacionales de bienes y servicios. Es la llamada balanza comercial que de nuevo suele ser racionalizada respecto al PIB de la nación en cuestión, y que también suele ser estudiada en base a la llamada tasa de cobertura, que es la ratio porcentual entre exportaciones e importaciones del país.

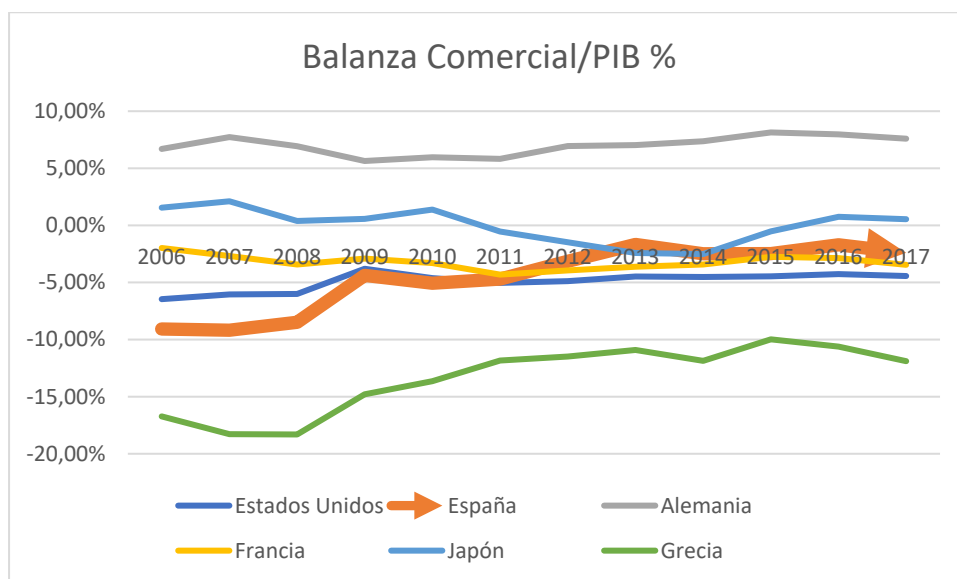


Figura 39.- Evolución de la Balanza Comercial/PIB en %, en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración propia sobre datos del World Bank.

Como vemos en la Figura 39, Alemania y Japón eran antes de la crisis, y han seguido siendo durante y después de ella, dos países modélicos en su balanza comercial. En especial el modelo alemán es una de las envidias del mundo, dado que en 2017 Alemania dispuso de un saldo comercial positivo en 248.783 millones de € que supusieron un 7,6% de su PIB, pero es que Alemania ha mantenido siempre ese nivel de saldos positivos, pues antes de la crisis su balanza comercial ya estaba en niveles en torno al 7% del PIB. Tan sólo los años más duros de crisis donde coincidió la fuerte subida del petróleo, de 2009 a 2011,

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

provocaron que su balanza comercial fuese inferior al 6% de su PIB. La Figura 40 nos muestra que, por supuesto Alemania viene disfrutando de una Tasa de Cobertura positiva, que ronda tradicionalmente el 125% (por cada 5 € exportados importa 4 €), y que sólo los años más duros bajo del 120%. Por su parte Japón perdió sus espectaculares niveles de los años ochenta, pero ha mantenido también tasas positivas, declinando sólo ligeramente en los peores años de la economía y marcando un mínimo negativo de -2,51% de Balanza comercial frente al PIB en 2014.

Por su parte Estados Unidos siempre ha marchado a su ritmo en estos parámetros. Para el país que controla los flujos monetarios en la globalización, muy vinculados al dólar, esta medida siempre es más llevadera. Su tasa de cobertura ha ido creciendo durante la crisis y después de ella, pasando de un 53,5% en 2008 a un 64,2% en 2017. Lo que en magnitudes absolutas significa lo siguiente; en el año 2008 su balanza comercial arrojaba un montante negativo de 710.505 millones de €, y en 2017 esa magnitud apenas había cambiado al ser el saldo de menos 763.716 millones de euros. Sin embargo, el crecimiento de su PIB y el fortalecimiento de su moneda durante estos años han relativizado mucho su proporción.

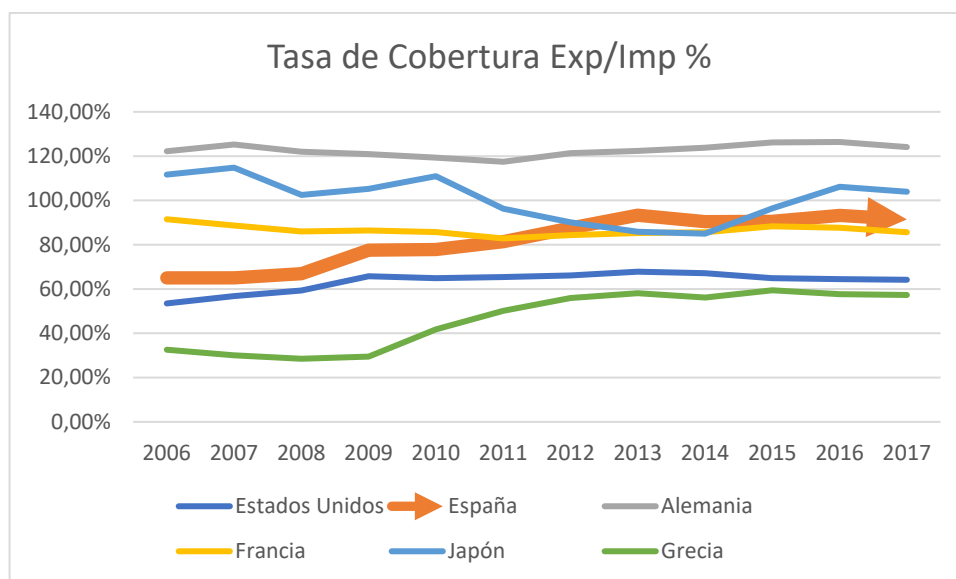


Figura 40.- Evolución de la Tasa de Cobertura, en USA, España, Alemania, Francia, Japón y Grecia. Fuente: Elaboración propia sobre datos del World Bank.

Francia y España llevan años considerándose modelos similares en su balanza comercial, o al menos eso nos gusta creer a los españoles. Para los franceses la balanza comercial suele representar una ratio negativa del -2% al -4% de su PIB y sólo en los peores años de la crisis se aproximó a los -89.000 millones de €, y su tasa de cobertura siempre ha rondado el 90%, aunque en 2011 tocara un mínimo del 82,8%. Por su parte España ha mejorado mucho en estos años de la Gran Recesión en estas proporciones, y como decimos, ahora sí, podemos por el momento equipararnos ligeramente con Francia; hemos pasado de que

nuestra balanza comercial representase el -9,1% de nuestro PIB en 2008, a un alentador -2,4% en 2017. Y también hemos conseguido que nuestra tasa de cobertura haya pasado en esos años de un 65% a un 91,4%. Datos realmente admirables en este sentido.

Por su parte, y ya que estamos analizando alguno de los extremos de la situación, Grecia ha mejorado el hecho de que su Balanza comercial engullera el -18,3% de su PIB en 2009, frente a que en 2017 haya sido el -11,9%. Su tasa de cobertura ha pasado en esos años del 30,0% al 57,3%. Con todo, estas mejoras la siguen situando en cifras insostenibles.

#### 1.6.10.- El fin de la crisis

Pero volvamos a nuestro plano general y veamos cuándo y cómo se dio por finalizada la crisis. De nuevo, como pasó en sus orígenes, la confusión es la tónica general en este fenómeno. De igual manera que en diversos países y zonas entraron los signos de depresión en distintos tiempos y magnitudes, lo mismo ha ocurrido con su final. En 2014 Estados Unidos, recordemos que muy orientado a estudiar las crisis como finales de ciclo económico, comprobó que había recuperado el PIB anterior a la crisis de 2008, por lo que dio la crisis por finalizada, y el presidente de la National Bureau of Economic Research, que recordemos es el organismo reconocido como competente de determinar los inicios y finales de ciclos económicos en el país, apuntó a una pronta finalización de la misma en Europa bajo la misma óptica de inicio de nuevo ciclo (Feldstein 2015).

En Europa de nuevo la crisis fue superada en distintos niveles y momentos por distintos países, y no por todos. Si tenemos que analizar su evolución conjunta - entendiendo como tal el conjunto completo de países la fundacional Europa de los 15 e incluso la Europa de los 19 estados con moneda euro – observamos en la Figura 41 que, tras un fuerte descenso del PIB a lo largo de 2008, se inició una tímida recuperación en 2009 y 2010, para un nuevo declinar hasta el primer trimestre de 2013, si bien los niveles anteriores la crisis del PIB del conjunto de la Unión, no se retomaron hasta el tercer trimestre de 2014.

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

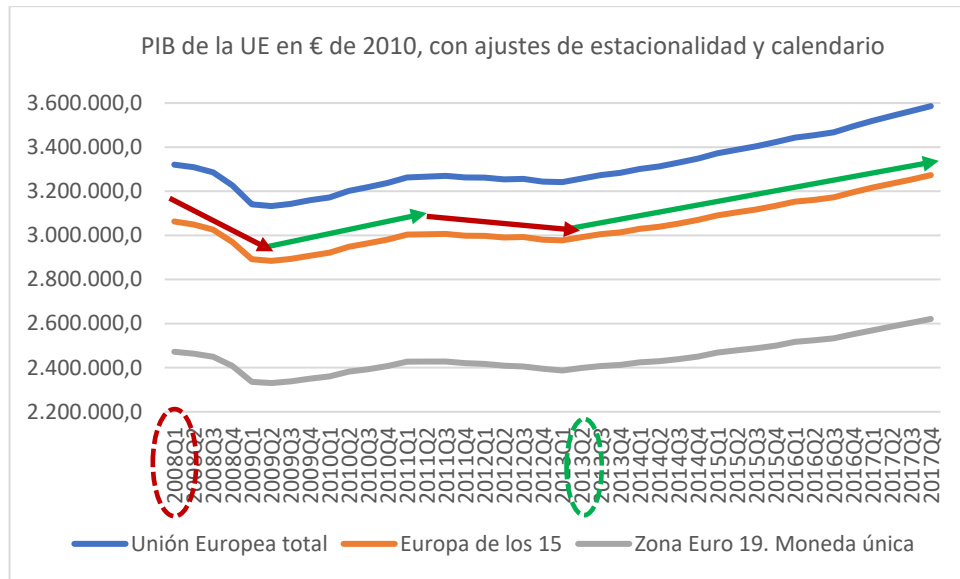


Figura 41.- Evolución del PIB en principales zonas de la UE de 2008 a 2017. Fuente: Elaboración propia sobre datos de Eurostat.

La tasa de desempleo total en la UE en 2008 fue del 7%, y no paró de crecer hasta un máximo del 10,9% en 2013. Después de ese punto si se consiguió un pronunciado descenso continuo hasta el 7,6% en 2017. Así que, aplicando la óptica inglesa de declaración de inicio y fin de la crisis en la UE, podemos concluir que se inició en 2008 y concluyo el segundo trimestre de 2013.

Así que, si tenemos que tomar un principio y un final de la crisis conjunta para las dos principales economías mundiales y relegando de nuevo a Japón a sus propios y singulares escenarios, sería bastante fundado decir que la crisis mundial se inició al cierre de 2008 y concluyo en el inicio de 2014.

## LA GRAN RECESIÓN EN ESPAÑA

Antes de adentrarnos en el frío estudio de los datos indicativos de la actividad económica en el periodo de la Gran Recesión, haremos un breve y debido repaso de los aspectos más humanos y sociales vinculados a la misma.

Desde el cuarto trimestre de 2008 hasta el cuarto trimestre de 2013 no han sido pocos los cambios sociales y económicos de nuestro país, que se han visto incluso prolongados en muchos aspectos desde ese periodo hasta la actualidad en lo que más se asemeja a un cambio de paradigma social y económico.

### 1.7.- La Gran Recesión en España

Nuestro territorio de estudio será la nación española; un país que viene presentando sus particulares características en la repercusión de las crisis sobre su economía. Existen estudios que corroboran que las recesiones españolas, inducidas por situaciones internacionales, encierran mayor complejidad interna que las manifestaciones de estas en otros países (Betrán, Martín-Aceña et al. 2012).

En este apartado determinaremos el inicio y final de la crisis en el territorio español conforme a los criterios establecidos. Por otra parte, haremos un breve repaso sobre los aspectos sociales y económicos generales más relevantes que debemos tener en cuenta como correcto marco para nuestro estudio de datos al respecto de la evolución previa, propia de la recesión y posterior a la misma.

Aspectos laborales, demográficos, financieros y sociales deben ser descritos para poder valorar adecuadamente en posteriores apartados los fríos datos de los indicadores que constituyen la base macroeconómica de esta tesis. Nos adentraremos por tanto en este apartado en un propósito descriptivo más general y permisivo para la inclusión de aspectos más valorativos que cuantitativos. Repasaremos los aspectos más notables en los mercados inmobiliarios, laborales y financieros, pero sobre todo valoraremos los cambios producidos en ámbitos sociológicos.

Todo ello parece al menos un tributo debido a una situación general que ha supuesto un drama común e importante para gran parte de la sociedad española, y que ha trastocado notablemente sus cimientos políticos y sociales. Máxime cuando en posteriores apartados, en línea al propósito de investigación de esta tesis, prescindiremos incluso de parte del periodo de la crisis, para centrarnos más en el estudio de las condiciones de salida de la misma en base a nuestro objetivo de estudio.



### 1.7.1.- Inicio y fin de la crisis en España

Como ya destacamos en el apartado anterior, el inicio de la crisis económica fue algo difuso bajo la perspectiva internacional, y también bajo la perspectiva nacional. Mientras muchos fenómenos económicos indicaban claramente su inicio, muchos gobiernos (por no decir todos) y organismos estatales se negaban a aceptar la evidencia, tal vez en aras de comprobar si era cierto que la economía es un estado de ánimo. Ya hemos visto que para la mayoría de los países el cierre de 2008 sólo parecía indicar un grado de notable desaceleración económica. Y también hemos destacado que en nuestro país se llegó a tachar de falta de patriotismo a aquellos que hablaban de una crisis que no se quería dar por cierta. No faltaron referencias en la prensa económica a la semejanza del pasaje de la orquesta del Titanic.

Entre tanto el Producto Interior Bruto de nuestro país iniciaba una clara senda de descenso, que sólo empañaba la variabilidad de criterios aplicados por los gobernantes y opinión pública a la hora de determinar cuándo se inicia la crisis. Lo cierto es que el criterio comúnmente admitido en Europa de dos trimestres consecutivos de caída del PIB, también podía ser sometido a puntos de vista; algo totalmente previsible cuando hablamos de política. Si consideramos el PIB de nuestro país sin ajustes de estacionalidad y calendario, jamás se habría producido crisis alguna, dado que dos trimestres consecutivos nunca estuvieron por debajo de su predecesor. Pero es que, aplicando estrictamente este criterio, si comprobamos la gráfica correspondiente ni la crisis se había producido, ni se produciría jamás. Un poco más realista y formal resulta estudiar el PIB ajustado a estacionalidad y calendario, donde queda bastante claro que España **entró en crisis el cuarto trimestre de 2008**, sin duda apuntillada por el notable incremento inflacionista que supuso la escalada de los precios del petróleo, y que llevaron la inflación interanual en julio de ese año al 5,27% y el capítulo específico del IPC asociado al transporte de mercancías, viajeros y ciudadanos al 10,6%. Mientras Hugo Chávez tranquilizaba a nuestro presidente diciendo que estaba dispuesto a cerrar con él un contrato de suministro de petróleo a 100 \$/barril fijo en los próximos 5 años cuando este alcanzaba los 132,72 \$ en julio de 2008, que afortunadamente nunca se firmó, dado que en diciembre de ese mismo año ya había caído a los 39,95 \$/barril. Pero la puntilla de los costes energéticos había impactado de lleno sobre la productividad de un país con altísima dependencia energética.

También es cierto que, si nos ceñimos puramente a la idea de consecuciones de trimestres con PIB decreciente, España tuvo una ligerísima recuperación de la crisis entre el tercer trimestre de 2009 y el fin de 2010 como vemos en la Figura 42, de manera paralela a lo que vimos que ocurría en la UE. Pero para esas fechas como veremos también más adelante para el caso particular de España, los datos de empleo – que recordemos siempre vienen a matizar la definición de las crisis en el viejo continente – eran tan demoledores, que fueron

pocos los incautos que se atrevieron a apuntar hacia un ciclo de crecimiento, hablándose más en los medios económicos de un “rebote de gato muerto”<sup>13</sup>.



Figura 42.- Evolución PIB trimestral en España. No ajustado/ajustada estacionalidad. Fuente: (INE 2018).

En cuanto al agregado relativo a la Renta Nacional Bruta, podemos comprobar que su gráfica de la Figura 43, nos aporta idéntica información y conclusiones a las del PIB, tanto ajustada como no ajustada a estacionalidad.

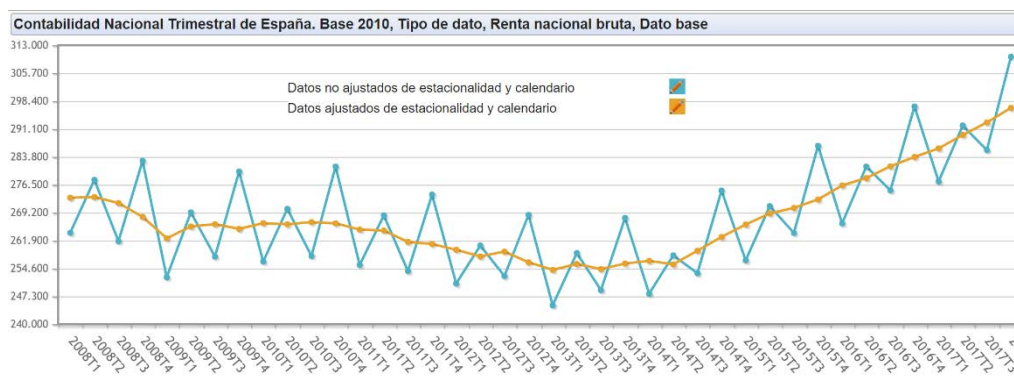


Figura 43.- Evolución del PIB trimestral en España. No ajustado y ajustada estacionalidad. Fuente: (INE 2018).

Será en 2013, como recoge la Figura 44, cuando la economía española toque nítidamente fondo, empezando una tímida recuperación que se percibió ya con

<sup>13</sup> Rebote del gato muerto (*dead cat bounce*, en inglés): comportamiento de mercados, tras una caída importante se concatena una subida en un determinado momento de tiempo que, sin embargo, es poco sostenible y se continua de una nueva caída prolongada.

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

cierta claridad después del tercer trimestre de dicho año. En esta ocasión sí, los datos de empleo acompañaron a dicho vaticinio, por lo que el INE dio oficialmente por **finalizada la crisis en dicho cuarto trimestre del año 2013**, tras 20 trimestres consecutivos de contracción económica (excluido el rebote) y de empleo.

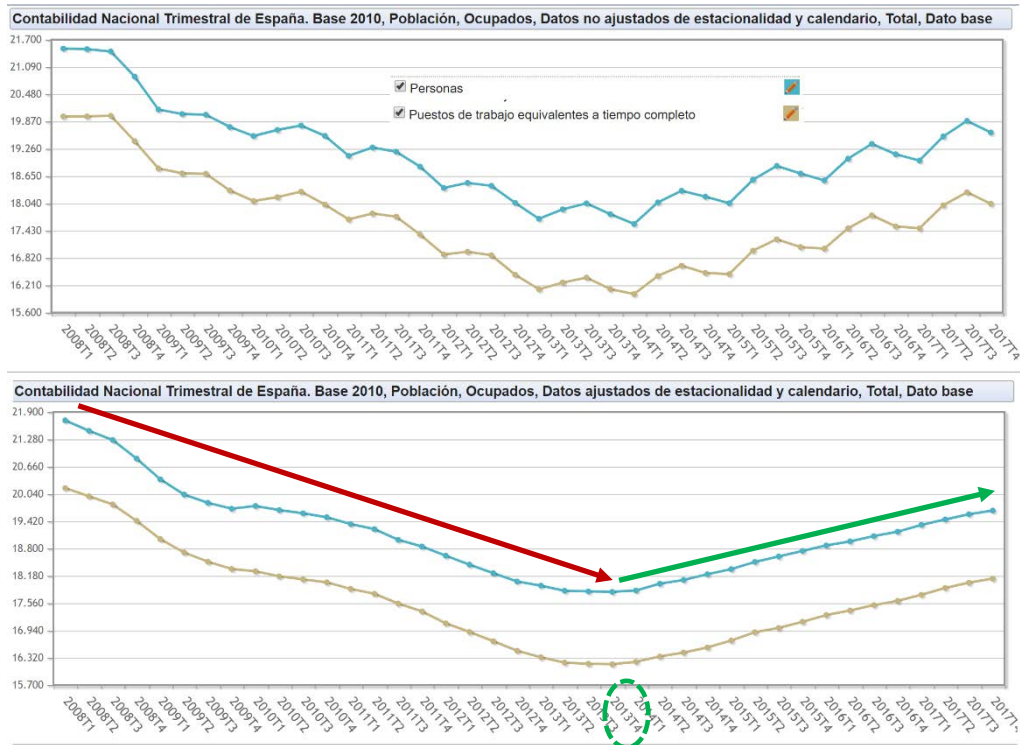


Figura 44.- Empleo trimestral en España. No ajustado y ajustada estacionalidad. Fuente: (INE, 2018).

Algunos detractores de estas fechas han apuntado que no fue hasta 2016 cuando el PIB español superó sus valores máximos de 2008, lo cual es un argumento más para establecer discusiones, pero que como hemos visto, no se sujeta a ninguna lógica de determinación de final de crisis bajo la óptica del viejo continente, y es más propio del estudio de ciclos de contracción económica de la perspectiva americana. Otros detractores de la finalización de la crisis, apuntan al precario nivel de empleo alcanzado en la actualidad, y a que jamás hemos recuperado las tasas de desempleo previas a la crisis, lo que, si bien es cierto, debe tomarse siempre como un criterio de determinación de ciclo complementario, pero no obligatorio, a la medida puramente económica. De considerar este matiz, fue el propio Gobierno de España el que en 2017, reconoció que las tasas anteriores de empleo serían imposibles de recuperar hasta al menos el año 2020 (Viaña 2017)

Vamos a proceder a un repaso, no exhaustivo, de los principales hitos en el despliegue de la crisis de nuestro país. Se relegarán las medidas cuantitativas exactas de determinadas variables a capítulos posteriores de estudios detallados de datos.

### 1.7.2.- El Plan E; o el Keynesianismo de andar por casa

Cuando la crisis comenzaba a atisbarse el, por entonces todavía incrédulo, Gobierno de España, siguió un modelo de activación económica Keynesiano, lanzando el llamado Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo. Conocido popularmente como Plan E, inyectó con escaso criterio 12.836 millones de euros, que según analistas llegaron a ser 50.000 millones € si consideramos los fondos que quedaron comprometidos en él. Fueron dirigidos mayoritariamente a activar obras en los municipios españoles y crear bolsas de empleo para colectivos con especial afección ante el creciente desempleo (Paúl Gutiérrez, Salinas Jiménez et al. 2010). Todo esto en teoría, dado que en realidad su gestión fue bastante defectuosa, y su creación de empleo efímera. Las posibles enmiendas sobre el mismo se vieron coartadas por la política de recortes impuesta por la UE. El tiempo diría que el Plan E tan sólo sirvió para incrementar el preocupante montante de la deuda española.

### 1.7.3.- El desempleo

Otra de las variables que este estudio considerará como fundamental en las series macroeconómicas será el empleo. En este apartado haremos una breve valoración de su impacto social general durante la crisis.

Cabe resaltar que el desempleo no sólo es una consecuencia de las recesiones, sino que es un factor que aviva la dureza y duración de las mismas, al limitar los recursos que los trabajadores destinan al consumo (Cizek 2017).

#### 1.7.3.1.- Evolución del desempleo en España

Al inicio de la crisis, en el arranque del año 2008, España contaba con 21.712.100 personas ocupadas, de las que 18.799.500 eran asalariadas. En lo peor de la crisis, el cuarto trimestre de 2013 contaba con 17.817.602 ocupados de los cuales 15.317.771 eran asalariados. Se habían perdido 3.894.500 empleos de los cuales, proporcional y lógicamente, la mayoría pertenecían a personal asalariado, mientras muchos autónomos y profesionales aguantaban contra viento y marea esperando tiempos mejores. La Figura 45, recoge esta evolución.

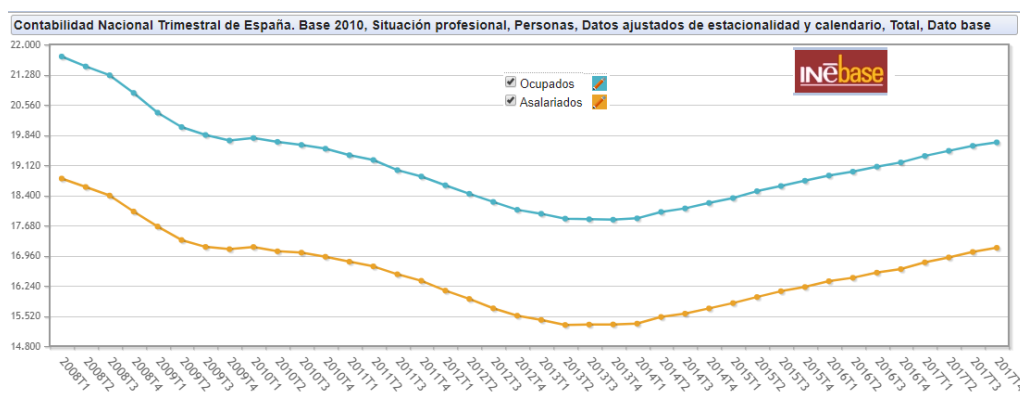


Figura 45.- Personas empleadas en España 2008 a 2017. Ocupados y asalariados. Fuente: (INE-Datos-Base 2018).

Tras una mejora relativa en los últimos años el cuarto trimestre de 2017 alcanzamos los 19.663,454 ocupados, de los que 17.147.268 eran asalariados.

### *1.7.3.1.- El desempleo como catalizador de la degradación social*

Se ha estudiado y acreditado sobradamente que el desempleo es la principal fuente de pobreza y gasto público (del Amo Gonzalez, Benitez et al. 2018).

En sus matices más oscuros genera auténticos dramas sociales; incremento de tasa de suicidios (Iglesias-Garcia, Saiz et al. 2017), aumento de enfermedades mentales y de diferencias educativas (Antonio Cordoba-Dona, Escolar-Pujolar et al. 2016), disminución de matrimonios y aumento divorcios (Gonzalez-Val and Marcen 2018), disminuciones en el gasto alimentario y niveles – afortunadamente leves en nuestra sociedad- de hambre (Antelo, Magdalena et al. 2017), o simplemente degradación del bienestar social (Borra and Gomez-Garcia 2016).

Trae consigo alteraciones sociales también significativas; como la movilidad forzosa de las personas en busca de un futuro laboral (Prieto Rodriguez 2017), la reducción de salarios y zozobra del sistema de pensiones (Peinado and Serrano 2017). Todo ello será objeto de estudio en próximos epígrafes.

### *1.7.3.2.- Distribución heterogénea del desempleo*

El desempleo se distribuye de manera heterogénea a lo largo de cualquier zona geográfica. En Europa han sido notables las diferencias de desempleo entre países. Sin embargo, cabe destacar que, por ejemplo, en Estados Unidos no ha habido problema de desempleo alguno a lo largo de toda la crisis. De hecho, una de las reformas que más activamente han buscado en el ámbito, tanto nacional como europeo ha sido la relativa a facilitar los movimientos de las personas a lo largo de todo el territorio, lo que constituye evidentemente un claro sistema compensatorio de estos desequilibrios.

En el caso concreto de España se han confirmado diferencias a nivel regional y de género (Baussola and Mussida 2017) y una especial incidencia en el desempleo juvenil que se asocia directamente al empobrecimiento social (Munteanu 2016).

### *1.7.3.3.- La economía sumergida y el emprendimiento a ultranza*

Cuando en abril de 2013 el desempleo alcanzó en España al 26,3% de la población activa, muchos fuimos los que nos preguntamos cómo podía aguantar esto un país. Una de las justificaciones que se hicieron evidentes fue la clara existencia de una economía sumergida (Mauleon and Sarda 2017) que llegó a ser estimada en esos momentos como un 25% de la economía real.

Una receta muy empleada por los gobernantes fue también el fomento indiscriminado del emprendimiento en todos los ámbitos y maneras; formación específica, inducción a programas de emprendimiento en centros educativos superiores, formación a desempleados, capitulación del paro incentivada para

la creación de negocios, etc. No faltaron ideas ni recursos para fomentar un emprendimiento, por otra parte falso y falto de vocación y capacidad en la mayor parte de los casos (Vancea and Utzet 2017), y por tanto abocado a una alta tasa de fracasos, y en muchos casos a la creación de negocios que eran incapaces de sustentar a sus titulares como medio de vida.

#### 1.7.3.4.- La reforma laboral

Durante la Gran Recesión en España se han llevado a cabo dos reformas laborales. 1) La primera de ellas fue apenas un intento de mejora de la flexibilidad laboral en verano de 2010, que más bien se tradujo en una ampliación de derechos de los trabajadores y, eso sí, un propósito manifiesto de actuar contra el absentismo y posibles acuerdos para la congelación de revisiones salariales de convenios colectivos sectoriales. 2) La segunda reforma laboral fue realmente más sustancial y era aprobada en febrero de 2012. En la segunda reforma laboral, aún en vigor cuando se escriben estas líneas, las herramientas para flexibilizar las condiciones laborales y fomentar el incremento de la productividad son notables. En ella se incluyen los polémicos *minijobs*<sup>14</sup> y se adopta también una observancia específica para regular y posibilitar la movilidad de los trabajadores, facilitar el despido, y regular las condiciones de prestación por desempleo. Igualmente modera las actuaciones de la Jurisdicción Social.

La reforma laboral ha sido muy criticada en nuestro país, pero debemos reconocer su positivo impacto en atajar el desempleo (Murtin and Robin 2018). Por otra parte ha respondido razonablemente a algunos de los importantes retos que están trayendo consigo los nuevos modelos de negocio y cambios en modelo productivo (Pareja-Eastaway and Turmo Garuz 2013). Ha respondido además a lo que podemos considerar como necesarias políticas laborales de emergencia (Barroso 2017) ante una situación preocupante e insostenible. En su contra podemos decir, como resaltaremos más adelante, que ha contribuido al empobrecimiento social (Amuedo-Dorantes and Serrano-Padial 2010)

#### 1.7.4.- Inflación y deflación

Como ya hemos adelantado en 2008 se produjo una auténtica escalada de los precios del petróleo, que habían pasado de los 53,68 \$/barril de Brent con que se abrieron los mercados en 2007 a los ya citados 132,32 \$/barril Brent que se llegaron a alcanzar en junio de 2008. Esto provocó que la inflación interanual llegase a ser en ese momento del 5,3% con un impacto totalmente desestabilizador para nuestra economía como recoge la Figura 46. Sin embargo 13 meses más tarde se aproximaría a una todavía más preocupante tasa interanual del -1,4%, por lo que en julio de 2009 se comenzaba a hablar de deflación en nuestro país.

---

<sup>14</sup> Minijob: contrato de baja remuneración y máximo 15 horas de trabajo semanales importados del modelo alemán donde se implantaron en 2003.



## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

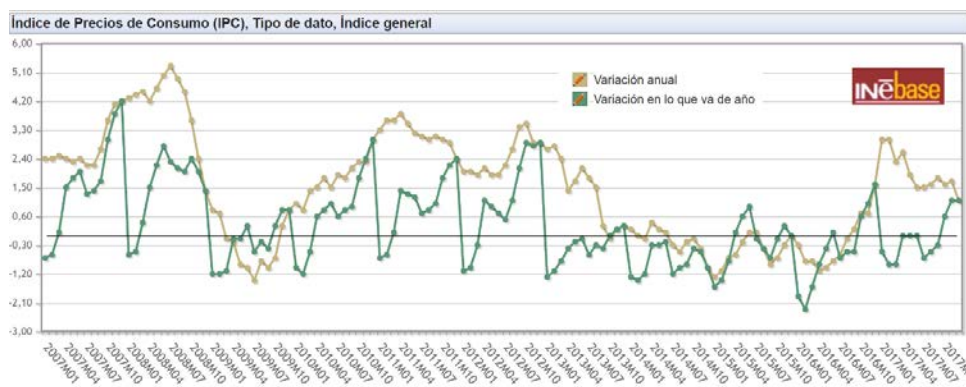


Figura 46.- Evolución mensual IPC en España de 2007-17, tasa anual/interanual. Fuente: (INE-Datos-Base 2018).

Con todo 2009 cerró con un IPC del 0,8%, le siguió un 3% en 2010, un 2,4% en 2011, y un 2,9% en 2012. 2013 cerraría con un ya preocupante 0,3% que pasaría a un -1% en 2014 y 0% en 2015, para normalizarse relativamente con el 1,6% de 2016 y el 1,1% de 2017. Pero en todo este tiempo España, y la UE en general, se limitó a bailar la música que tocaban otros; como ya sucedió en las crisis del petróleo de 1973 a 1979 el crudo marcó un papel clave en nuestros precios de consumo. Un país como España, y en general cualquier país europeo con contadas excepciones, tiene una dependencia energética exterior enorme. De hecho, si estudiamos la evolución de los precios del petróleo, la correlación entre ambas gráficas es indiscutible sin necesidad de estudios detallados como acredita la Figura 47.

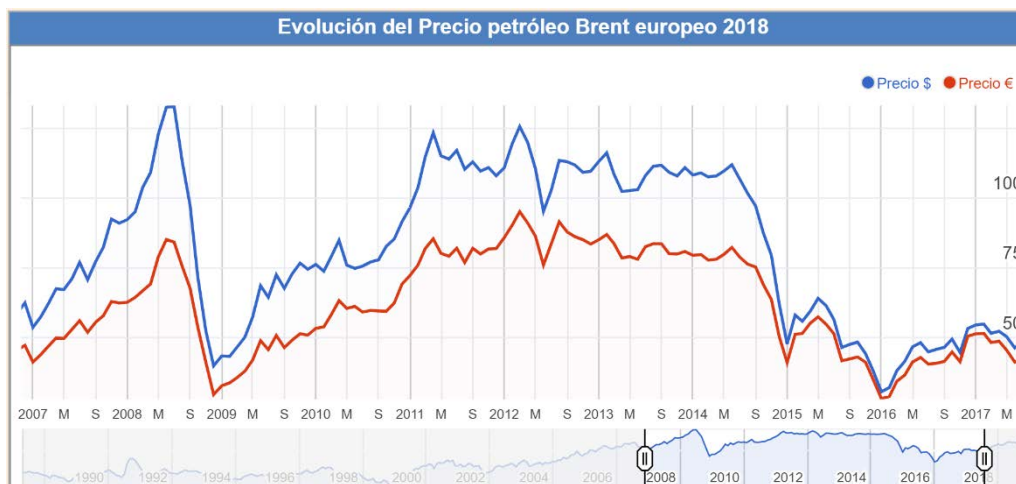


Figura 47.- Evolución del precio del barril Brent de 2007 a 2017. Fuente: (DatosMacro 2018).

### 1.7.5.- Demografía y movimientos poblacionales

La crisis ha traído consecuencias muy relevantes para la población española, que básicamente podemos formular en 5 características claves de lo acaecido en torno a la crisis: 1) Un retorno de los inmigrantes a sus países de origen o a otros destinos, 2) una emigración de la población nativa española a otros países en busca de oportunidades laborales, 3) un saldo migratorio negativo en base

a lo anterior, 4) un descenso en la población de nuestro país, y 5) un envejecimiento de nuestros habitantes. Aspectos todos ellos preocupantes y que aportan oscuras perspectivas a nuestro futuro. Vamos a detallarlos.

#### *1.7.5.1.- Inmigración. Nuevas políticas, vulnerabilidades y resultados*

La vulnerabilidad de los extranjeros en el mercado laboral español fue muy alta en los años más duros de la crisis, sobre todo para los inmigrantes de países no pertenecientes a la UE. El aumento de la tasa de desempleo de los trabajadores extranjeros, se sumó a su bajo nivel profesional, sus reducidos salarios y su precariedad contractual, y a sus dificultades para obtener ingresos alternativos. El hecho de que la regulación contractual española contase con un marco de partida relativamente inflexible y la disminución del poder de negociación general de los trabajadores ante la preocupante situación, trajo consigo una alta vulnerabilidad de los extranjeros en su situación laboral (Carrascob Carpio 2015). Por otra parte se produjo un importante cambio en el panorama de la dinámica de la inmigración y sus políticas asociadas, pasando de una política cuyo objetivo principal era reclutar trabajadores para satisfacer las demandas del mercado laboral a una política que se centraba inicialmente en mejorar la "empleabilidad" de los inmigrantes residentes desempleados y la promoción de programas de pago por uso y el mantenimiento de políticas de integración social y económica (López-Sala 2013).

Posteriormente y ante el fracaso de dichas políticas en un mercado yermo, la situación pasó a responder a una huida general de los inmigrantes, retornando a sus orígenes o desplazándose a otros países con mejores perspectivas. Los principales flujos de retorno a su origen fueron hacia países sudamericanos (Cerrutti and Maguid 2016), mientras que los países del Magreb redujeron sus flujos y se reubicaron en otros países europeos (Fernández and Corral 2016). Curiosamente, el envejecimiento de la población en determinados entornos rurales y de pequeñas ciudades, uno de los factores adicionales de la crisis que estudiaremos en siguientes apartados, contribuyeron a que parte de la población inmigrante mantuviera sus trabajos vinculados a necesidades asistenciales en dichos entornos (González and Vázquez 2014). El hecho de que existieran pocos pero muy específicos núcleos que mantenían necesidades laborales favoreció en cierto grado la migración interna de extranjeros (Gil-Alonso, Bayona-Y-carrasco et al. 2015). En este sentido demostraron especial movilidad los búlgaros y rumanos (Viruela 2016).

Sin embargo, la contracción del mercado laboral era enorme, y el camino estaba claramente marcado; España pasaba de ser un país de inmigrantes, a ser de nuevo un país de emigrantes. Se abrían las puertas de una regresión demográfica y un cambio de ciclo migratorio (Serrano-Martínez and García-Marín 2013).



1.7.5.2.- *Emigración por necesidades laborales*

Como hemos visto, Alemania mantuvo buenas cifras económicas al inicio de la crisis, lo que actuó como llamada para la población de diversos países más golpeados por la crisis como España e Italia (Castellani 2018). Sin embargo el número de destinos para los españoles fue amplio y no se limitó sólo a naciones europeas (Domingo I. Valls, Sabater Coll et al. 2014). Nuestro idioma, el mismo vínculo que atrajo a muchos emigrantes latinoamericanos, sirvió ahora a muchos españoles como camino inverso, abriendo las puertas a que muchos de nosotros miráramos al otro lado del Atlántico. En especial estos fueron pequeños empresarios y profesionales autónomos de oficios que habían sufrido un fuerte descenso en su demanda de mercado (Rodríguez-Fariñas 2018). Les llamaron los “exiliados económicos” y se repartieron prácticamente por todas las naciones de Latinoamérica.

1.8.5.3.- *Saldos migratorios*

Con lo descrito en los apartados previos, España pasó de tener un saldo migratorio positivo en 2008 con la entrada neta de 310.641 personas, a tenerlo claramente negativo en 2013 con la salida neta de 251.531 personas. Véase Figura 48.

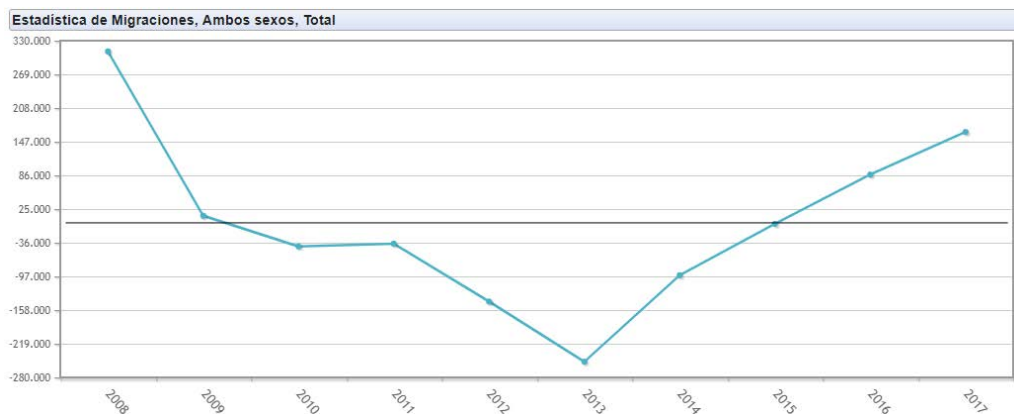


Figura 48.- Saldo neto de migraciones en España 2008 a 2017. Fuente: (INE-Datos-Base 2018).

En el año 2015, punto en el que comenzó a revertir la tendencia, España había perdido cerca de 600.000 personas por saldos migratorios desde 2009, de los cuales 223.660 eran habitantes con nacionalidad española que habían emigrado al extranjero en busca de trabajo como marca la Figura 49. Y lo que es más preocupante; 184.073 de ellos eran menores de 40 años y muchos de ellos con estudios superiores. España había invertido mucho en formar un capital humano que ahora estaría al servicio de otras economías. Y el concepto de generaciones perdidas volvió a ser parte del imaginario colectivo. En los años 2016 y 2017 los flujos de españoles al extranjero se desaceleraron hasta 27.252 y a 9.627, pero a fecha de hoy continúan siendo negativos.

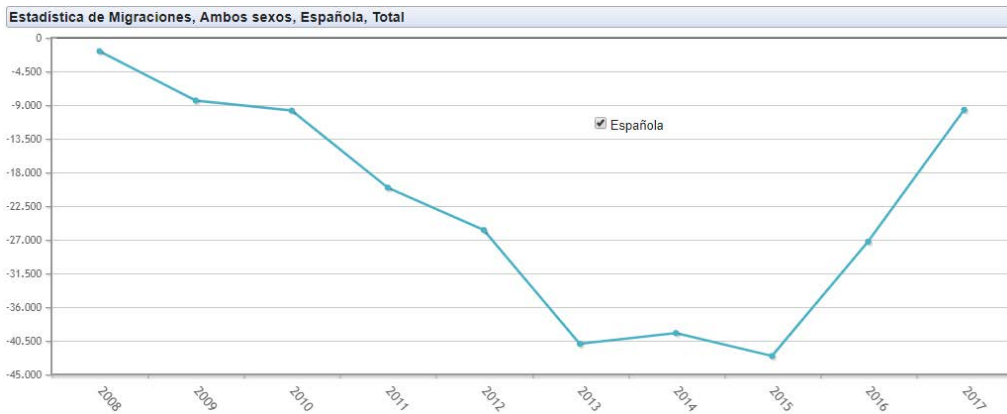


Figura 49.- Emigración de ciudadanos españoles al extranjero 2008-2017. Fuente: (Europa-Press 2018).

Si estudiamos los movimientos conjuntos podemos comprobar que mientras en el primer semestre de 2008 recibíamos a 329.772 inmigrantes frente a los 134.650 emigrantes que salía de nuestro país, a partir del primer semestre de 2009 se invertían los valores para alcanzar un diferencial máximo en el primer semestre de 2013 de 269.691 emigrantes frente a la entrada de sólo 127.796 inmigrantes. De nuevo en 2015 se invertirían los valores para llegar a cerrar 2017 con 172.604 emigrantes frente a los 298.890 inmigrantes que recibimos. Se recoge en Figura 50 (Europa-Press 2018).

### Evolución de la emigración e inmigración en España

De cualquier nacionalidad

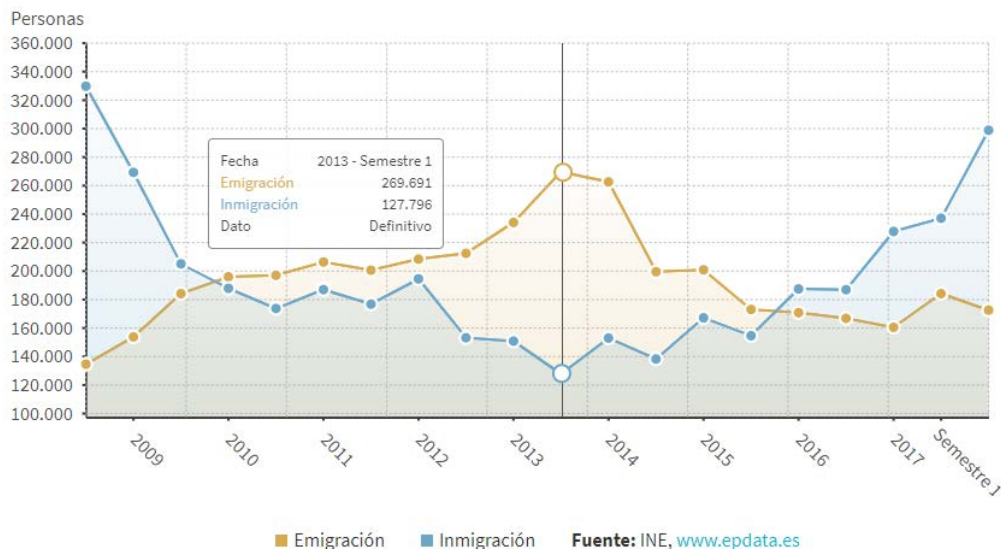


Figura 50.- Emigración versus inmigración en España de 2008 a 2018. Fuente: (Europa-Press 2018).

#### 1.7.5.4.- Descenso de la población española

Una de las consecuencias evidentes para la población española fue su descenso. Este país tenía en 2007 algo más de 45,2 millones de habitantes, con una tasa de crecimiento de 19,55 habitantes por cada 1.000 en ese momento, lo que llevaría a nuestra población a alcanzar su máximo en 2012 de 47.265.321 habitantes. Estas cifras pasaron a un decrecimiento de -4,63 habitantes por cada 1.000 en 2013, y continuos descensos que marcaron un mínimo relativo

de 46.557.008 en 2016 (INE-Datos-Base 2018). El descenso no es ciertamente catastrófico, pero la estructura social subyacente a los movimientos poblacionales encierra aspectos más preocupantes. A la ya citada fuga de talento joven, debemos añadir la valoración de lo que nos queda aquí.

#### 1.7.5.5.- *Envejecimiento de la población*

Afortunadamente para este país, y para la mayoría de los países desarrollados, la edad media de su población no ha parado de crecer gracias al respaldo de los sistemas sanitarios y de la mejora de condiciones general en la calidad de vida. Sin embargo, hasta el año 2008, a medida que jóvenes emigrantes acudían a nuestro país, el crecimiento de esta ratio fue relativamente amortiguado. Desde el año 2000 al año 2008 la edad media de los españoles paso de 39,5 a 40,6 años por habitante. Cuando a partir del año 2008 se comenzaron a producir los movimientos de reversión migratoria descritos con especial impacto, como hemos visto, sobre la población joven (fuera o no fuera previamente emigrante), nuestra edad media se disparó pasando ser de 43 años en 2017. Véase la Figura 51.

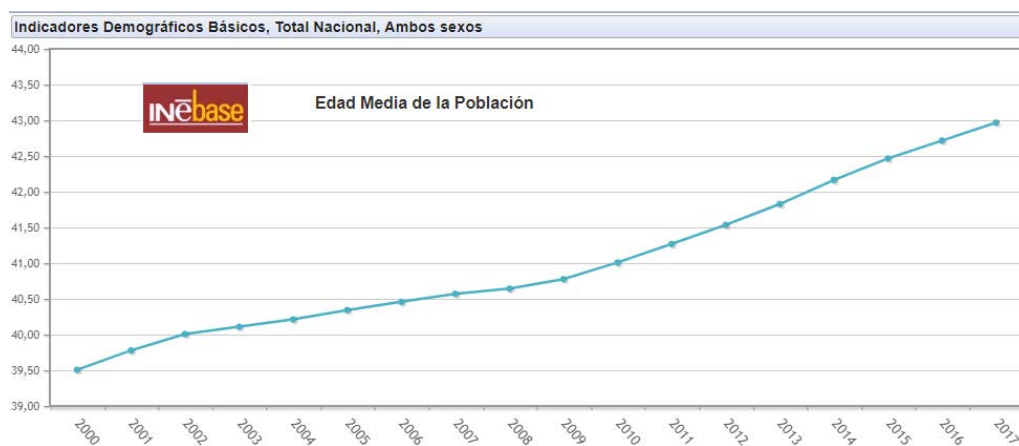


Figura 51.- Edad media de la población española de 2000 a 2017. Fuente: (INE-Datos-Base 2018).

La conocida pirámide poblacional ha pasado en muchos países desarrollados a merecer mejor el nombre de “rombo poblacional”, y España es uno de ellos. El examen de la misma desvela un incierto futuro a medida que las capas de edad vayan avanzando. Resulta también desalentador comprobar que la aportación de la población extranjera a los diferentes estratos de edad es prácticamente equivalente a la de la población española. Es decir, no somos un polo de atracción de población joven, como muestra la Figura 52.

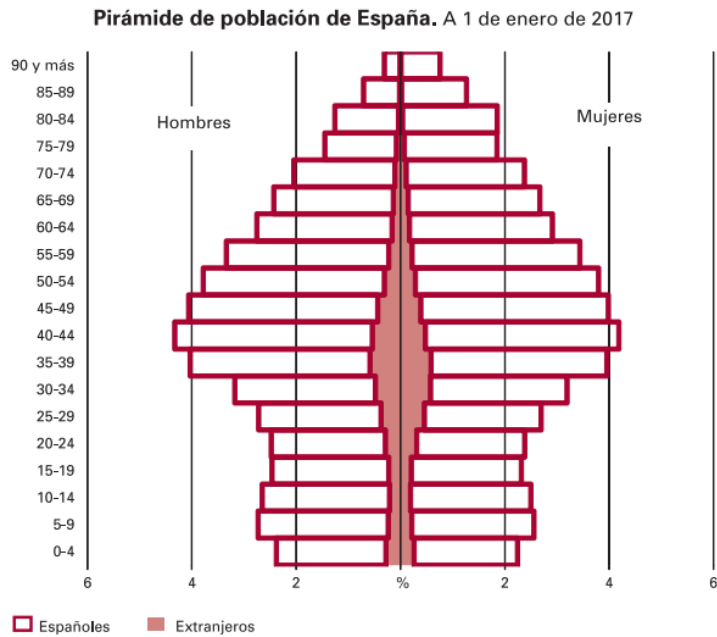


Figura 52.- Pirámide de población de España a Enero de 2017. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2018).

Pero si la pirámide poblacional es hoy en día claramente insostenible, las proyecciones que establece el INE respecto a ella, y que recogen la Figura 53, son aún más alarmantes. El resultado de proyectar sus modelos de crecimiento poblacional desvela una estructura social inasumible por nuestro actual estado del bienestar.

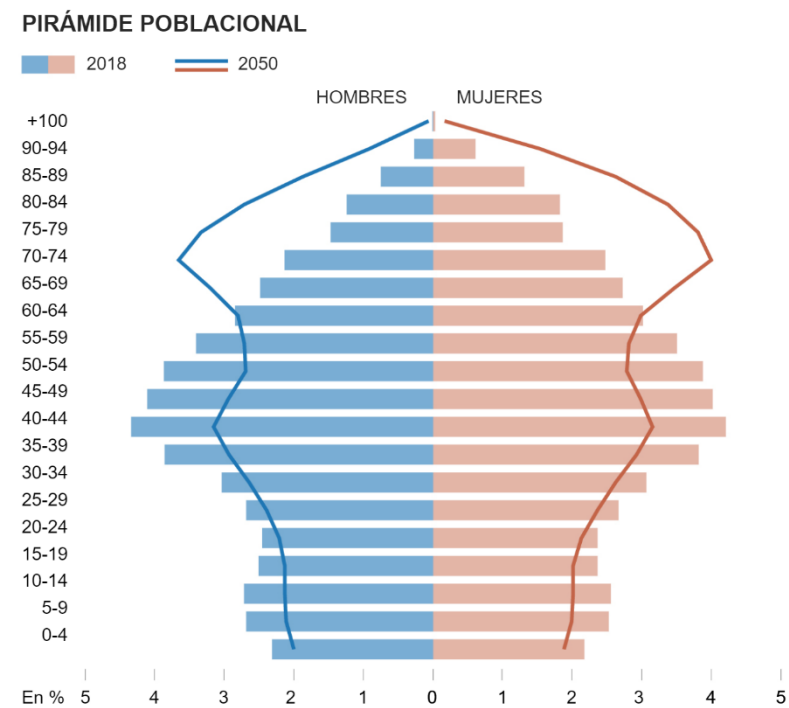


Figura 53.- Proyección de pirámide poblacional actual a 2050 según modelos demográficos. Fuente: (INE-Instituto-Nacional-Estadística 2018).

El impacto de dicho envejecimiento en nuestra población (Serban 2012), es preocupante por múltiples factores: 1) incremento de gastos médicos y asistenciales, 2) insostenibilidad de los sistemas de pensiones y 3) reducción de núcleos poblacionales productivos de riqueza económica. Todo ello aboga a un cambio general en nuestro modelo social en las próximas décadas (Herce 2016) que probablemente aboque a la ampliación de la edad laboral. Pero, sobre todo y a corto plazo, ha generado una profunda reflexión respecto a la sostenibilidad de nuestro sistema de pensiones (Gamundi and Zueras 2017).

### 1.7.6.- La debilidad del sistema de pensiones

El sistema de pensiones español funciona en base a cinco principios: 1) El de reparto: las cotizaciones de los trabajadores en activo financian las prestaciones existentes en ese momento. 2) El de proporcionalidad contributiva: la cuantía de las prestaciones guardará relación directa con las cantidades aportadas al sistema público y al periodo de cotizaciones efectuadas. 3) El de universalidad: con un nivel no contributivo de prestaciones para cubrir las necesidades más básicas. 4) El de gestión pública central a través de la Seguridad Social estará gestionado y financiado por entidades públicas. Y 5) El de suficiencia de prestaciones para asegurar las necesidades protegidas. Por otra parte, el sistema de pensiones está garantizado por nuestra Constitución en su artículo 41, y en torno a las mismas existe un fuerte consenso político amalgamado en los llamados Pactos de Toledo en 1995, que ya conocimos en el apartado de estudio de la crisis española de 1992 a 1996. Los políticos respetan el sistema de pensiones, pero, sobre todo los políticos temen el voto y el castigo de los pensionistas.

Parecería incongruente hablar de debilidad en un sistema tan respaldado, a no ser que consideremos uno de sus principios funcionales; el sistema de pensiones español es un sistema de reparto. Dicho de manera sencilla, la nómina de las pensiones españolas es pagada por una parte de retención en la nómina de los trabajadores activos (Blanco-Encomienda and Ruiz-García 2017). Y si con todo dicha retención no es suficiente para cubrir pagos, el Estado se ve obligado a solicitar préstamos y/o acudir a los superávits existentes de épocas de bonanza; la llamada “hucha de las pensiones”<sup>15</sup> que cada vez más agotada no garantiza en absoluto la pervivencia del sistema (Álvarez-Santullano and López-Corrales 2016), en tanto en cuanto exista un claro desequilibrio entre lo cotizado y lo pagado en cada periodo. Evidentemente la reducción del empleo, el envejecimiento de la población y el hecho de que el Fondo de Reserva de la Seguridad Social haya pasado de 74,4 mil millones de € en 2012 a sólo 8,1 mil

---

<sup>15</sup> Hucha de las pensiones: Nombre que comúnmente se atribuye al el Fondo de Reserva de la Seguridad Social y que se constituye por los excedentes de ingresos. Se desarrolló en el Real Decreto 337/2004 y está constituido en la Tesorería General de la Seguridad Social y cuenta con una comisión asesora de inversiones, al objeto de rentabilizar el ahorro.

millones de € en 2017, anuncian un desenlace necesario en un breve espacio de tiempo.

Entre tanto los pensionistas ponen sus argumentos encima de la mesa. Según los resultados de la encuesta del (CIS): Centro de Investigaciones Sociológicas, los pensionistas suponen un importante silo de votos para los principales partidos de este país nuestro, como muestra la Figura 54.

## Distribución de votantes por edad en cada partido

Coloreado el mayor porcentaje de cada franja de edad

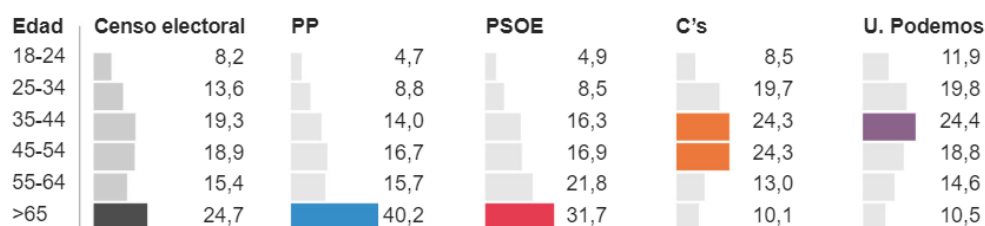


Figura 54.- Distribución de votantes por franjas de edad general y en cada uno de los principales partidos del proceso electoral de 2016. Fuente: (CIS-Centro-Investigaciones-Sociológicas 2016).

En el proceso electoral de 2016 los mayores de 65 años suponían el 24,7% del censo. Para el bipartidismo tradicional aportaron respectivamente el 40,2% de los votos del PP y el 31,7 % de los del PSOE, mientras que para cada uno de los nuevos partidos Ciudadanos y Podemos apenas supusieron el 10% de sus respectivos votos. (CIS-Centro-Investigaciones-Sociológicas 2016). Es bueno apoyarse en la cúspide de nuestra deformada pirámide demográfica, pero conlleva que tal base electoral debe ser cuidada por los políticos, sobre todo si demuestra su enfado, como ocurrió en las movilizaciones de los pensionistas desde finales de 2017 a mediados de 2018 exigiendo que sus pensiones fueran referenciadas al IPC y no a las subidas simplemente simbólicas que habían experimentado las mismas en los últimos años de ajustes económicos.

De espaldas al ruido mediático, todos los organismos internacionales de supervisión y control económico están advirtiendo de manera continuada al Estado sobre la necesidad de actuar en este terreno. Tanto la Comisión Europea, como Fondo Monetario Internacional y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico vienen insistiendo en este aspecto de manera reiterada, y apuntan que la solución inmediata pasará por reducir la llamada Tasa de Reemplazo; el porcentaje de pensión que se cobra respecto al último sueldo. Dicha medida recogida en la Figura 55, es una de las más altas de Europa con el 81,8%, siendo la media en la Unión del 70,5%, mientras que por ejemplo en Alemania se sitúa en el 50,5%. Todo ello promete un periodo prolongado de conflictos sociales.

**Tasa de reemplazo neta en pensiones públicas**

(% que se conserva del último sueldo respecto a la primera pensión)

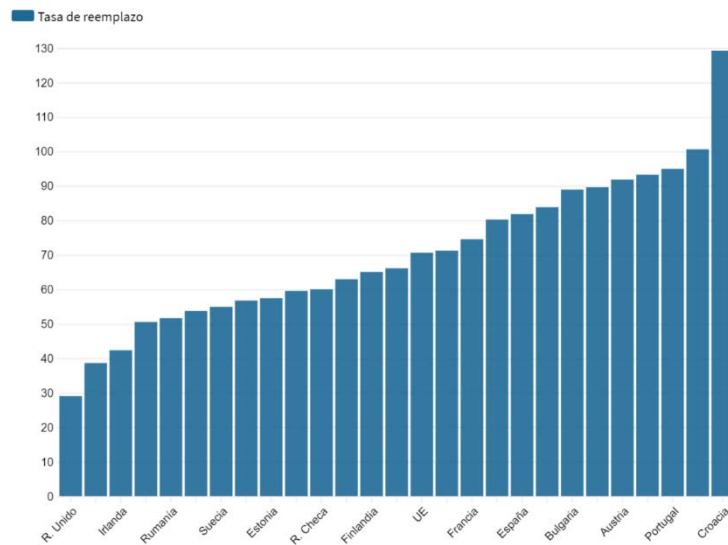


Figura 55.- Tasa de reemplazo de pensiones en los países de la UE. Fuente: (OCDE 2018).

1.7.7.- La “crisis del ladrillo”

Como hemos visto al inicio de la Gran Recesión en 2008, todos los países desarrollados había una burbuja sobre el mercado inmobiliario. Pero el caso concreto de España se podría describir como grotesco.

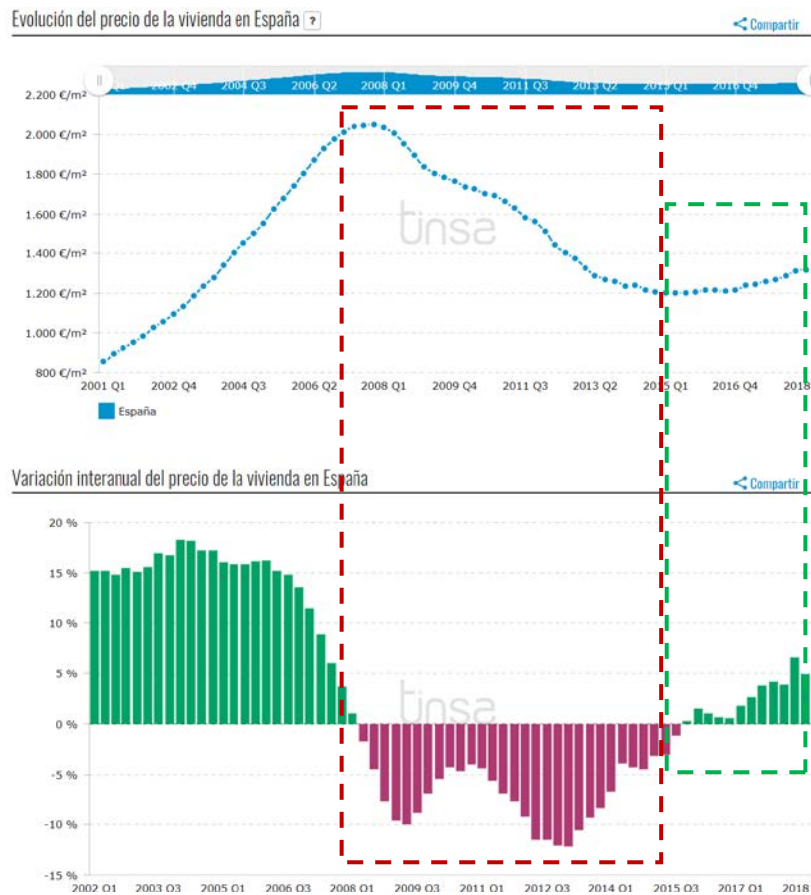


Figura 56.- Evolución del precio por m2 de vivienda en España y Variación interanual. Fuente: (Tinsa 2018).



“La vivienda nunca baja”, era el grito de guerra de las entidades financieras cuando en 2007 llegaban a financiar el 110% del coste de la vivienda con una hipoteca a 30 años y con tipos de interés que por entonces parecían irrisorios. A esto se sumó el crecimiento de inversiones de capital extranjero en vivienda en España, normalmente en manos de particulares, que llegó a suponer el 40% de nuestro mercado inmobiliario (Rodríguez and Bustillo 2010). El cuarto trimestre de 2007 según los estudios de Tinsa, según podemos ver en la Figura 56 el precio medio de la vivienda en España alcanzó el máximo histórico de 2.048 €/m<sup>2</sup>. Pero la cosa se torció. El primer trimestre de 2015 se alcanzó el mínimo relativo de 1.197 €/m<sup>2</sup>. Es decir, una devaluación media del -41,5% desde máximos en 8 años para lo que se suponía un “valor granítico”. Esto no sólo fue dramático para las familias y las industrias hipotecadas, sino también para la banca, que mientras financiaba y garantizaba la deuda con un bien cuyo valor siempre iba en alza estaba absolutamente tranquila. Cuando esto cambió, se esfumó su tranquilidad.

En España además el crecimiento de crédito hipotecario se desveló como absolutamente irracional. Análisis comparados con otros países vinculaban el crecimiento del mismo a las tasas de emigración del país y apuntaban hacia la nula garantía en cobro de préstamo que suponía esta política (Taltavull de la Paz and White 2012).

#### *1.7.7.1.- Un golpe a la clase media*

Pero como ya hemos resaltado, y antes de entrar en el apartado específico de la banca española, es obligatorio reflexionar sobre el impacto que supuso la bajada del precio de la vivienda. En especial para el patrimonio de las familias de clase media. Veamos por qué.

Es evidente que la llegada de la crisis inmobiliaria afectó también a las clases bajas, pero existe un fenómeno claro en el mundo de los préstamos financieros; si prestas dinero a alguien que tiene poco patrimonio, no tendrás donde recuperar los fondos en caso de impago. Cuando el bien hipotecado disminuyó su valor por debajo del préstamo, y esto se sumó a las dificultades económicas que todas las familias sufrieron en mayor o menor grado, las clases más bajas optaron por decir al banco que se quedara con el bien hipotecado. Las clases más bajas tenían poco más que ofrecer a la banca, y hasta ahí (aparte de dramas familiares y personales) llegaba su problema. Muchos de los emigrantes, a los que en parte se les imputó la burbuja, y que ahora se veían impelidos a abandonar nuestro país se apuntaron a esta tendencia (Gonzalez and Ortega 2013).

Pero esta opción no es tan sencilla en el marco de nuestro derecho hipotecario, para aquellos que tienen arraigo y pretenden que su familia siga adelante tras la crisis, puesto que los bancos pueden optar por reclamar el resto de la deuda. Y ahí es donde las clases medias comenzamos a sufrir la crisis con mayor magnitud. Lo primero que procuramos fue deshacernos de activos prescindibles, y la segunda vivienda es siempre la candidata estrella para este fin. España



es además un país con una arraigada cultura de propiedad inmobiliaria, y buena parte de los inmuebles de nuevos barrios residenciales se encontraban “oficialmente” vacíos para asombro de los estudiosos; los precios no dejaban de subir sobre viviendas no ocupadas (Hoekstra and Vakili-zad 2011). Este fenómeno generó multitud de barrios periféricos residenciales mayoritariamente vacíos (González 2010). Cuando nos tocó deshacernos de dichas inversiones prescindibles, provocamos un desplome radical de los precios de la vivienda sobre todo en nuevos barrios, poblaciones cercanas y zonas costeras y vacacionales (Capdepón 2015). La comunidad más abierta al turismo, Andalucía, sufrió las peores consecuencias en este sentido (Fernández-Tabales and Cruz 2013). Todo ello llevó a fuertes diferencias de precios entre regiones, ciudades y barrios (Lopez-Colas and Modenes 2014), mientras los núcleos centrales de las grandes ciudades mantuvieron, e incluso incrementaron al poco tiempo los precios, las periferias y zonas turísticas se desplomaron (Nicodemo and Raya 2012).

Así los patrimonios de la clase media se vieron especialmente afectados: muchos malvendieron asumiendo pérdidas, y otros muchos aguantaron asumiendo depreciaciones de inversiones. Sólo aquellos que, por casualidad (puesto que no hay tanta inteligencia para ver venir el problema de lejos por mucho que algunos se vanaglorien de ello), se encontraban en liquidez pudieron beneficiarse de la situación. Por tanto, sólo unos pocos afortunados, y también, como veremos más adelante, sólo unos pocos poderosos, sacaron beneficio de este hecho.

1.7.7.2.- Afección al PIB

El sector de la construcción ha contribuido históricamente de forma notable al PIB de nuestro país. El segundo trimestre de 2008 había incrementado su participación en el PIB un 128,7% respecto al año 2000 con 28.879 millones de €, pero en su peor momento, el primer trimestre de 2014, tan sólo suponía el 69,1% de la cifra equivalente del año 2000, con un valor de 13.130 millones de €. La construcción paso de tener un 10,3% del valor del PIB en sus mejores momentos, a tener tan sólo un 5,1% del valor de dicho agregado en sus peores circunstancias recientes. Una contracción muy significativa,.(INE 2018).

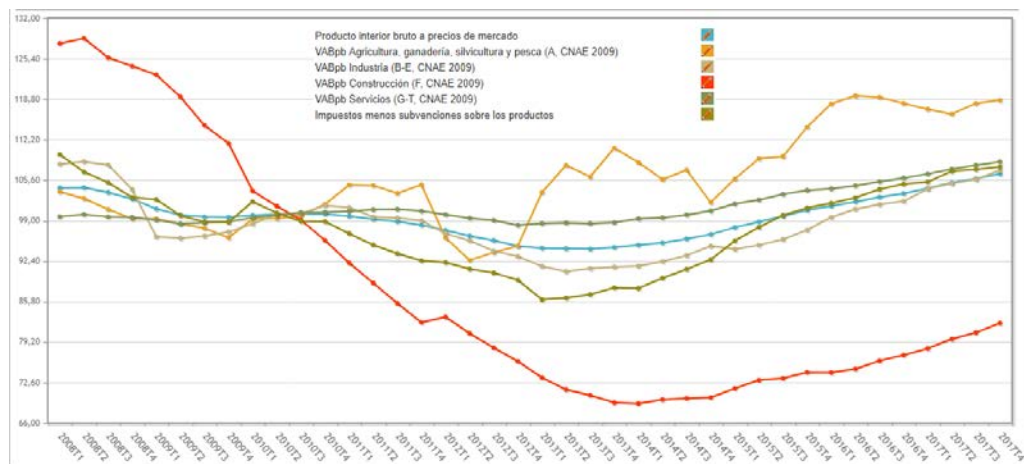


Figura 57.- Agregados de la oferta en el PIB. Índice 100 respecto a año 2000. Fuente: (INE 2018).

Como queda claro en la Figura 57, la recuperación del PIB a partir de 2014 en poco se apoyó en la recuperación del sector de la construcción. Hasta que a mediados del año 2016 comenzó a arrojar un crecimiento claro y sostenido.

### 1.7.7.3.- Afeción al desempleo y migración

En el segundo trimestre del año 2007 la construcción llegó a dar empleo a 2.736.400 personas, mientras que en el primer trimestre del año 2014 tan sólo 949.692 personas trabajaban en dicha actividad. Esa evolución la recoge la Figura 58. Es decir, el empleo sectorial había descendido un 65,3%. Las cifras iniciales jamás se han recuperado, y es probablemente que nunca recuperen sus anteriores niveles. A cierre de 2017 eran 1.152.783 personas las que trabajaban en la construcción en España, aun cuando el sector contaba, como hemos visto, con cierto grado de recuperación. La prudencia general en materia inmobiliaria, que tardará muchos años en abandonarnos, y las mejoras tecnológicas en el sector, parecen destinadas a copar las expectativas de una recuperación laboral total del mismo.

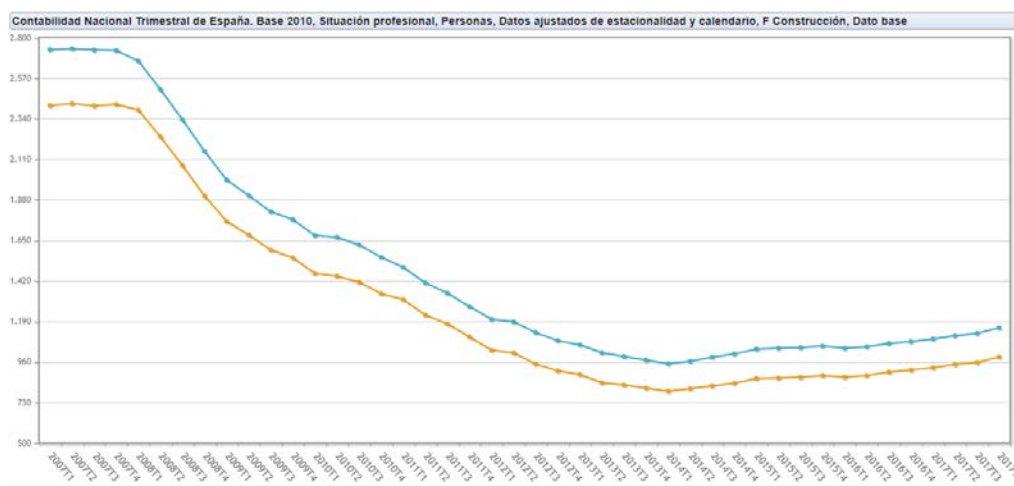


Figura 58.- Evolución del empleo en el sector de la construcción en España 2007 a 2017. Fuente: (INE 2018).

Además los profesionales adscritos a este sector fueron unos de los principales protagonistas de los procesos de emigración y posterior reversión a inmigración que acabamos de analizar, cumpliendo una tendencia ya conocida por el mundo científico de migraciones de profesionales entre países con oportunidad de desarrollo de la actividad específica y que son afines a la propia cultura de los migrantes (Stone and Stubbs 2007).

### 1.7.8.- La banca española

Discúlpeme el lector y el ámbito académico si en este apartado pierdo en parte la flema necesaria para un ámbito académico. Lo reconozco; lo ocurrido en la banca española, y la connivencia política en torno a ello, es un aspecto que me solivianta. En mi descargo diré que esta opinión parece, en mayor o menor grado, bastante común y esto ha acarreado que la imagen corporativa del sector cayera desde el inicio de la crisis por los suelos, desde una situación que inicialmente ya parecía muy vulnerable (Casado-Díaz, Mas-Ruiz et al. 2009).

Por otro lado también cabe reflexionar sobre que, desafortunadamente este aspecto concreto ha sido además un gran avivador del populismo campante que ha apuntado directamente a la banca como la causante de la crisis y de todas las desgracias asociadas a ella.

### *1.7.8.1.- El sistema financiero incubando el problema*

Hemos visto que en el plano internacional la desregulación y liberalización a ultranza del mundo financiero generó muchos problemas, y España no fue una excepción al relajar las normas de aplicación de los llamados protocolos de Basilea II (Repullo, Saurina et al. 2010) que buscaban un protocolo unificado de actuaciones en la banca europea.

Los propios gobernadores del banco de España - Jaime Caruana Lacorte (2000 a 2006) y Miguel Ángel Fernández Ordóñez (2006 a 2012) - , junto con muchos de los estudiosos del sistema financiero nacional, veían hasta el año 2012 que este subsistema era fuerte y encomiable en sus resultados (Trujillo-Ponce 2013). Sería su sucesor Luis María Linde (2012 a 2018), quien realmente se vería obligado a luchar contra una situación manifiestamente grave.

Como ya hemos expuesto si alguien había avivado especialmente la burbuja inmobiliaria mundial en general, y en España en particular, ese había sido el sector financiero. En él se venía detectando un desmesurado afán de riesgo por parte de sus directivos, que trabajaban comúnmente referenciados a objetivos de negocio, lo que hacía pensar más en su desgobierno que en su gobierno corporativo (Ferrero-Ferrero, Fernández-Izquierdo et al. 2014). Además, en los años comprendidos entre 1986 y el inicio de la crisis, las entidades bancarias tuvieron un despliegue geográfico y de volumen de negocio con un crecimiento notable (Morcate 2017). En este sentido su vinculación a mercados en expansión, como en los momentos previos a la crisis era el mercado inmobiliario, fue total. Quedó así demasiado expuesto a empresas constructoras, promotoras y también a los particulares compradores de sus productos (Marzal-Martínez, Barrachina-Martínez et al. 2014). El tiempo ha desvelado, precisamente, que sólo aquellas entidades cuyo gobierno corporativo supo mantener prudencia ante el deslumbrante mercado inmobiliario han pervivido a esta crisis por si mismas (Martín, Bachiller et al. 2018).

Además el Banco de España descuidó sus atribuciones y no tuteló el necesario control interno en las entidades financieras bajo su supervisión (Akwa-Sekyi and Gené 2016). No obstante, esta entidad sí había comenzado ya a lanzar en 2005 mensajes sobre la posible debilidad que encerrarían los balances de sus entidades supervisadas ante hipotéticas situaciones adversas. Por ello los bancos decidieron reforzar su estructura de pasivos; es decir de los recursos de

particulares y empresas de los que disponen en sus balances. Esto hizo que lanzarán nuevos productos, como las acciones preferentes<sup>16</sup> y los SWAP<sup>17</sup> que comúnmente enfocaron como vinculados a coberturas ante posibles subidas de tipos de interés (Tolentino, Jareño et al. 2018). Todo un intento de sofocar el fuego echando madera encima, que se desvelaría con el tiempo como otro de los golpes recibidos por las clases medias en sus patrimonios.

Otra reacción, que podríamos llamar de auto protección, fue endurecer las condiciones hipotecarias. Pero no en diferenciales de tipos de interés, que es donde realmente debería residir el margen de su negocio, sino introduciendo variantes de divisas exóticas, cláusulas suelo y atribuyendo diversos gastos de constitución a los clientes. Con el tiempo la justicia ha venido desmontando estas estructuras y ha obligado a devolver parte de los importes abusivos que la banca en su día menoscabó a sus clientes.

#### *1.7.8.2.- Rescates bancarios*

Aunque como veremos en el siguiente apartado, el teórico proceso nacional de reestructuración y racionalización bancaria ha procurado hacerse de una manera lógica y pausada, no han faltado auténticos rescates bancarios en el camino que merecen su propio apartado. En ese camino, además no pararon de aflorar irregularidades cometidas en años pretéritos; en cuanto se levantaron las alfombras se desveló la realidad. Por ejemplo en el rescate de Catalunya Caixa en 2015, que supuso 12.676 millones €, se desveló la existencia de productos financieros burbuja que no eran conocidos por el Banco de España (Vives-Miró and Gutiérrez 2017). Dicho rescate fue especialmente preocupante pues, si bien no fue aquel que supuso una mayor cifra de desembolso de fondos públicos, legó a suponer ser el rescate más arriesgado al pues comprometer 85.965 millones adicionales en avales a dicha entidad Pero no fue el único rescate preocupante (Rodríguez García 2013).

#### *1.7.8.3.- Toma de medidas racionales y generales: la Fusión Fría*

Se ha descrito de manera amplia la relación de la debilidad del sistema financiero de las naciones, con la debilidad de los países en los mercados internacionales. España no fue una excepción y manifestó una correlación clara entre los estallidos financieros y la evolución de la prima de riesgo (Lara-Rubio,

---

<sup>16</sup> Las acciones preferentes son acciones emitidas por las entidades financieras que no confieren ningún derecho sobre su capital ni gobierno. Son valores perpetuos sin vencimiento, cuya rentabilidad, normalmente alta, se vincula en todo caso a la obtención de beneficios por parte de la entidad. Sólo encontrarán liquidez si existe otro comprador de las mismas en mercados secundarios no controlados por la CNMV.

<sup>17</sup> Los SWAP se conocen también como permutas financieras. Comprometen a dos partes a intercambiar cantidades de dinero o bienes en el futuro ante determinadas circunstancias. Los SWAP que se comercializaban comúnmente comprometían a los bancos a cubrir posibles subidas de tipos de interés futuras, y a los particulares a contra prestar a la banca en caso contrario. Todo ello en una perspectiva de futuro claramente bajista para los tipos de interés.

Rayo-Cantón et al. 2017). La UE no era ajena a la posibilidad e impacto de estos fenómenos por lo que, incluso antes de la crisis, ya había elaborado los llamados Procesos de protección Institucional o IPS, que serían conocidos comúnmente como Procesos de Fusión Fría (Palomo, Sanchis-Palacio et al. 2011). Los primeros pasos fueron lógicos; el Banco Popular reagrupó todas sus entidades regionales entre 2008 y 2009 bajo su nombre, y en 2009 surgiría también la semilla inicial de LiberBank.

Los procesos más voluminosos de concentración se produjeron en 2010. Algunas de ellas, como veremos a continuación, fueron percibidas por los expertos como auténticos rescates bancarios respaldados por fondos públicos. Aquí se produjeron las creaciones de núcleos como; BFA que sería el futuro corazón de Bankia, Unim y Catalunya Bank que se incorporarían más tarde a BBVA, Caja3 que acabaría en Ibercaja, Banca Cívica antes de pasar a manos de Caixa Bank, y también el caso de Nova Caixa Galicia. Los años 2012, 2013 y 2014 fueron de ajustes y remates de grupos.

#### *1.7.8.4.- El FROB y el SAREB*

Muchos de estos procesos ya hemos apuntado que fueron estimulados por los fondos públicos aportados por el (FROB) o Fondo Reestructurado de Ordenación Bancaria, creado a mediados de 2009 para despertar el interés de las entidades teóricamente. Aunque realmente dichos fondos iban directamente destinados a tapar en parte los enormes agujero e incertidumbres judiciales que se cernían sobre las nuevas entidades (Climent Serrano 2013). Podemos llamar a estos fondos, o con cualquier otro nombre, pero no dejan de ser o deuda contraída en nombre de los contribuyentes españoles o directamente impuestos sufragado por ellos. Pero esos sí, una vez que el dinero actuó como catalizador se inició la época más llamativa de las fusiones.

Como teórica contrapartida al FROB, y para intentar la ya por entonces calificada como “posiblemente problemática recuperación de sus fondos”, se creó en 2012 el SAREB o Sociedad de Gestión de Activos procedentes de la Reestructuración Bancaria. También conocida como “banco malo” se la ha dotado de un plazo de 15 años para obtener un beneficio económico en su gestión. Lo que en teoría debería aportar un resultado positivo al desempeño de fondos estatales en estos aspectos (Rodríguez García 2013). Si bien es cierto que el plan general no debería ser evaluado hasta el año 2027, hoy por hoy las perspectivas de que el SAREB culmine su gestión cumpliendo su objetivo; recuperar los fondos del FROB y obtener un beneficio, son más bien inciertas.

#### *1.7.8.5.- El fin de los “bancos de los humildes”*

De una u otra forma el proceso de concentración bancaria ha supuesto la desaparición de entidades locales y regionales de crédito, salvo de aquellas que se han movido en el limbo de las llamadas cooperativas de crédito. Entre 2011 y 2013 algunos científicos, y casi todos los políticos regionales, se echaron las

manos a la cabeza y comenzaron a lanzar soflamas sobre la desventaja que supondría a su territorio no disponer en el futuro de una entidad financiera autóctona. El tiempo parece haber acabado desvelando que más les preocupaba perder sus sueldos de consejeros en dichas entidades y conseguir que nadie tirase de la manta sobre su auténtica y nefasta gestión. El mundo científico ha demostrado que las entidades financieras locales y regionales no supusieron ventajas significativas en aquellos territorios en los que operaban (De la Cuesta González and García-Verdugo Sales 2001). Lo que constituía un hipotético pilar explicativo del desarrollo regional del país, pronto se acabó desvelando como un sistema que requería una urgente reestructuración y un rescate (Ruiz, Stupariu et al. 2016). Dicha reestructuración se acabaría manifestando como positiva y eficaz para el sistema financiero (Irene, Pilar et al. 2014, Marín Hernández, Gras Gil et al. 2015), al menos a nivel de ratios. Pero como veremos no tan así para la sociedad y sus distintos componentes. Por otra parte su hipotéticamente admirable obra social, una especie de dádiva en forma de reparto de beneficios a la sociedad, tampoco se echó mucho en falta en tiempos económicos realmente duros (Ruiviejo and Morales 2017).

#### *1.7.8.6.- El milagro llamado Bankia*

Probablemente el más conocido y triste de los capítulos de fusión bancaria española en la reciente crisis haya sido Bankia. Este proceso de fusión de 7 entidades financieras en una sola en 2010, su salida a bolsa en julio de 2011 y la designación de su CEO en la figura política económica más fulgurante con la que ha contado este país en el último medio siglo, aun cuando militaba en el partido de la oposición al Gobierno vigente. Toda esta supuesta imparcialidad y apuesta por la excelencia hacían prever un gran y esperanzador éxito para la sociedad y la economía españolas. La realidad fue bien distinta.

La salida a bolsa de Bankia fue con un valor de 3,75 € por acción con un 55% de su capital, mientras el resto permanecía en manos de BFA que era el resultado de un proceso previo de fusión fría cuyo componente mayoritario fue Caja Madrid y aglutinó a otras seis entidades financieras. Su subscripción supuso una inversión para los nuevos accionistas de 3.092 millones de euros, y meses más tarde la situaba como el 24º valor del IBEX-35.

El 7 de mayo de 2012 el Estado español se veía obligado a inyectar desde el FROB 10.000 millones de euros a la entidad, lo que un mes después veremos sería el desencadenante definitivo de la petición de España a la UE para continuar con el proceso de rescate a la banca. Su presidente presentaba inmediatamente la renuncia y dejaba entrever su desacuerdo con la decisión del Ministro de Economía, y era sustituido a los pocos días por un gestor con fama de racional y eficaz desde su experiencia previa en otra gran entidad financiera. Dos días más tarde se nacionalizó BFA, y por tanto en 45% de Bankia. La cotización de la acción quedó suspendida cuando cruzaba en mercado a 1,36 € por acción; el 40% de su valor de salida a bolsa 10 meses antes. Dos días después



el banco reformulaba las cuentas que había defendido su anterior gestor y reconocía unas pérdidas de 3.318 millones € principalmente vinculadas a sus activos ejecutados y procedentes del sector inmobiliario. Los llamados “activos tóxicos”; impagos procedentes del sector inmobiliario por un valor que alcanzaba entonces de 40.000 millones de euros para la entidad.

Entre tanto el líder de la oposición echaba cuentas finales hasta ese momento, y pedía explicaciones al presidente de por qué el rescate de Bankia había supuesto 23.000 millones de euros a los españoles. Posteriores estudios tomaban a Bankia como modélico antihéroe para determinar todo lo que tendría que cambiar la banca en el futuro si quería tener una imagen medianamente honrada ante sus clientes (Ruiz, Esteban et al. 2014); y no era poco.

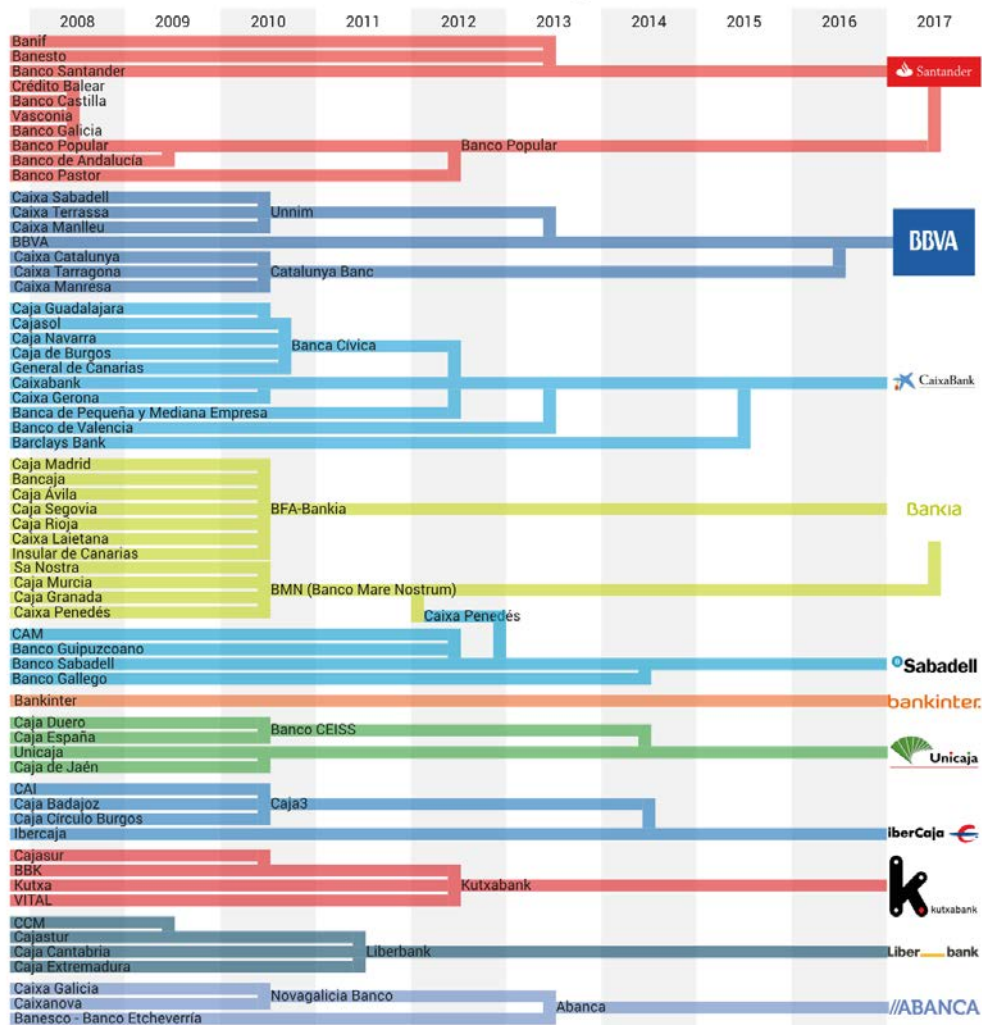
### *1.7.8.7.- El Rescate a la Banca*

Meses antes, a finales de diciembre de 2011, el nuevo presidente electo D. Mariano Rajoy, nombró Ministro de Economía y Competitividad de España a D. Luis de Guindos. Un hombre conocedor, formado y con desarrollo personal en el mundo financiero internacional. Pocas semanas llevaron a de Guindos a concluir que las cuentas no salían ni de lejos, en especial con la reciente marabunta de Bankia de por medio que acabamos de recordar. Después de esas traumáticas circunstancias pudo convencer a sus, hasta entonces, reticentes Presidente y compañeros del Consejo de Ministros, de que había que dar ya un paso comprometido y difícil. El 3 de febrero de 2012 el ministro declaraba en rueda de prensa posterior a Consejo de Ministros que España necesitaba al menos 50.000 millones de Euros adicionales para sanear su sistema financiero, dos meses después el FMI pedirá expresamente a Bankia que mejore el balance y la gestión, y finalmente el 9 de junio de 2012 fue el encargado de anunciar que España había solicitado y obtenido de la UE un rescate bancario de 100.000 millones de euros que el Estado emplearía en acabar a sanear el sistema financiero español a través del FROB. No le faltaron críticas por esta decisión y este paso; la más reseñable fue la de nuestro ya conocido Miguel Ángel Fernández Ordóñez, que le achacó realizar declaraciones previas al *Financial Times* que precipitaron el rescate y aumentaron su montante. Apoyando la tesis de Fernández Ordóñez encontramos el hecho de que Italia —teniendo sus bancos necesidades de 350.000 millones de Euros—, sorteó el rescate hasta 2015, evitando en parte los duros costes que tuvo que afrontar la sociedad española. En todo caso los políticos evitaron hablar de rescate al país, y si se les pregunto negaron que se hubiera producido; era simplemente un “préstamo en condiciones muy favorables”, que nos había concedido Europa. Que sería devuelto, y que “no costaría un euro a los españoles”. España se había librado de la intervención de la temible Troika, y por tanto de la pérdida parcial de su soberanía, a cambio de engrosar una deuda que, como veremos en breve, resulta totalmente insostenible. Habíamos evitado la entrada de nuestro ya conocido “prestamista de última instancia”, a cambio de una hipoteca que difícilmente podrá ser asumida salvo cambios de paradigma.

### 1.7.8.8.- Proceso resultante de fusiones hasta la fecha

Si revisamos el proceso completo en la Figura 59, en 2017 el resultado había sido que 62 bancos y cajas de ahorro pasaban a agruparse en tan sólo 11 entidades. Con todo ello, en las fechas que reviso estas líneas que son mediados de 2019, el Banco de España considera necesarias aún más fusiones.

#### La concentración del sector bancario español en la última década



\* Antes de 2008, otras fusiones bancarias destacadas fueron las siguientes: Banco Santander absorbió al Hispanoamericano (1991) y al Central Hispano Americano (1999); el Banco Bilbao Vizcaya absorbió a Argentaria, Banca Catalana, Banco de Alicante y Banco de Comercio, todos en 2000; y Banco Sabadell absorbió a Solbank (2001), Banco Herrero (2002), Banco Atlántico (2004) y Banco Urquijo (2006)

Figura 59.- Concentración del sector bancario en España tras la crisis. Fuente: (Escudero 2017).

### 1.7.8.9.- Y la sociedad, ¿qué saca de esto?

A finales de 2017 la banca española había cerrado 17.766 oficinas desde el año 2007 según los datos del Banco de España, lo que supone cerca del 40% de sus puntos de atención a clientes. Y de sus 269.920 empleados, pasaron a tener 189.210 en esas fechas; respaldadas por prejubilaciones cuestionables e indemnizaciones escandalosas en algunos casos. Por una parte hay que constatar que las bancas fusionadas no aumentaron su ratio de eficiencia y rendimiento para los sectores económicos tradicionales (Zurdo and Palacio 2010). Por otra parte las entidades financieras previas, intermedias y finalistas del proceso de concentración bancaria estuvieron y siguen estando totalmente de espaldas a



las reclamaciones de los clientes (Gambetta, Zorio-Grima et al. 2015), y la merma red de oficinas resultante que acabamos de citar ha supuesto un palpable aislamiento financiero para pequeños y medianos núcleos rurales (Maudos 2017).

Y como ya hemos dicho, el supuesto garante de la devolución futura de los fondos invertidos por la sociedad en esta reestructuración financiera, se traducen hoy por hoy en una acumulación de activos en el SAREB (Gutiérrez and Domènech 2017). La sociedad española más bien se muerde los labios después de asistir a auténticos dramas sociales en los últimos años en forma de ejecuciones hipotecarias con cifras desmesuradas en base a datos históricos y comparaciones con otros países (Gutiérrez Del Valle 2017), y piensa en la impagable factura en forma de deuda que le quedará a sus futuras generaciones. Por otra parte, quizás a estas alturas hayamos perdido la guía de los propósitos del rescate y la reestructuración bancaria, que son; 1) garantizar los fondos de los depositantes y 2) conseguir que el crédito financiero fluya de nuevo a la sociedad. Se diría que el primero se ha alcanzado, siempre que no preguntemos a los titulares de acciones preferentes, SWAP y víctimas de los abusos hipotecarios. Respecto al segundo, y como veremos cuando estudiemos la evolución del montante de financiación en este país, nos acercamos más al fracaso que al éxito. Lo único que hemos logrado de manera clara, y desde luego no es poco, es la inexistencia de corralitos y pérdidas de activos monetarios de particulares.

### 1.7.9.- La deuda pública y la presión fiscal

#### 1.7.9.1.- Deuda pública

Cabría esperar que el volumen total de deuda durante la crisis hubiera disminuido, una contracción natural que hemos visto producirse en todas las crisis precedentes a lo largo de la historia. Pero no ha sido así; el volumen de deuda durante la contracción económica ha seguido creciendo, más moderadamente eso sí, pero sobre todo ha seguido creciendo en manos de nuevos actores; las Administraciones Públicas. Su evolución se recoge en la Figura 60.

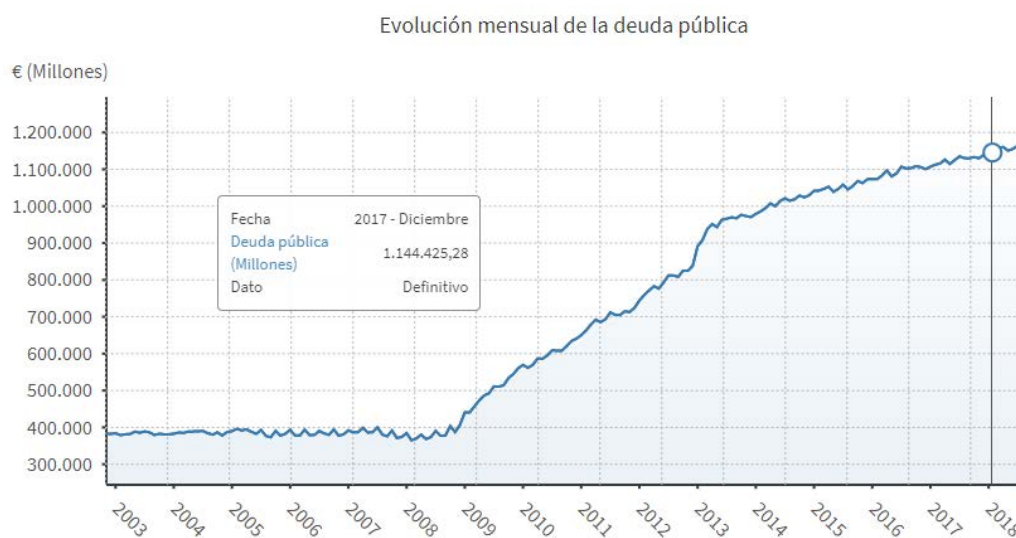


Figura 60.- Evolución de la deuda pública española 2003 a 2017. Fuente: (Europa-Press 2018).

Al inicio del cuarto trimestre de 2008, nuestro punto de partida para la Gran Recesión, la deuda de las administraciones públicas españolas era de 387.382,231 millones de €. Al final de la misma, al inicio del cuarto trimestre de 2013 había pasado a ser de 973.165,574 millones de €; es decir había crecido un 251,2% en esos 5 años. Pocas magnitudes macroeconómicas han experimentado tasas comparables de crecimiento durante la recesión, pero es que si ampliamos nuestra mirada hasta el final de 2017 nos encontramos con que en ese momento se situaba en 1.144.425,280 millones de €, llegando al poco tiempo a triplicar sus niveles del inicio de la crisis. Si relativizamos el volumen de deuda a nuestro PIB, como generalmente se estudia esta magnitud para relativizarla al respaldo que ofrece el país para su devolución, nuestra deuda pública ha pasado de ser el 35,50 % del PIB de 2007 al 96,96 % de dicha magnitud en 2018. Hemos pasado de ser uno de los países más saneados, a estar en el ranking de los 20 países más endeudados del mundo respecto a su capacidad de generación de riqueza.

Con independencia del amplio consenso científico sobre lo poco sostenible de esta deuda (Cuerpo and Ramos 2015) y la escasa eficiencia en su aplicación, nuestra pregunta sobre la misma es: ¿en qué se ha aplicado?.

#### 1.7.9.2.- Presión fiscal

Este incremento de la deuda de nuestro país ha ido además acompañado de un incremento más moderado en la recaudación fiscal. Mientras en 2008 en España la presión fiscal suponía unos ingresos de 365.571 millones €, con un impacto de 7.906 € por habitante y el 32,8% del PIB, en 2017 alcanzamos los 399.448 millones de €, que correspondieron a 8.561 € por habitante y a un 34,2% del PIB. Si analizamos en la Tabla 4 los incrementos impositivos a lo largo del periodo, el grueso de los incrementos fiscales ha venido de mano de los impuestos indirectos, y más específicamente del IVA e impuestos especiales. Las mermadas rentas y la dañada actividad empresarial parecen haber imposibilitado la aplicación de impuestos directos.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IRPF	71.341	63.857	66.977	69.803	70.619	69.952	72.662	72.346	72.416	77.038
Impuesto Sociedades	27.301	20.188	16.198	16.611	21.435	19.945	18.713	20.649	21.678	23.143
Imp. Renta No Residentes	2.262	2.342	2.564	2.040	1.708	1.416	1.420	1.639	1.960	2.274
Fiscalidad Medioambiental						1.570	1.625	1.864	1.574	1.807
Otros Ingresos	107	74	88	118	1.319	167	195	256	197	193
<b>Cap I. Imp. Directos</b>	<b>101.012</b>	<b>86.461</b>	<b>85.827</b>	<b>88.572</b>	<b>95.081</b>	<b>93.050</b>	<b>94.614</b>	<b>96.753</b>	<b>97.827</b>	<b>104.454</b>
Impuesto Valor Añadido	48.021	33.567	49.086	49.302	50.464	51.931	56.174	60.305	62.845	63.647
Impuestos Especiales (1)	19.570	19.349	19.806	18.983	18.209	19.073	19.104	19.147	19.866	20.308
Alcohol y Derivadas	903	802	810	772	745	716	761	774	783	840
Cerveza	285	277	279	279	283	275	293	297	303	314
Productos Intermedios	20	18	18	17	17	18	19	20	21	22
Hidrocarburos	10.152	9.851	9.913	9.289	8.595	9.933	9.724	9.783	10.556	10.881
Labores del Tabaco	7.024	7.131	7.423	7.253	7.064	6.539	6.661	6.580	6.677	6.628
Carbón						148	265	309	229	312
Electricidad	1.187	1.271	1.363	1.372	1.507	1.445	1.383	1.385	1.290	1.306
Imp. Gases Fluorados							31	99	95	120
Tráfico Exterior	1.566	1.319	1.522	1.531	1.429	1.311	1.526	1.757	1.856	1.928
Primas de Seguros	1.502	1.406	1.435	1.419	1.378	1.325	1.317	1.355	1.376	1.449
Impuesto sobre el Juego					101	74	76	52	71	53
Otros Ingresos	18	15	44	15	12	11	7	12	12	13
<b>Cap II. Imp. Indirectos</b>	<b>70.677</b>	<b>55.655</b>	<b>71.893</b>	<b>71.250</b>	<b>71.594</b>	<b>73.725</b>	<b>78.233</b>	<b>82.726</b>	<b>86.122</b>	<b>87.518</b>

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tasas	1.022	1.063	782	688	744	822	794	1.226	830	763
Otros Ingresos	743	845	1.034	1.250	1.148	1.251	1.345	1.303	1.470	1.215
Cap III. Tasas y otros	1.765	1.907	1.816	1.938	1.892	2.073	2.140	2.529	2.300	1.978
Total Ingresos Tributos	173.453	144.023	159.536	161.760	168.567	168.847	174.987	182.009	186.249	193.951

Tabla 4.- Recaudación fiscal en España de 2008 a 2017. Fuente: (Agencia\_Tributaria 2018).

### 1.7.9.3.- Criterios de aplicación de los recursos

Bajo un punto de vista keynesiano, el hecho de que España hubiera incrementado su fiscalidad y su deuda, no debería asombrarnos. La máxima de sus soluciones a fases contractivas pasa por reactivar la economía en base a la consecución e inyección de recursos públicos para reavivar la economía empleándola en mejoras estructurales e infraestructurales del país. Sin embargo, y obviado el breve y limitado económicamente Plan E que ya hemos conocido, lo disonante es que durante estos periodos las administraciones públicas no han cesado de practicar una política de recortes generales en el gasto público como veremos a continuación. Recientes estudios muestran además que deberíamos observar especial cautela en la aplicación de dichas políticas de estímulo pues, si bien se revelan positivas a corto plazo, se acaban mostrando perniciosas a medio y largo plazo (Ricci-Risquete and Ramajo 2015)

Pero, ¿dónde han ido pues a parar los notables incrementos de deuda de nuestras administraciones y la moderada subida de impuestos? Parte de la respuesta la hemos dado recientemente, pues recordemos que el rescate bancario “reconocido” supone ya 100.000 millones de €, y es posible que el “no reconocido” llegue a triplicar esta cifra. A pesar de lo cual nos siguen faltando importantes magnitudes de aplicación. La sospecha de los investigadores es clara; A) en mantener un sistema público ineficiente y sobredimensionado (García Inda 2016) y B) en aplicar una salida no regulada en la Ley de Estabilidad Presupuestaria aplicada a las administraciones regionales y locales (Vera 2018), que permite una mayor discrecionalidad sobre las deudas que sobre las recaudaciones.

### 1.7.10.- Reducción de la financiación a particulares y empresas

En general durante la crisis se ha reducido notablemente la financiación a particulares y empresas desde el sistema financiero, lo que sabemos también es un aspecto recurrente en las fases de contracción económica, especialmente en los países más afectados por la Gran Recesión (Castro 2013). De nuevo esto no supondría ningún aspecto llamativo en sentido estricto. Sin embargo, lo llamativo a primera vista en la Figura 61, es que la deuda global nacional no ha dejado de crecer; es decir las entidades financieras no han disminuido su actividad generadora de crédito, la han aumentado.

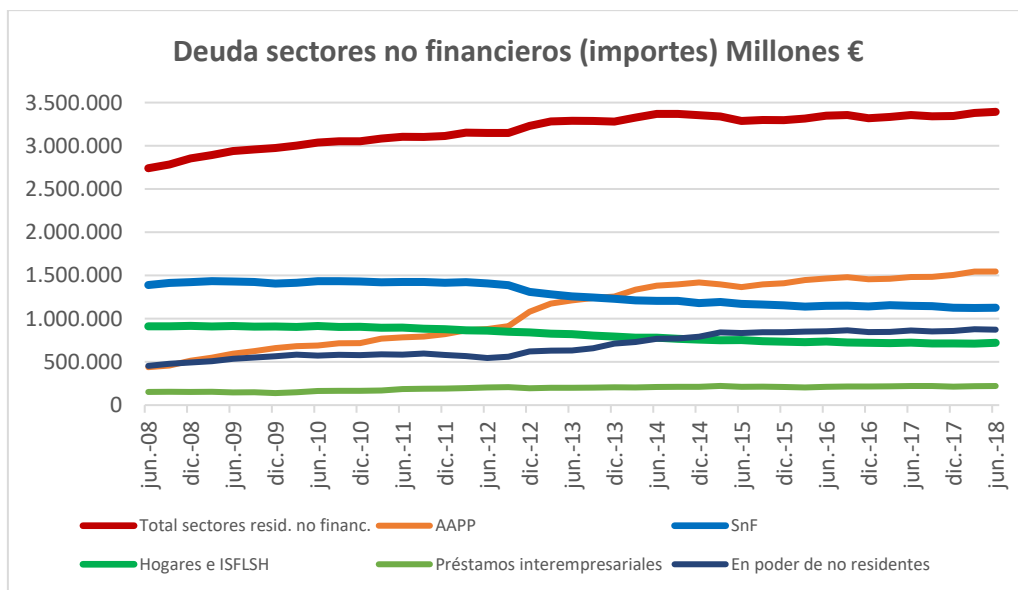


Figura 61.- Deuda de los distintos actores económicos en España. Jun-08/Jun-18. Fuente: (BDE 2018).

En junio de 2008, al inicio de la crisis, la deuda total era de 2.740.512 millones de €, lo que suponía un 248 % del PIB español de los últimos 12 meses. De dicha deuda total el equivalente a un 125,7 % del PIB era sustentado por las empresas, el equivalente a un 82,5 % del PIB era sustentado por los hogares, y tan sólo el equivalente al 39,7 % del PIB era el montante de deuda de la Administración.

Si avanzamos a un momento en el que la crisis se supone ya claramente superada como diciembre de 2017, la deuda total ha crecido un 22,06 % hasta los 3.392.750 millones, suponiendo entonces un 286 % del PIB de dicho año. Sin embargo, las ratios de reparto entre actores económicos han cambiado notablemente. Sólo el equivalente al 94,9 % del PIB es sustentado por las empresas, un escaso equivalente al 60,8 % del PIB está sustentado por los hogares, y la Administración pasaba ahora a ocupar un papel protagonista soportando una deuda equivalente al 130,3 % del PIB.

Reflejado esto en gráficos de áreas proporcionales, el resultado se expresa en la Figura 62.

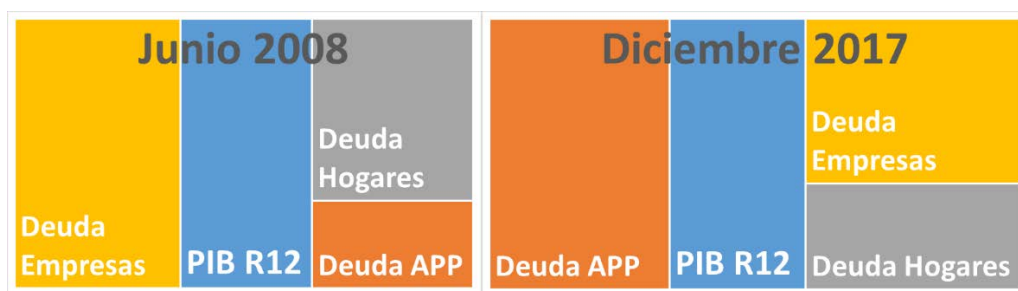


Figura 62.- Reparto de deuda en áreas proporcionales por sectores no financieros: junio 2008 vs. diciembre 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de España.

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

Lo que dicho de otra forma supone que los españoles y las empresas españolas deben casi tanto en nombre del Estado como en nombre propio. Esto claramente limita su capacidad de crédito personal en tanto en cuanto son los avalistas de la deuda pública, en un mercado crediticio donde además los recursos son limitados. Hemos entrado así en un círculo vicioso de contracción de crédito a los actores productivos y al consumo influenciado además por nuevas exigencias reguladoras al sistema financiero impuestas para prevenir futuras crisis (Giner Inchausti 2014)

Si estudiamos las magnitudes absolutas para nuestros actores en la Tabla 5, las empresas han visto reducida su deuda desde 1.389.659 millones € en junio de 2008 a 1.126.160 millones € en diciembre de 2017, reduciendo así un 19% su deuda, es decir; perdiendo un 19% de su financiación. Otro tanto ha ocurrido con los agentes más vinculados al consumo; los hogares. Estos han reducido su deuda de 911.788 millones € a 721.026 millones € en el mismo periodo, es decir han reducido su financiación en un 20,9%. Mientras y en el mismo periodo la Administración ha pasado de deber 439.064 millones € a deber 1.545.565 millones €, o lo que es lo mismo ha incrementado sus deudas un 252 %.

La contracción del crédito privado ha sido evidente y notable pasando del auge al abatimiento absoluto (Bernardino and Gutiérrez 2012). Destacan como entidades especialmente afectadas por dicha contracción las pequeñas empresas (García-Posada and Mora-Sanguinetti 2014)

	PIB	DEUDA			
	PIB Rolling 12 meses	Deuda APP	Deuda Hogares	Deuda Empresas	Deuda Total
junio-08	1.105.210	439.064	911.788	1.389.659	2.740.512
diciembre-17	1.166.319	1.545.565	721.026	1.126.160	3.392.750
% Crecimiento	5,53%	252,01%	-20,92%	-18,96%	23,80%

Tabla 5.- Variación del PIB y deuda de junio de 2008 a diciembre de 2017. Fuente: Elaboración propia sobre datos del Banco de España.

### 1.7.11.- Las Políticas de Recortes y sus consecuencias sociales

De alguna forma una recesión económica no deja de representar la necesidad de un cambio en el modelo productivo de la sociedad, y nuestro país no es una excepción (Pareja-Eastaway and Turmo Garuz 2013). En este sentido el protagonismo recordemos que fue tomado por el modelo alemán correspondiente a lo que se conoció como “devaluación interna”, y que correspondía a la búsqueda de una mejora competitiva en base a moderación-reducción salarial y reajuste de fuerzas productivas.

La Administración Pública del país no podía excluirse a la aplicación de estas políticas, pero por otra parte nadie cuestionó la validez del empleo público que, al igual que resaltamos en el apartado de pensiones, constituye un importante

granero de votos. De esta forma la amplia mayoría de los recortes fueron aplicados a los servicios y prestaciones públicas que llegaban directamente a los ciudadanos, y dada la fuerte descentralización de nuestro país la mayoría de ellas correspondieron a ámbitos sociales, educativos y sanitarios directamente ligados a los gobiernos regionales que se vieron obligados a asumir el papel de responsables ante la ciudadanía (García, Raymond et al. 2014). No han faltado críticas a las aplicaciones de dichos recortes tildándolos incluso de dar la espalda a los derechos humanos (García-Quero 2014), y en valoraciones más racionales valorándolos como aplicaciones sociales injustas que cuestionaban el funcionamiento del sistema político de nuestro país (Mateos and Penadés 2013).

Existe no obstante un amplio consenso en que dichas políticas de austeridad han traído consigo el final del Estado del Bienestar (Guillén, González-Begega et al. 2016) o al menos una auténtica reestructuración del mismo (de Villota and Vázquez-Cupeiro 2016), desafecciones en políticas medioambientales (Ruiz Peñalver and Porcel Rodríguez 2017), y en todo caso una progresiva imagen general de pérdida de reputación tanto por figuras públicas como privadas (Soto 2014). En todo caso han supuesto la creación de un idóneo caldo de cultivo para un populismo político creciente que ha acarreado la aparición de nuevos y múltiples actores políticos que han contribuido a un mayor desgobierno de nuestro país (Otalora 2017) lejos de la regeneración que se pregona, basado exclusivamente en denostar las capacidades de la clase política tradicional y apoyado en la crítica al esfuerzo económico, cada vez mayor, de la ciudadanía por obtener lo que antes le procuraba el Estado con menores impuestos.

#### 1.7.12.- Degradación y desigualdad social

Un repaso a lo expuesto hasta aquí genera no pocos factores explicativos del empobrecimiento y degradación general de la sociedad española; disminución general de ingresos por desempleo y políticas laborales, empobrecimiento patrimonial de la clase media, presión fiscal, contracción del crédito a particulares y empresas, y mayor desempeño en gastos antaño sociales y ahora privados por aplicación de políticas de recortes. Cuando estos factores llegan a los eslabones más débiles de la sociedad producen dramáticos efectos. En particular la pobreza parece tejer sus propias redes que la hacen resistente al paso del tiempo (Arranz and Cantó 2012), y en correspondencia a la situación económica previa así como al desigual reparto de los recortes en función de los gobiernos regionales responsables, se ha visto distribuida heterogéneamente a lo largo del país (Ayala, Cantó et al. 2017).

Un aspecto especialmente preocupante han sido las consecuencias para la base de futuro de la sociedad; la juventud. En un reparto de nuevo heterogéneo en función de territorios autonómicos (Albert and Davia 2013), el rol de una educación afectada por los recortes no ha tardado en plasmar sus consecuen-

cias sociales (Llopis Goig and Tejerina 2016), lo que sumado a entornos dramáticos en la fase de construcción de sus propias identidades (Brunet, Pizzi et al. 2013, Pérez and Seller 2017) ha traído consigo la llegada de una generación especialmente descreída de cara a su formación, orientación laboral y hábitos de consumo (Vázquez and Duque 2018). Sembrar vientos para recoger tempestades que desafortunadamente se manifiestan ya en tendencias de aumento de la criminalidad de los jóvenes españoles (Fernández-Molina and Bartolomé Gutiérrez 2018).

Desde los inicios de la Gran Recesión los indicadores de pobreza y desigualdad en España comenzaron a arrojar resultados preocupantes (Gradín, Del Río et al. 2012) junto con los atisbos de una creciente desigualdad (Lasso de la Vega, Urrutia et al. 2010). Y es precisamente esa desigualdad creciente uno de los aspectos que más ha golpeado la estructura de nuestra sociedad y el clima de insatisfacción general creciente en ella (Rodríguez-Bailon, Bratanova et al. 2017). Pero ¿por qué una crisis facilita de manera tan clara a la desigualdad? En principio todos los periodos de recesión constituyen buenas oportunidades de compra de activos a buen precio para los grandes capitales, pero en esta ocasión debemos sumar un factor determinante adicional. Parte de la causa de las desigualdades provienen de la virtualización de las propiedades; el hecho de que todos los activos se estén convirtiendo paulatinamente en bienes negociables y arrendables contribuye a que las rentas que generan se concentren cada vez en menos manos. Y dichas manos son generalmente las dedicadas a la intermediación (Da-Rocha and Sempere 2017). Alguno de los efectos más notables de dichos procesos de “redistribución de la riqueza”, han sido los desahucios y desalojos inmobiliarios (Cano Fuentes, Etxezarreta Etxarri et al. 2013), que de nuevo se han producido de manera desigual a lo largo de nuestra geografía en base a lo que se ha dado incluso en llamar una “biopolítica hipotecaria de la deuda” (García Inda 2016 ).

Por último, debemos al menos considerar la corrupción; aspecto que podría ocupar varios capítulos en su estudio, pero que nos limitaremos a citar. Los riesgos políticos han sido siempre malos compañeros de viaje para la localización de las empresas (Palmero, Herrera et al. 2011, Urrutia and Marzábal 2015). Por otra parte, existen relaciones empíricas claras entre la corrupción y la desigualdad social, así como de sus claros efectos negativos en la productividad de las naciones y los ratios de consumo de sus habitantes de las que nuestro país no ha escapado (Jiménez and Del Mar Salinas Jiménez 2017).



## MARCO TEMPORAL DE NUESTRO ESTUDIO

Este trabajo de investigación pretende estudiar las condiciones de salida de la crisis del subsector económico de transporte por carretera.

Se determina una agregación temporal de datos a nivel trimestral.

El periodo de estudio de datos macroeconómicos será desde el primer trimestre de 2010 al cuarto trimestre de 2016.

El periodo de estudio de los datos de transporte de mercancías por carretera será desde el primer trimestre de 2011 al cuarto trimestre de 2016.

Tanto datos macroeconómicos como de transporte de los cuatro trimestres de 2017 serán empleados preferentemente para la validación de hipótesis y modelos.

## 1.8.- Nuestro marco temporal de estudio; determinación de pautas y periodos

Iniciamos en este punto el estudio de los datos que serán la base de investigación de esta tesis. Recordemos que su objetivo pasa por estudiar la situación en la que ha quedado el subsector de transporte de mercancías por carretera tras la misma.

Respecto a la pauta temporal de agregación de datos para su análisis ofrece pocas dudas. Se ha determinado el uso de datos trimestrales, dado que esta es la periodificación común en el estudio macroeconómico de la contabilidad nacional.

La determinación del periodo de estudio requiere de una mayor reflexión. Por una parte, cabe recordar que los inicios de la crisis fueron muy difusos para la economía mundial en general, y para las distintas economías europeas y española en particular. En el caso concreto de nuestro país nos adentramos en un primer periodo de crisis que era negado sistemáticamente por nuestros políticos. A pesar de ello, y aplicando nuestros criterios objetivos, en este trabajo hemos determinado que el inicio de la crisis en España se producía en el cuarto trimestre de 2008. Pero en este momento nuestro objetivo no es polemizar al respecto. Esto no es necesario para nosotros dado que pretendemos estudiar las condiciones de salida de la Gran Recesión en España, y no de la entrada. La Figura 63 pretende recoger las principales pautas.

Si reflexionamos sobre ello, ni siquiera parece totalmente aconsejable trazar una evolución de los datos que se ancle demasiado a sus valores previos a la crisis, dado que ello podría llevarnos a un enfoque afín a la recuperación de valores perdidos; objetivo este que tampoco está en el espíritu de nuestra investigación pues ni siquiera sabemos si sectorialmente los valores eran buenos o malos antes de la entrada en la contracción económica.



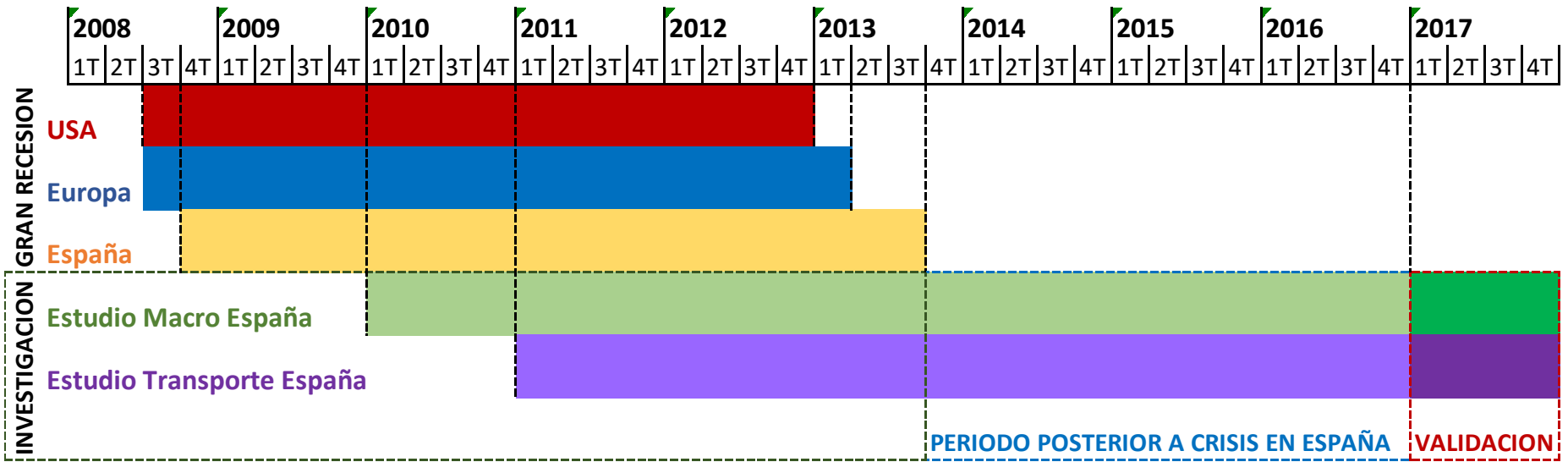


Figura 63.- Línea de tiempo y pautas de la investigación. Fuente: Elaboración Propia.

## RECUPERACIÓN ECONÓMICA

Desde el cuarto trimestre de 2013 en adelante, España fue experimentando una lenta pero continua mejora en su economía. El PIB retomó su senda de crecimiento, si bien algunos de sus capítulos más potentes de otros tiempos habían sufrido una caída de la que pareciera no ser recuperaría nunca, como fue la construcción. La Demanda y la Renta iniciaron también un camino de recuperación, si bien la alegría del gasto y los incrementos de rentas fueron muy moderados no sólo por la falta de recursos, si no por un clima general de desconfianza en la situación, que sólo ha podido paliarse, y no totalmente, con el paso del tiempo.

Más bien nuestro objetivo pasa por buscar un periodo en el que la inmersión en la crisis sea innegable, pudiendo incluso prescindir del discutido año 2009. Y después estudiar la evolución desde ese punto hasta el momento de salida de la crisis, que recordemos nosotros hemos determinado bajo criterios objetivos en el cuarto trimestre de 2013, aunque dicho final también sea ampliamente discutido por diversos agentes sociales.

También estudiaremos la secuela posterior sobre cada dato concreto en un periodo de tiempo suficientemente prolongado para medir su impacto; que entendemos puede estar comprendido entre dicho cuarto trimestre de 2013 y el cuarto trimestre de 2016.

Finalmente incorporaremos también los datos de 2017, pero en este caso los reservaremos como elementos para la validación de hipótesis y modelos.

### 1.9.- Recuperación económica

Como ya sabemos el impacto fundamental de una crisis económica se mide en aspectos relativos al estudio de agregados de la Contabilidad Nacional, así que procede estudiar los principales rasgos en las variaciones de sus magnitudes durante el periodo determinado. En concreto estudiaremos la evolución del PIB detallado en base a sus tres familias de agregados; oferta, demanda y renta. Cada una de esas familias será desglosada en sus principales componentes. Existirán también otros datos no vinculados tan directamente al PIB que hemos considerado como interesantes para nuestro estudio.

Un aspecto que hemos juzgado como necesario en la valoración de este apartado ha sido el estudio de la evolución del IPC como indicador central en la evolución de precios. Y dada la fuerte vinculación del mismo al precio de los combustibles, que ya hemos resaltado en capítulos previos, así como el hecho de que el sector a analizar será el del transporte de mercancías por carretera con fuerte referenciación a esta fuente de costes, incluiremos también su evolución.

Por otra parte, existen repositorios de datos de actividad económica muy valiosos como son por ejemplo el Índice de Cifras de Negocio y el Índice de Producción Industrial que también se han incorporado para su estudio. Además, y vinculado al punto de vista de que “la economía es un estado de ánimo”, se han incorporado indicadores significativos resultantes de la Encuesta de Coyuntura de Exportación.

### 1.9.1.- PIB: estudio de la Oferta y Virtualización de la Economía

Se han recopilado los datos brutos de los componentes sectoriales de la Oferta agregados en los principales grupos sectoriales y sin ajustes de estacionalidad. Vamos a realizar un estudio inicial gráfico de las variables en la Figura 64. Hemos establecido dos tramos en la representación gráfica de los valores trimestrales entre el primer trimestre de 2010 y el último de 2017; A) el tramo superior tiene su escala en el eje derecho y recoge los del PIB y del VAB del sector servicios y B) el tramo inferior recoge el VAB de la industria, la detracción del VAB por impuestos, el VAB de la construcción y el del sector primario. A la vista del mismo podemos destacar los siguientes aspectos, buena parte de los cuales ya han sido descritos en el estudio del desarrollo de la Gran Recesión en España; 1) La fuerte vinculación de nuestro PIB al sector Servicios es evidente, 2) el sector Industria parece a priori tener una estrecha relación con la evolución total del PIB, idea está muy consistente dada su vinculación a la llamada “economía real”<sup>18</sup>, 3) las actividades de Construcción han sufrido un importante descenso y tan sólo apuntan una leve recuperación desde finales del año 2015 y 4) las aportaciones al PIB del sector primario son mínimas y parece escasamente vinculado a los ciclos económicos. A pesar de la desmaterialización de la economía que ahora abordaremos, la correlación directa entre las variaciones del PIB total y la producción industrial ha sido sobradamente contrastada (Nicholson and Noonan 2015).

---

<sup>18</sup> Economía Real: o también llamada Economía Productiva. Es la vinculada a la producción y distribución de bienes físicos.

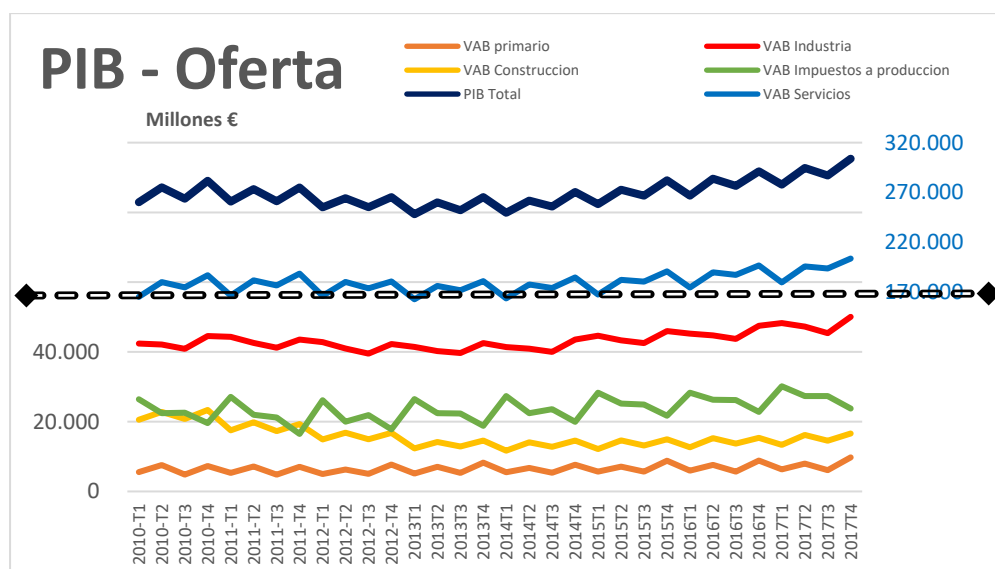


Figura 64.- PIB de la Oferta. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Nuestro país no es una excepción en la progresiva aportación creciente a la economía del sector servicios. En buena parte este fenómeno responde a lo que se ha dado en llamar virtualización o desmaterialización de la economía (Kemp-Benedict 2018); un paso progresivo e imparable hacia la valoración del mercado de productos intangibles, propiciado en buena parte por las tecnologías de la información y las comunicaciones y a la ampliación de los catálogos de servicios.

### 1.9.2.- PIB: estudio de la Demanda y vinculación a los bienes de equipo

Se han recopilado los datos brutos de los agregados principales que sustentan la Demanda sin ajustes de estacionalidad y se recogen en la Figura 65.

De nuevo debemos establecer dos tramos en la representación gráfica de los valores trimestrales de 2010 a 2017; A) el superior con su escala a la derecha recoge el PIB y el montante del Consumo y B) el tramo inferior recoge las Inversiones y el montante positivo o negativo de Exportaciones e Importaciones de bienes y servicios.

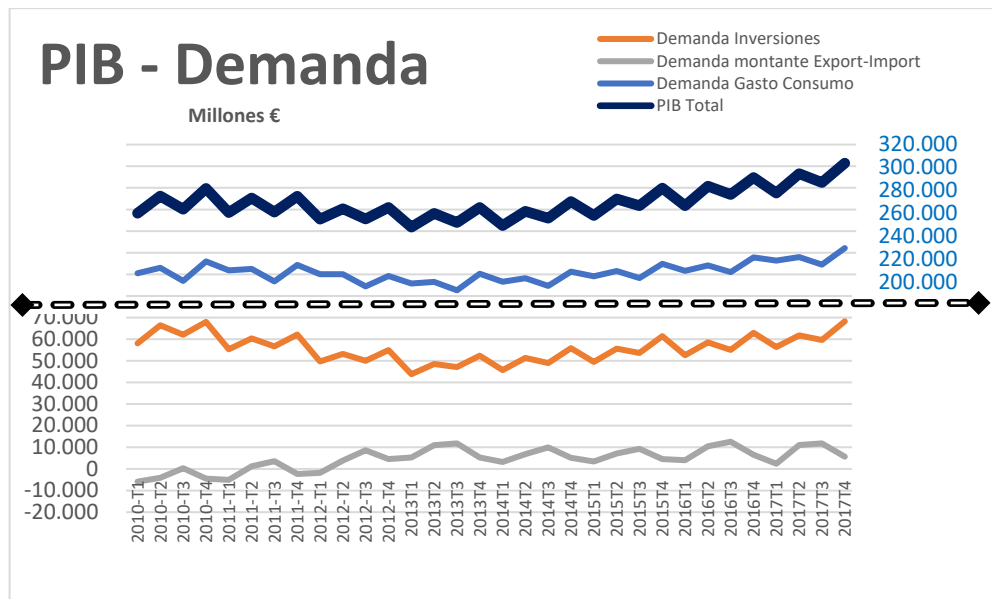


Figura 65.- PIB de la Demanda. Principales componentes. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

A la vista del mismo podemos destacar los siguientes aspectos; 1) La fuerte vinculación de nuestro PIB al Consumo interno es evidente como ocurre en los países que no son grandes exportadores, 2) los gastos de Inversión parecen tener una fuerte vinculación con la evolución total del PIB aspecto este lógico y demostrado científicamente (Labonte 2018) dado que aquí se engloban los bienes de equipo, y 3) el montante de Exportación-Importación, a pesar de ser proporcionalmente pequeño para nuestra economía, comenzó a arrojar saldos claramente positivos a mediados de 2012 en lo que parece una evidente mejora de competitividad en la economía global para nuestro país. Dado que es posible acceder a un mayor nivel de detalle en la naturaleza de las Inversiones, y de las Exportaciones e Importaciones, vamos a estudiar también sus principales agregados en la Figura 66.

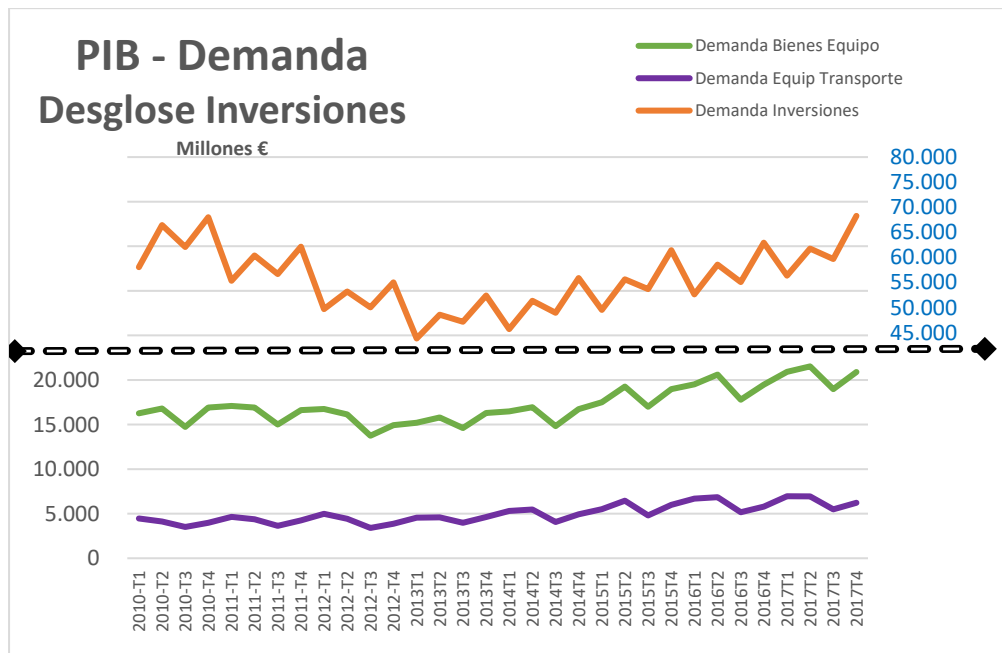


Figura 66.- PIB de la Demanda. Desglose de Inversiones. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Desglosando de las inversiones los Bienes de Equipo, vemos que efectivamente su crecimiento se vincula de manera muy clara al final del periodo de la Gran Recesión en España con su relanzamiento en el último trimestre de 2013, hasta entonces frenada por la baja actividad y una tendencia natural a “sobreamortizar”<sup>19</sup> los medios productivos en épocas de contracción económica (Bilo 2018) y (Moradi and Paulet 2019). Sin embargo, llama la atención que no ocurra lo mismo con el subgrupo de Equipos de transporte, que parecen tener un comportamiento casi lateral ante la reactivación económica, como si prolongasen su baja actividad y/o su sobreamortización. Tendremos tiempo de profundizar sobre ello en esta tesis, pero el mensaje inicial parece estar claro; la reactivación económica no ha impulsado la reinversión en equipos de transporte y esto manifiesta peculiaridades sectoriales que deben acarrear consecuencias para el sector de Transporte de Mercancías por Carretera objeto de nuestro estudio.

<sup>19</sup> Entendemos aquí como “sobreamortizar” la aplicación popular del término en ámbitos empresariales; es decir prolongar la vida del activo por encima del periodo estipulado de amortización del mismo, generando así un efecto positivo en la cuenta de resultados.

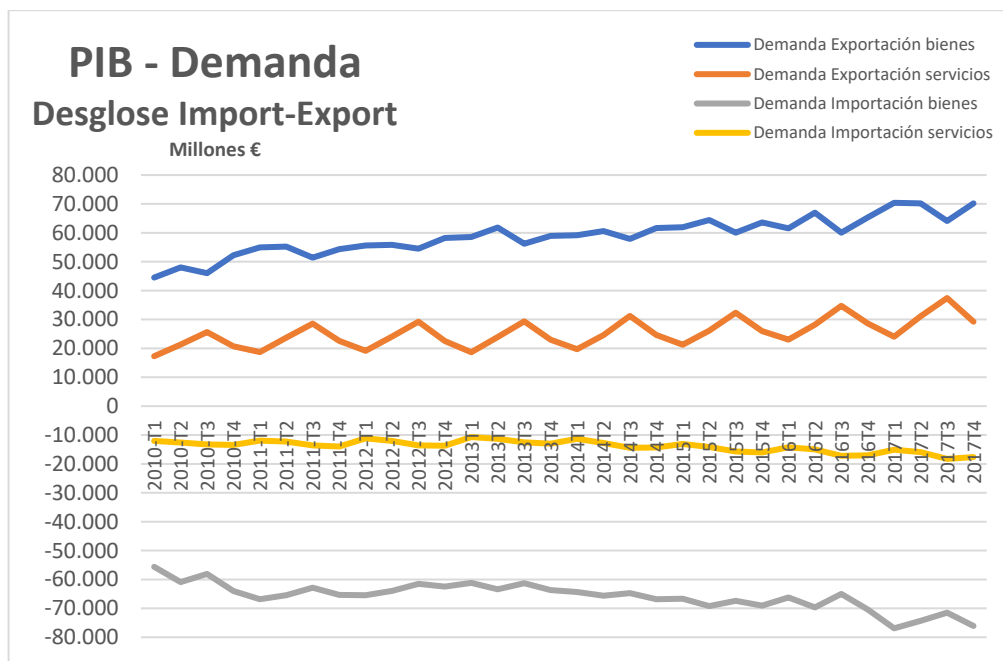


Figura 67.- PIB de la Demanda. Desglose de Importación-Exportación. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Si estudiamos los componentes del montante Importación-Exportación en la Figura 67, podemos comprobar que 1) si bien es cierto que la exportación de bienes ha crecido, parece haberlo hecho tanto más la importación de los mismos y 2) lo que sí parece arrojar resultados claramente positivos es la balanza comercial de servicios, muy vinculada al turismo. Es decir, nuestra balanza exportadora parece haber crecido exclusivamente en base al turismo y a pesar de haber incrementado la actividad importadora de bienes. Visto de otra manera esto supone incrementos tanto de importación como de exportación de bienes, y podemos aventurar que estos deberán haber acarreado consecuencias claras en la actividad de transporte internacional del sector de Transporte de Mercancías por Carretera objeto de esta investigación. Todo ello a pesar de la citada desmaterialización progresiva de nuestra economía y también a pesar de la reducción de longitudes de circuitos materiales que está trayendo consigo la aplicación progresiva y creciente de los principios de la economía circular (Gaustad, Krystofik et al. 2018), sustentada en buena parte en reutilización de materias primas y reorientar los aprovisionamientos a proveedores más próximos a los puntos de transformación.

### 1.9.3.- PIB: estudio de la Renta

Se han recopilado los datos brutos de los agregados principales que sustentan la Renta sin ajustes de estacionalidad. De nuevo representamos las magnitudes más elevadas en el eje derecho, y las más pequeñas en el eje izquierdo en la Figura 68.

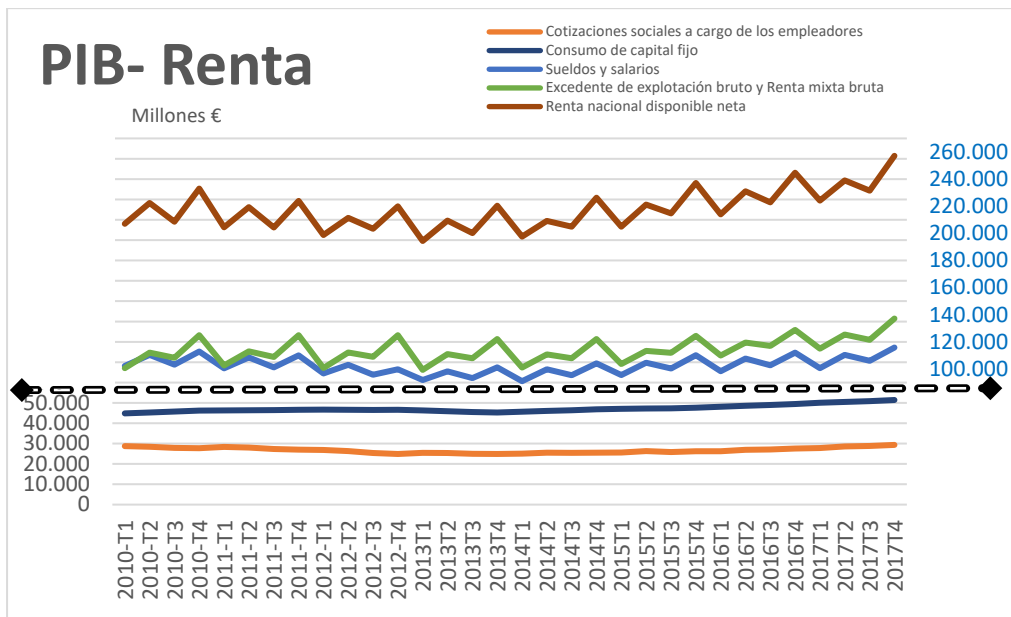


Figura 68.- PIB de la Demanda. Principales componentes. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

El inicio de la recuperación de la renta a partir de 2014 es claro. También llama la atención, a falta de un estudio más detallado, el aparente desacoplamiento entre Sueldos y Excedentes de explotación en favor de estos últimos, lo que apuntaría a una mejora de los márgenes empresariales en base, posiblemente entre otros factores, a una reducción de costes laborales. Finalmente, también se aprecia una aparente lateralidad en Cotizaciones sociales y Consumo de capital fijo; lo primero indica una precariedad laboral propia de los procesos de regeneración de empleo (Campos and Hernández 2018), mientras lo segundo sería consonante con la ya citada sobreamortización de equipos productivos en épocas de crisis.

## 1.10.- Recuperación laboral

Como ya sabemos las variables indicadoras del trabajo tienen una fuerte vinculación a los periodos de recesión, por lo que estudiaremos la recuperación relativa en torno a sus principales indicadores. Los recogemos en la Figura 69.



## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

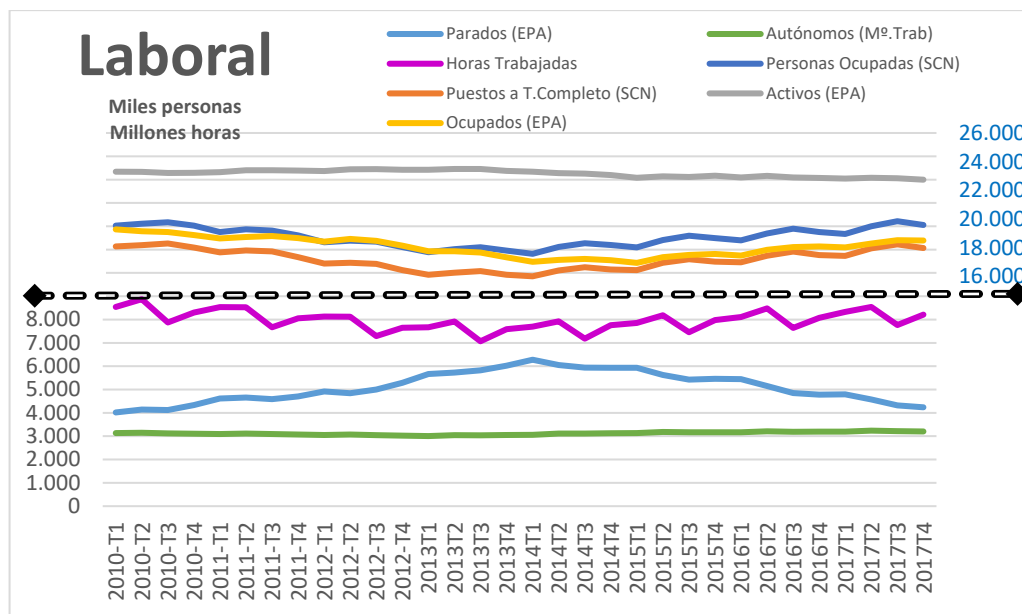


Figura 69.- Datos laborales principales. Evolución 2010 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y del Ministerio de Trabajo.

El hecho de que la cifra de parados superase los 6.278.000 personas el primer trimestre del año 2014 fue sin duda el punto más álgido y preocupante de la Gran Recesión en nuestro país, momento en el que todos los indicadores laborales alcanzaron sus peores valores para luego iniciar su recuperación. Todos menos uno; el número de personas activas según la Encuesta de Población activa que no ha cesado de decrecer en todo el periodo estudiado; no hemos llegado a recuperar los 23,3 millones de personas dispuestas a trabajar el primer trimestre de 2010. También la brecha existente entre el número de personas ocupadas y los puestos de trabajo a tiempo completo contabilizados por el INE, se comienza a cerrar en 2014, lo que indica una lenta pero firme mejoría en la calidad del empleo. Otro aspecto destacable es la escasa aportación que ha supuesto el alta de trabajadores en el régimen de autónomos a pesar de las persistentes iniciativas por parte de las administraciones en fomento del emprendimiento, y al eco continuo de noticias sobre el empleo de falsos autónomos por parte de las grandes corporaciones (Navajas-Romero, López-Martín et al. 2017) entorno a las iniciativas inadecuadamente calificadas de economía colaborativa<sup>20</sup>. Demasiado ruido en torno a un régimen de trabajadores que sigue siendo fuertemente endémico en determinadas actividades, como veremos es el caso del sector de transporte de mercancías por carretera.

Respecto a la productividad del personal laboral si cabe destacar una evolución proporcionalmente menor al crecimiento en contratos de trabajo, pues las horas trabajadas crecen en menor proporción a la que cabría esperar; este si es

<sup>20</sup> Se entiende por Economía Colaborativa a aquella que se genera en torno a una plataforma digital y que aglutina servicios para particulares y empresas prestados por autónomos o pequeñas empresas para una gran base de clientes de la plataforma.

un efecto claro acarreado por la proliferación de contratos a tiempo parcial y la entrada en juego de los llamados *minijobs* incorporados al marco de la reforma laboral de febrero de 2012. Observamos también que se abre una brecha entre las estimaciones de personas ocupadas del Sistema de Contabilidad Nacional y las de la Encuesta de Población Activa por cambios metodológicos, por lo que de tomar alguna como referencia nos veremos obligados a elegir uno de estos marcadores; por significación estadística y llegado el caso observaremos las cifras del SCN.

## 1.11.- Precios y gasóleo

Es necesario estudiar la evolución de los precios a lo largo de la crisis, para determinar los procesos comúnmente asociados y ya mencionados de deflación y superinflación, como extremos opuestos de alteraciones en los precios de bienes y servicios en las recesiones. Además, y dada su fuerte vinculación al sector objeto de nuestro estudio, así como su ya mencionada fuerte influencia en los precios generales, analizamos a la par el consumo y los precios asociados al gasóleo en la Figura 70.

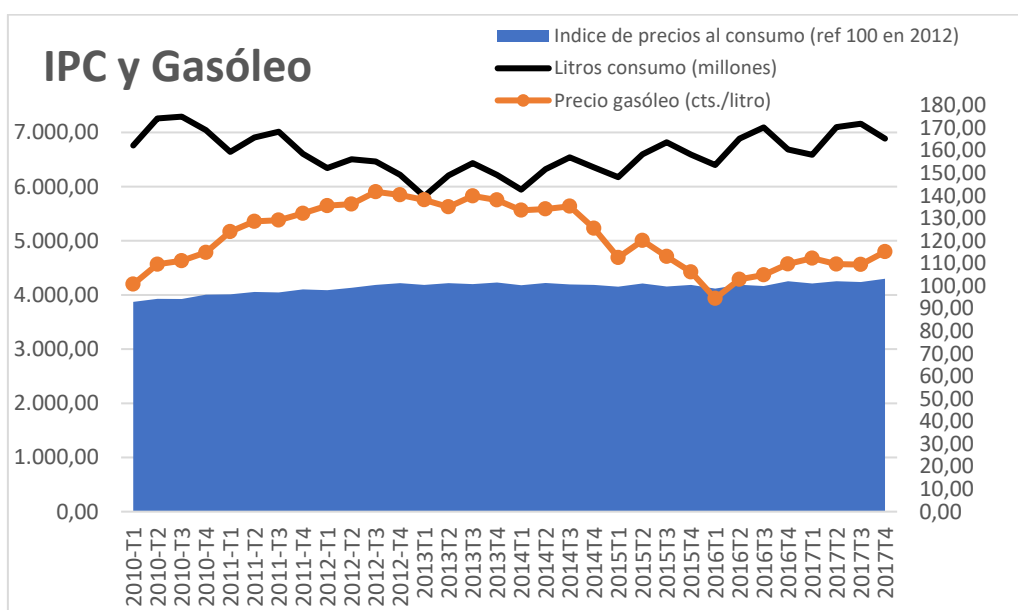


Figura 70.- IPC y gasóleo (precio y consumo). Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, CORES Y Ministerio de Comercio.

En el gráfico tanto los precios en céntimos del gasóleo como el IPC se refieren al eje derecho, y el consumo en millones de litros de gasóleo al eje izquierdo.

Nos referimos al gasóleo o diésel, también denominado gasoil, como el hidrocarburo líquido de densidad sobre  $832 \text{ kg/m}^3$ , que está compuesto fundamentalmente por parafinas y se utiliza principalmente como combustible en calefacciones y en motores diésel. La motorización del transporte por carretera se basa casi específicamente en dicho combustible, y los datos relativos a sus

consumos y reservas son recogidos, gestionados y publicados por la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES 2018), que aglutina a todas las compañías de refino y distribución de productos petrolíferos de España, y pone a disposición los datos de consumo mensuales en toneladas, sobre los cuales se ha aplicado la correspondiente densidad para el cálculo de litros equivalentes. Por otra parte, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Min\_Comercio 2018).

Un aspecto que llama la atención de la Gran Recesión en su impacto en nuestro país es la escasa alteración de precios que ha traído consigo. Es cierto que ha habido épocas con pequeñas deflaciones compensadas por épocas de pequeñas inflaciones, y si algunas voces apuntaron en determinados momentos incluso a situaciones de estanflación, podemos ver como el resultado práctico ha pasado más por un crecimiento muy moderado en precios durante el periodo total. No ha ocurrido así en determinados componentes de la cesta de productos que engrosa el IPC. De hecho, podemos comprobar como en lo peor de la crisis, cuando las necesidades energéticas descendían por la caída productiva y la constricción en gastos, el gasóleo alcanzaba su precio máximo llegando a arrojar 141,7 cts./litro de precio medio ponderado durante el tercer trimestre de 2012, y 139,8 cts./litro en el punto de inflexión relativo del tercer trimestre de 2013.

En nuestro caso particular el precio del gasóleo tiene una especial dualidad; en líneas generales lo consideraremos como un factor vinculado a la situación macroeconómica. Pero también cabe considerarlo como una serie vinculada directamente al transporte de mercancías por carretera, dado que supone en torno al 30 al 40% de los costes de esta actividad, dependiendo puntualmente de su precio y tipología particular de servicios prestados.

### 1.12.- Reducción de la financiación y sus consecuencias

Como ya destacamos en nuestro estudio de la evolución dentro de la Gran Recesión, probablemente los mayores cambios estructurales surgidos de ella se han producido en el sector financiero. El montante de créditos por parte del sistema financiero en nuestro país, a pesar de las casuísticas conocidas de otras crisis financieras, no ha cesado de crecer durante la Gran Recesión y después de ella con pequeñas excepciones. Lo que sí ha cambiado notablemente es el mix de tomadores de dicha deuda con un claro nuevo acreedor fortalecido en su capacidad financiera tras la crisis; la Administración Pública. Especialmente clarificador resulta en gráfico adjunto, que en su eje derecho recoge la evolución de valores del total de deuda y en el izquierdo las magnitudes correspondientes a cada uno de los grupos de tomadores de esta. Se vincula claramente el crecimiento del total de la deuda al incremento de financiación a la Administración, mientras que los actores económicos tradicionales y más relevantes

para la economía, es decir hogares (e instituciones no lucrativas) y empresas (sociedades no financieras), afrontan notables constricciones de sus partidas de crédito. Lo que parece apuntar a una aplicación del músculo financiero en el segmento menos indicado para la reactivación económica. Lo recogemos en la Figura 71.

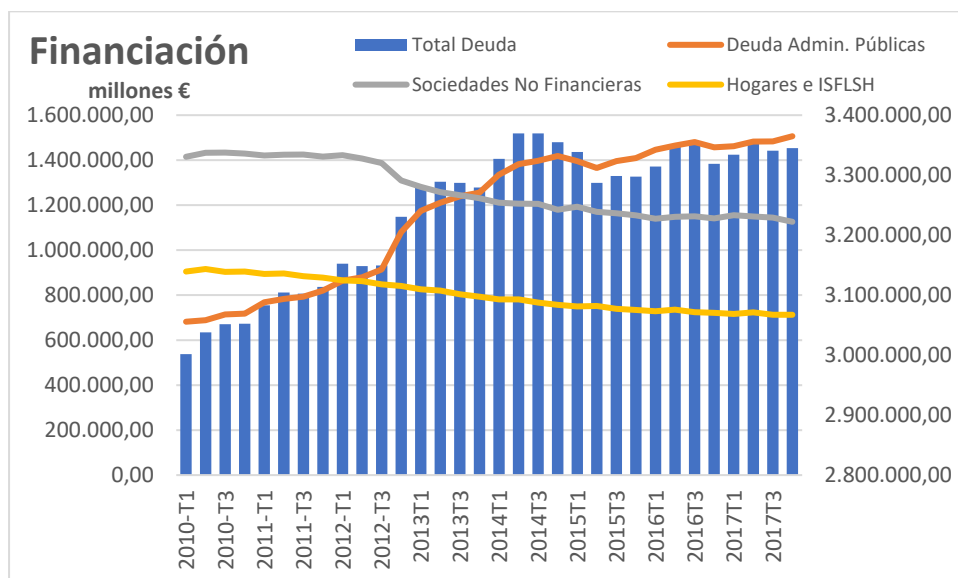


Figura 71.- Evolución de deuda de los principales agentes económicos. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de España.

Dentro de nuestro objetivo de estudio sectorial parece claro que podremos apuntar a que la reducción de la financiación a las Sociedades no Financieras, que ha sido de un 19,4% desde el periodo 1º trimestre 2011 al 4º trimestre 2016, ha debido acarrear consecuencias estructurales a las empresas y profesionales en general.

Algunos economistas mediáticos apuntan que el hecho de que los actores económicos hayan reducido su deuda e incrementado su renta supone un montante positivo para las perspectivas de nuestra economía, puesto que están mejor preparados para afrontar gastos e inversiones en base a recursos propios. En este sentido, el mundo científico objeta un claro razonamiento frente a su hipótesis; 1) Sociedades no financieras y Hogares han visto reducirse su financiación 288.943.000.000 € y 191.972.000.000 € en el periodo 2010 a 2017 respectivamente, 2) a su amortización han dedicado otro tanto de sus excedentes de explotación y sueldos y salarios, que han supuesto 3.651.720.000.000 € y 3.283.274.000.000 € respectivamente en ese periodo, es decir, han detrído un 7,9% de sus beneficios y un 5,8% de sus ingresos para amortizar deudas, y 3) esto sumado al descenso en recursos económicos financieros disponibles para inversión y gasto junto al instinto natural de acumular ahorro ante una situación general poco tranquilizadora, han actuado como importantes reductores en el consumo y la inversión (López-Laborda, Marín-González et al. 2018). Eso sí, a pesar de ello el ahorro ha tenido escasos incrementos. También el mundo

científico se interesa por el descenso de financiación a las empresas, y apunta a una relación directa de la misma sobre aquellas organizaciones de pequeño tamaño; micro empresas y pequeñas empresas, que son el tejido 60% del empleo y el 44% del PIB, pero que se enfrentan a serias dificultades en su financiación (Maudos 2018).

### 1.13.- Indicadores de actividad y perspectivas empresariales

Existen indicadores de cifras de negocio gestionados por el Ministerio de Comercio y el INE. Más concretamente resulta valorable en nuestro estudio el llamado Índice de Cifras de Negocio Empresarial ICNE, que arroja una síntesis de valoración 100 de indicadores de datos completos suministrados por la Agencia Tributaria poniendo dicho contador 100 sobre la media del año 2015, y recogiendo valores trimestrales para la industria en general, y su segmentación en base a generación productiva principal; bienes duraderos, bienes no duraderos (o de consumo), bienes de equipo, bienes intermedios (semiterminados o componentes) y energía. Sus variaciones en el periodo se recogen a continuación en la Figura 72.

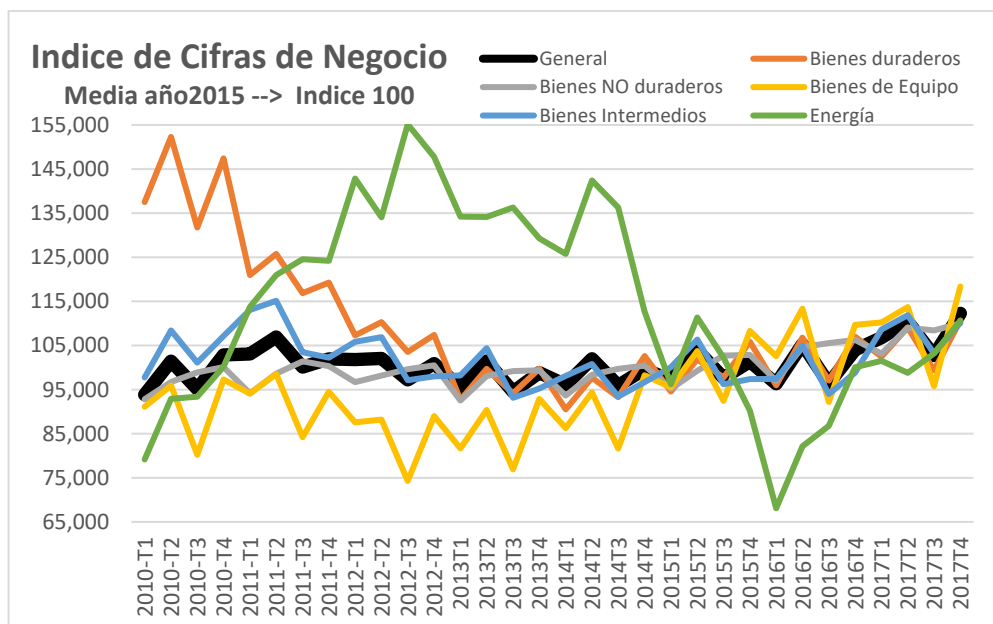


Figura 72.- Evolución Índice de Cifras de Negocio por generaciones de productos. Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE y del Ministerio de Comercio.

Excluyendo los picos de producción energética, atribuibles a demanda externa en buena parte y a las ya conocidas fluctuaciones en los precios de los combustibles y que han servido para sujetar en alguna medida el índice general en sus peores épocas, queda muy clara la contracción en bienes duraderos y en bienes de equipo que sí que parecen tener cierto repunte de 2014 en adelante, y que para nosotros es de especial valor al reflejar la inversión empresarial en medios productivos.

Otro indicador similar e interesante para nuestro estudio es el Índice de Producción Industrial IPI, que mide la evolución trimestral de la actividad productiva de las ramas industriales; general, extractiva, manufacturera y energética. Dicho indicador se basa en una metodología europea y elaborado por el INE lleva a cabo una encuesta continua sobre más de 11.500 empresas. Presenta la ventaja de eliminar la influencia en las variaciones de precios, y centrarse en la evolución de cantidad y calidad de los productos. Arroja también una síntesis de valoración poniendo dicho contador 100 sobre la media trimestral del año 2015.

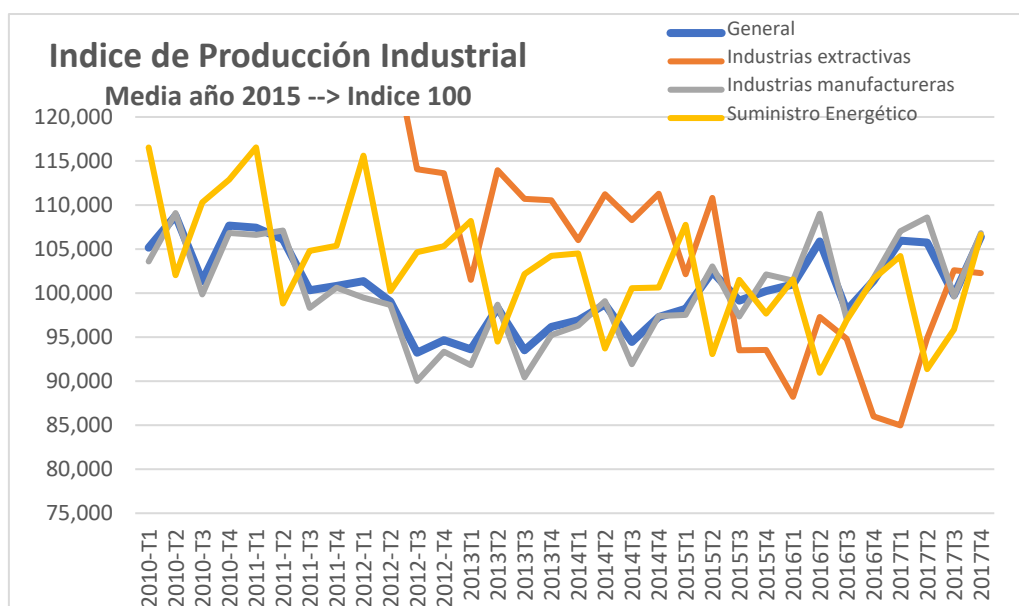


Figura 73.- Evolución Índice Producción Industrial por ramas. Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

Para tomar perspectiva en la Figura 73, nos hemos visto obligados a truncar parcialmente la representación del IPI de industrias extractivas dada su escasa aportación al índice general y la fuerte variación que este ha sufrido desde su valor de 225,158 en el 2º trimestre de 2010. De nuevo podemos comprobar como la industria manufacturera parece la rama más vinculada a la evolución económica general, con una clara recuperación desde el último trimestre de 2013, mientras que el Suministro Energético presenta una mayor lateralidad a pesar de vincularse a muchos indicadores adelantados de la evolución económica como veremos.

Hemos destacado ya que la actividad económica exportadora juega un papel clave en todas las recuperaciones económicas, por ello son indicadores muy significativos aquellos que proceden de la Encuestas de Coyuntura de Exportación elaborada por el Ministerio de Industria bajo la supervisión metodológica del INE, elaborada trimestralmente y que arroja una serie de osciladores [-100,100] en función de una ponderación de las respuestas relativas a como se encuentra la previsión de cartera de pedidos a 3, 6 y 12 meses siendo una perspectiva muy negativa -100 y la muy positiva +100. Se aplica sobre ellos un cómputo de cálculo para dar lugar al llamado Indicador Sintético de Actividad

## CAPÍTULO I: MACROECONOMÍA, CRISIS Y CAMBIOS

Exportadora o ISAE. En dicha encuesta se valoran las previsiones de las carteras, pero también se recoge el valor real de los pedidos y se plasma a través del Indicador de Cartera de Pedidos Actual o ICPA que recogemos en la Figura 74. Del estudio de ambos podemos concluir que coinciden en sus tendencias, pero el ISAE es un indicador más amortiguado, no tan sometido al ímpetu propio de ICPA de hacer frente a un fichero repleto o vacío de pedidos. Ahora bien, ambos marcan perfectamente el periodo relativo a la Gran Recesión de nuestro país.

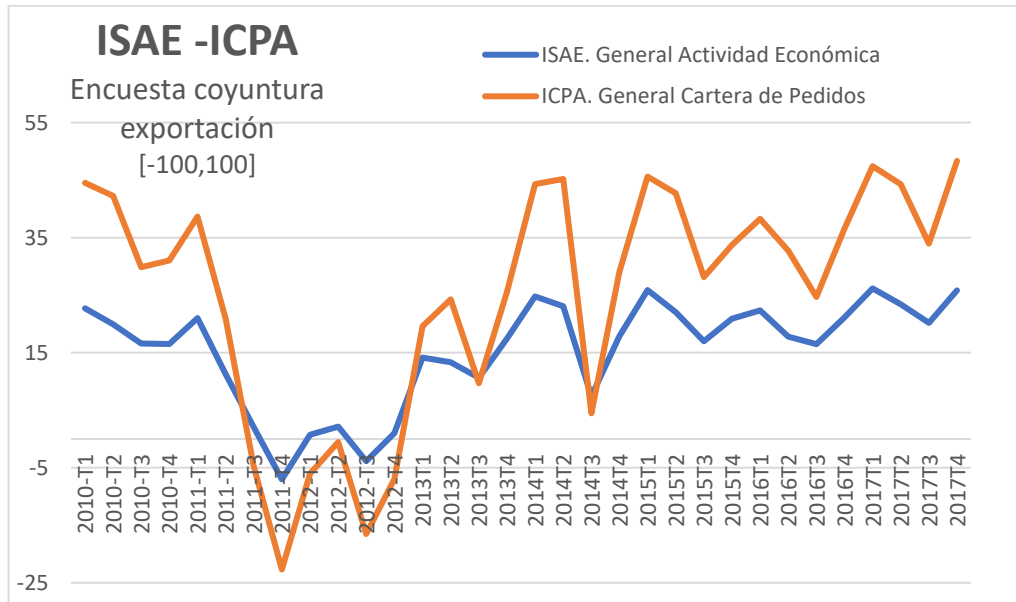


Figura 74.- Evolución de ISAE y el ICPA Generales. Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Comercio.

Dicho indicador ISAE es también objeto de su estudio desagregado en una clasificación de actividad productiva principal por apartados; alimentación, energía, materias primas, semimanufacturados, químicas, bienes de equipo, automóvil consumo duradero, y consumo general que recoge la Figura 75.

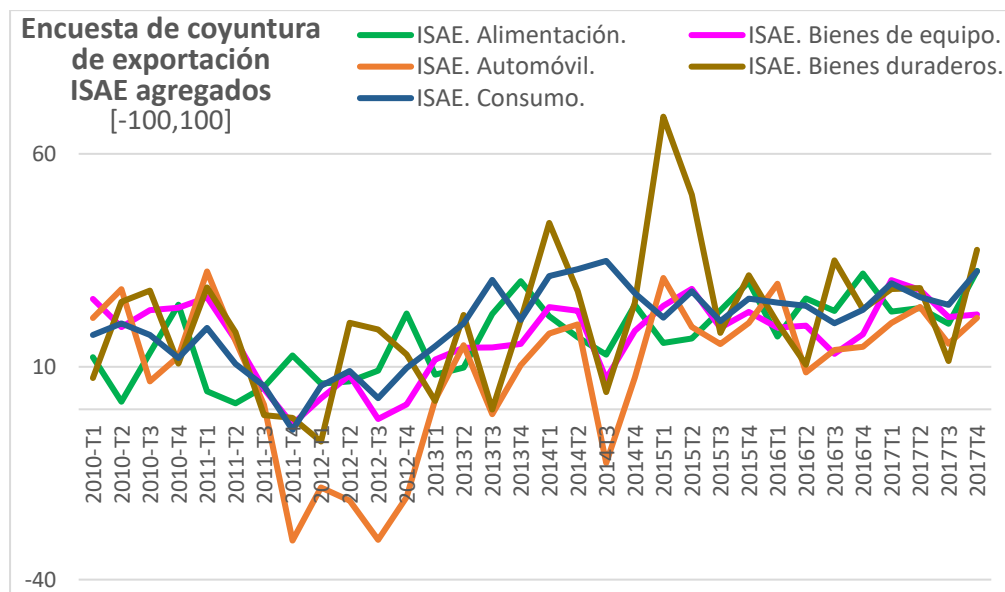


Figura 75.- Desglose de la evolución del ISAE. Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Comercio.

De una revisión de los grupos principales cabe reflexionar lo siguiente; 1) los productos alimenticios se han visto mínimamente afectados por la crisis, afortunadamente la crisis y la hambruna parecen haberse desligado hace lustros, 2) el consumo si se ha visto más afectado por la crisis, pero especialmente lo han hecho los bienes duraderos y los automóviles, y 3) de nuevo queda clara la inflexión económica que supone la reactivación del consumo de los bienes de equipo y como la industria reduce o aumenta la adquisición de los mismos en base a buenas o malas perspectivas.

Por otra parte la Encuesta de Coyuntura de Exportación recoge también datos en línea con el principio de que *“la economía es un estado de ánimo”*<sup>21</sup>, y aunque esta no deja de ser una frase tan temeraria como todos los simplismos también encierra como todos ellos algo de sonora realidad; el gasto, y sobre todo la inversión, tanto en empresas como en familias, no es de la misma magnitud ante perspectivas económicas halagüeñas que ante contracciones evidentes de la economía. En ese sentido son valorados por los analistas los indicadores resultantes de esta encuesta y relativos a percepción de perspectivas por parte de su población objeto de estudio. También en un rango de osciladores [-100,100] recogen percepciones sobre alzas de precio, alzas de márgenes, demanda exterior existente, competitividad de España en precio y en calidad y disponibilidad de financiación y se detallan en la Figura 76.

<sup>21</sup> La frase *“la economía es un estado de ánimo”* se atribuye al expresidente José Luis Rodríguez Zapatero en 2010. Si bien corresponde a un chascarrillo de uso común en el estudio de políticas económicas relativo a la predisposición al gasto e inversión en épocas de bonanza económica.



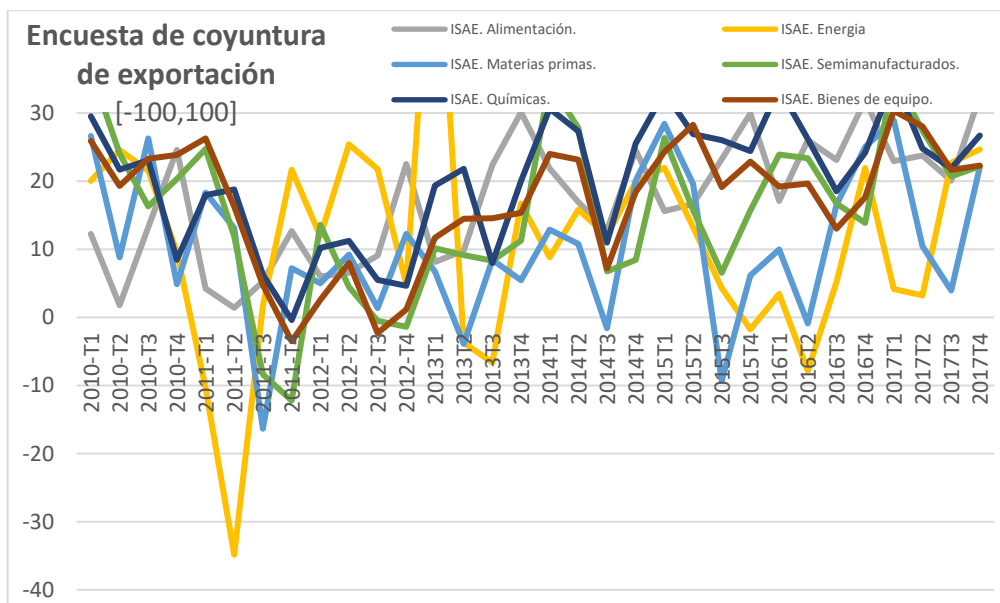


Figura 76.- Indicadores de la Encuesta de Coyuntura de Exportación. Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Comercio.

La percepción negativa en competitividad en precios y realización de márgenes es clara y se mantiene en todo el periodo, en lo que parece ser un nuevo paradigma económico tras la Gran Recesión. Si bien es cierto que existe una leve mejoría en la percepción de competitividad en precios a partir de la salida de la crisis, también es cierto que se compensa con un leve empeoramiento en márgenes. Entre tanto la percepción de competitividad en calidad es prácticamente neutra y si apenas variaciones. Todo ello nos llevaría a la lectura de que hemos recobrado competitividad exclusivamente renunciando a márgenes empresariales.

Por otra parte, parece actuar como un indicador adelantado de mejoría de situación económica la percepción del incremento de demanda exterior a partir del arranque de 2013. A continuación, y coincidiendo ya claramente con el abandono del periodo recesivo, mejora la percepción general de la actividad económica y de la demanda.

Especial mención merece la percepción de disponibilidad de financiación que debe esperar hasta finales de 2015 para pasar de muy negativa a simplemente neutra.

### 1.14.- Estudio conjunto de datos macroeconómicos

En este apartado vamos a llevar a cabo un estudio conjunto de todos los datos. Se ha intentado analizar la totalidad de los mismos en construcciones gráficas de todas las series referenciadas a una escala común:

- Referenciando todos los valores de cada serie a un equivalente de valor mínimo = 100.

- Referenciando todos los valores de cada serie a un equivalente de valor máximo = 100.
- Referenciando todos los valores de cada serie a un equivalente de valor de 2011 = 100.
- Referenciando todos los valores de cada serie a un equivalente de valor de 2017 = 100.
- Variaciones combinadas de todas las anteriores.

Podemos concluir en todos los casos que la información era demasiado difusa para sacar conclusiones, o al menos una estructura racional lo suficientemente sólida. De ahí que se haya optado por una idea mucho más simple y que considero aporta información más valiosa y visual del conjunto de datos. Simplemente hemos detallado los valores cuatrimestrales de todas las series en una hoja de cálculo y hemos hecho uso de la utilidad de formato condicional por escalas de color. Así las series de datos cuyo crecimiento se considera positivo para la economía se han referenciado a una escala de color del verde al rojo con zonas intermedias amarillas como en una escala de luces de semáforo, y se ha hecho otro tanto con las series que se consideraban negativas en escala de color inversa del rojo al verde. Así por ejemplo se han considerado positivos el crecimiento del PIB, del empleo y de la financiación, y negativos el crecimiento del paro y el IPC. Con ello se ha obtenido la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de cifras macroeconómicas en escala de color que se detalla, marcando en ella el punto oficial de finalización de la Gran Recesión en España, es decir el 3º trimestre de 2013.

Antes de analizarla conviene que hagamos una reflexión sobre la perspectiva de análisis que vamos a aplicar sobre ella, que sería mucho más afín al estudio de los ciclos económicos. Los ciclos económicos estudian la evolución de funciones de onda, y no puntos donde acaecen una serie de convencionalismos definidos, como es el caso de la definición de inicio y fin de crisis que se emplea comúnmente en la UE, recordemos; dos trimestres consecutivos de decrecimiento del PIB desestacionalizado con reducción de empleo para iniciar la crisis, y un trimestre de crecimiento con crecimiento del empleo para abandonarla. Los ciclos económicos responden a una perspectiva de estudio general de la evolución de las variables, mientras el punto de vista tradicional de determinación de situación de crisis en la UE responde a sucesos discretos.

	Trim.	PIB € millions	OCUPADOS thousands people	PARADOS thousands people	IPC 2015=100	DEUDA TOT € millions	DEUDA SOC € millions	DEUDA HOG € millions	I.C.NEGOCIO 2015=100	I.Pro.INDUS 2015=100	ISAE [-100,100]	ICPA [-100,100]
CRISIS	2011-Q1	260.822,0	19.102,8	4.617,7	96,280	3.083.069,5	1.420.578,9	894.359,0	103,0700	107,4207	21,0129	17,6415
CRISIS	2011-Q2	273.442,0	19.289,2	4.655,3	97,308	3.104.349,2	1.424.596,5	896.220,9	106,9300	106,1083	11,2549	9,6244
CRISIS	2011-Q3	261.210,0	19.194,4	4.585,4	97,143	3.102.475,7	1.424.919,0	884.572,8	100,0967	100,3180	2,0639	-6,7710
CRISIS	2011-Q4	274.975,0	18.863,2	4.702,2	98,434	3.113.611,8	1.415.741,0	877.876,2	101,9600	100,8040	-7,0218	-15,6760
CRISIS	2012-Q1	255.050,0	18.385,5	4.921,2	98,108	3.152.491,9	1.422.475,1	865.528,9	101,8200	101,3593	0,7478	-6,7764
CRISIS	2012-Q2	264.226,0	18.499,0	4.844,2	99,153	3.148.433,6	1.407.080,4	862.000,0	102,0767	99,0577	2,1450	-2,6827
CRISIS	2012-Q3	255.240,0	18.433,5	4.998,0	100,458	3.149.381,2	1.387.408,6	847.877,7	97,1933	93,2267	-3,8590	-12,6585
CRISIS	2012-Q4	265.299,0	18.052,6	5.287,3	101,257	3.230.471,4	1.309.821,1	840.898,9	100,9067	94,6563	1,0139	-7,9767
CRISIS	2013-Q1	248.176,0	17.696,4	5.667,9	100,488	3.281.555,6	1.281.485,3	825.671,0	95,3933	93,6150	14,1496	5,4644
CRISIS	2013-Q2	260.104,0	17.908,4	5.731,0	101,199	3.289.130,9	1.257.583,4	820.467,6	101,4967	98,3227	13,3410	10,9277
EXPANSION	2013-Q3	252.121,0	18.041,6	5.824,2	100,801	3.287.067,1	1.244.016,8	803.893,3	94,5033	93,5110	10,6485	-0,9544
EXPANSION	2013-Q4	265.292,0	17.801,1	6.021,0	101,512	3.279.435,9	1.230.567,7	793.304,4	98,8433	96,1593	17,4349	8,0966
EXPANSION	2014-Q1	249.537,0	17.581,6	6.278,2	100,342	3.327.075,9	1.210.873,1	780.768,2	96,0667	96,9110	24,7708	19,5368
EXPANSION	2014-Q2	261.898,0	18.062,6	6.047,3	101,286	3.369.643,4	1.206.421,7	780.811,9	101,9967	98,7303	23,0724	22,1184
EXPANSION	2014-Q3	255.947,0	18.322,0	5.943,4	100,645	3.369.497,9	1.205.655,0	766.590,9	95,9167	94,4470	7,4479	-2,9823
EXPANSION	2014-Q4	270.438,0	18.190,4	5.935,6	100,455	3.354.796,8	1.179.238,3	757.216,0	99,6467	97,2843	17,8635	11,2035
EXPANSION	2015-Q1	258.331,0	18.024,8	5.933,3	99,676	3.338.729,0	1.193.250,8	749.620,2	97,0767	98,2173	25,8933	19,7208
EXPANSION	2015-Q2	272.683,0	18.542,5	5.622,9	101,073	3.287.273,2	1.170.132,5	751.944,0	103,9167	102,4110	22,0382	20,6805
EXPANSION	2015-Q3	266.785,0	18.846,0	5.427,7	99,761	3.298.519,1	1.163.880,2	738.764,2	97,6300	99,1433	16,9934	11,1557
EXPANSION	2015-Q4	282.199,0	18.672,0	5.457,7	100,472	3.297.447,3	1.154.543,8	733.812,5	101,3833	100,2280	20,9121	12,8109
EXPANSION	2016-Q1	266.807,0	18.516,1	5.444,6	98,838	3.314.415,2	1.139.971,1	728.230,1	96,3467	100,9847	22,3635	15,9064
EXPANSION	2016-Q2	283.826,0	19.001,1	5.149,0	100,537	3.348.797,5	1.148.373,9	735.436,4	105,2867	105,8633	17,7887	14,9501
EXPANSION	2016-Q3	276.610,0	19.330,9	4.850,8	99,939	3.355.340,7	1.150.652,4	724.408,5	96,4000	98,0273	16,4715	8,2183
EXPANSION	2016-Q4	291.279,0	19.101,4	4.779,5	102,049	3.318.970,3	1.140.894,5	721.194,1	104,0300	101,4027	21,1318	15,4116
EXPANSION	2017-Q1	277.853,0	18.963,3	4.791,4	101,101	3.334.190,0	1.155.470,3	716.465,3	106,7900	105,9630	26,1807	21,2621
EXPANSION	2017-Q2	294.620,0	19.505,3	4.574,7	102,055	3.355.317,4	1.149.496,7	723.275,9	110,4567	105,7330	23,4204	20,8592
EXPANSION	2017-Q3	287.035,0	19.853,6	4.320,8	101,730	3.340.787,1	1.144.375,4	713.096,7	102,7300	99,7810	20,1957	13,7521
EXPANSION	2017-Q4	303.869,0	19.592,9	4.237,8	103,184	3.345.128,6	1.126.050,0	712.710,3	112,2933	106,3897	25,8311	22,5164

Tabla 6.- Cifras macroeconómicas analizadas en escala de color. Cuatrimestres de 2011 a 2017. Fuente: Elaboración propia sobre el conjunto de datos.

Esta perspectiva de análisis sería mucho más afín al estudio de los ciclos económicos, donde tras una fase de auge de la economía que experimentada hasta 2008, habríamos entrado en una fase de recesión que se prolongaría hasta mediados de 2012 para adentrarnos en la depresión de la crisis de la que saldríamos a mediados de 2015, con un claro periodo final de recuperación. Los ciclos económicos estudian la evolución de funciones de onda, y no puntos discretos donde acaecen una serie de convencionalismos definidos, como es el caso de la definición de inicio y fin de crisis que se emplea comúnmente en la UE, y que recordemos es un puro convencionalismo; dos trimestres consecutivos de decrecimiento del PIB desestacionalizado con reducción de empleo para iniciar la crisis, y un trimestre de crecimiento con crecimiento del empleo para abandonarla.

A la vista de los resultados obtenidos, y si excluimos las series relativas a la deuda, que como ya hemos comprobado parecen haberse descolgado de la evolución de la economía tras la crisis al poner sus mermados recursos en manos de la deuda pública, así como la del IPC que igualmente parece marcar un desarrollo lateral hasta llegar a 2017, el resto de series parece contar con tres fases distintas:

1. Una inicial que correspondería a un rápido enfriamiento de la economía que, proveniente de una alta actividad, ha comenzado a declinar. Lo que correspondería a lo que en el estudio de ciclos económicos se denomina una fase de Recesión.
2. Una central equivalente a un valle económico, donde llegamos a lo peor de la crisis, y en la que nos mantenemos durante un periodo de tiempo. Lo que correspondería a lo que en el estudio de ciclos económicos se denomina una fase de Depresión.
3. Una final de recuperación donde la economía retoma claramente un camino de crecimiento. Lo que correspondería a lo que en el estudio de ciclos económicos se denomina una fase de Expansión.

La base necesaria para poner los puntos de corte entre las fases de auge, recesión, depresión y recuperación requeriría de un detallado estudio de los resultados del mundo científico asociado a este tipo de estudios, donde las controversias no son pocas en lo que, por otra parte, no constituye un objeto central en este trabajo. Pero como veremos en el desarrollo del siguiente capítulo, el resultado de la aplicación de nuestros métodos de agrupamiento sobre los datos del transporte de mercancías por carretera en el apartado 4.3.- Resultados de los métodos de agrupamiento, aportará interesantes resultados en este sentido.

# CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

Se decidió abolir el amor a la Naturaleza, al menos entre las castas más bajas; abolir el amor a la Naturaleza, pero no la tendencia a consumir transporte. Porque, desde luego, era esencial, que siguieran deseando ir al campo, aunque lo odiaran. El problema residía en hallar una razón económica más poderosa para consumir transporte que la mera afición a las primulas y los paisajes. Y lo encontraron...

"Un mundo feliz" (1932), Aldous Huxley

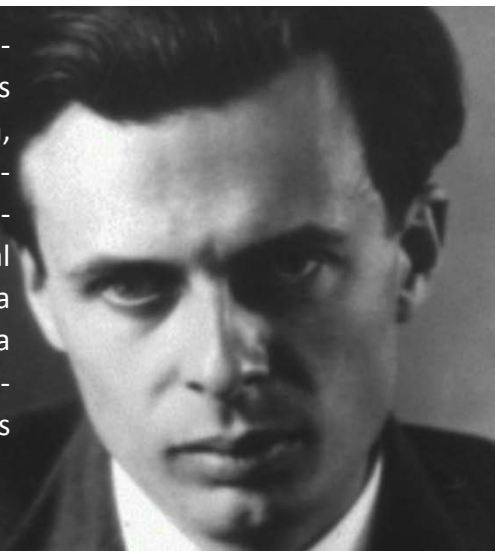


Figura 77.- Fotografía de Aldous Huxley. Fuente: [elvuelodelalechuza.com](http://elvuelodelalechuza.com).



## 2.1.- El transporte: una aproximación a nuestro objeto de estudio

### 2.1.1.- Introducción general al concepto transporte

No es un mal punto de partida ceñirnos a la definición del transporte dentro de nuestro lenguaje, para ver cómo la Real Academia de la Lengua Española se refiere a transportar como: *Llevar a alguien o algo de un lugar a otro*. En nuestro caso, es una definición demasiado general; si a esta le aportamos un modo de hacerlo, unos requisitos de origen, destino y tiempos, y finalmente un régimen de propiedad o relación lo transportado, tenemos la base de definición completa del transporte.

La evolución de la humanidad se ha ligado directamente al desarrollo de los medios de transporte; 1) los primeros desarrollos ancestrales se basaron en medios fluviales y marítimos, 2) progresivamente se fueron mejorando los caminos para tráfico rodado de mercancías y aparecieron las calzadas y caminos empleados para medios de transporte con tracción animal, y que evolucionarían a carreteras del siglo XX con la aparición del automóvil, 3) como medio insignia de la primera revolución industrial a mediados del siglo XIX aparecieron las vías férreas y sus adaptaciones urbanas en forma de tranvías y metropolitanos o trenes subterráneos, 4) en el siglo XX nació la aviación y apareció el transporte aéreo que se popularizó a mediados del mismo, 5) finalmente el transporte intermodal, como concepto de movimiento de mercancía en una misma unidad a través de distintos modos y vehículos, tomaría nombre y forma a finales del siglo XX en la década de 1980 (Ferrari 2015). Pero la evolución del transporte promete no cesar y en el inicio del siglo XXI se orienta hacia tendencias que todavía están en plena ebullición; a) el uso de energías limpias y alternativas, b) el desarrollo de medios de transporte autónomos sin necesidad de intervención humana, c) el despliegue de pequeños dispositivos autónomos inteligentes conocidos como drones y d) la aplicación de la levitación magnética, pero sobre

### APROXIMACIÓN INICIAL AL TRANSPORTE

El transporte es un elemento consustancial al desarrollo de las civilizaciones humanas y a la riqueza que se genera en base a ellas; sin intercambios de mercancías no existiría un desarrollo económico.

El transporte es casi consustancial a la especie humana, y ha desarrollado distintos modos de ejecución, unidades de medida de su actividad y necesidad regulatoria sobre él.

La actividad del transporte se genera en torno a un mercado independiente, donde concurren múltiples figuras.

Por otra parte el transporte acarrea no pocos costes sociales poco deseables, y una necesidad de recursos energéticos muy elevada.

En muchas ocasiones la política ha fijado objetivos relativos a un mejor reparto modal de su actividad.

todo se abre un claro desafío a que los medios e infraestructuras de transporte evolucionen en base a acuerdos de la sociedad en su conjunto (Auvinen and Tuominen 2014).

Que el dinero o los bienes sólo tienen valor cuando “se mueven” es una vieja afirmación en las economías capitalistas basadas en modelos fiduciarios, que ha dado lugar a multitud de relatos paradigmáticos al respecto. Y de alguna manera en la mayoría de los casos así resulta dado que, si reflexionamos, llegaremos a la conclusión de que muchos productos no tienen valor alguno, hasta que no llegan a manos de las empresas o personas que los necesitan, emplean o consumen. Y el dinero, como contrapartida de la transacción, deberá someterse al movimiento inverso, y condicionará por tanto su valor a dicha contraprestación. De ello se puede concluir que la vinculación de la actividad económica con el transporte ha sido siempre clara estando supervisada, protegida y en mayor o menor medida controlada por los estados (Hoyle 1973). Pero el transporte tiene también sus factores negativos; 1) requiere de importantes inversiones en infraestructuras para su desarrollo y mantenimiento, 2) dichas infraestructuras llevan asociado un impacto medioambiental, 3) supone un grado de congestión sobre dichos elementos que normalmente se utilizan en confluencia con diversas actividades, 4) requiere de un importante aporte de energía en su producción, y 5) la transformación de dicha energía en movimiento conlleva asociada la emisión de ruidos y gases nocivos para la naturaleza y la salud (Garrido 1999).

En este capítulo, y en la medida de lo posible, intentaremos acotar datos y estudio al ámbito europeo, y más concretamente español siempre que sea deseable tal nivel de segregación. Dicho precepto responde a la necesidad de concretar los datos de este estudio hacia su fin inicial, desde una perspectiva evidentemente muy amplia.

### 2.1.2.- Taxonomía general del transporte

Existen diversas clasificaciones del transporte, que comúnmente consideran una catalogación transversal en función del modo de transporte empleado, entendiendo por tal el medio de desplazamiento que lo sustenta, y una clasificación específica en base a características de desempeño, considerando uno o varios aspectos específicos en relación a su objeto de transporte, itinerario, forma de desarrollo y capacidad de medios empleados (Anaya Tejero 2015).



CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

MODOS DE TRANSPORTE	CARRETERA	FERROCARRIL	MARÍTIMO	FLUVIAL	AEREO	INTERMODAL
OBJETO	Mercancías Viajeros					
REGIMEN DE SERVICIO	Público Privado					
REPETICIÓN	Regular: salidas y llegadas pautadas en días, horarios y lugares. Discrecional: salida y llegada singular a cada transporte.					
ALCANCE GEOGRÁFICO	Urbano - Interurbano Provincial - Interprovincial Regional - Interregional Nacional - Internacional					
OCUPACIÓN DEL MEDIO	Ocupación plena de capacidad de peso o volumen. Ocupación parcial de capacidad de peso o volumen.					
CAPACIDAD DEL MEDIO	Agregaciones de medios de transporte en función de su capacidad de carga. Dicha capacidad de los medios difiere mucho entre distintos modos de transporte.					
ACONDICIONAMIENTO DEL MEDIO	Carga general. Frigorífico. Cisternas. Graneleros ...					
TITULARIDAD	Carga completa: la carga transportada es de un solo titular. Carga fraccionada: la carga transportada es de varios titulares.					
ESPECIFICACIONES DEL OBJETO DE TRANSPORTE	Viajeros: general, sanitario, turístico... Mercancías. Estado: Sólido – Líquido – Gaseoso. Agrupación: Gráneles – Lotes. Normales – ADR (peligrosas). Tipos de materiales...					

Tabla 7.- Taxonomía general del transporte. Fuente: Elaboración propia sobre (Anaya Tejero 2015).

Una taxonomía general del transporte se desarrolla en la Tabla 7. Los principales modos de transporte se vinculan al medio físico sobre el que se desplazará el medio de transporte. Los modos terrestres contemplan hoy en día dos modos con suficiente entidad para ser diferenciados; 1) la carretera y 2) el ferrocarril. Los modos acuáticos se dividen a su vez en 3) marítimo y 4) fluvial. El modo 5) aéreo no presenta normalmente más desglose por familias de aeronave y en el último medio siglo ha surgido con fuerza el concepto de transporte 6) intermodal, también llamado transporte combinado o en ocasiones referido

como multimodal, de contenedores o containeirizado<sup>22</sup>, dedicado exclusivamente a mercancías que normalmente requieren de un largo recorrido para el que emplearán varios modos pero sin cambiar la “unidad de carga” o que en este caso constituye el propio contenedor.

Continuando en la Tabla 8, la distinción que se establece en segundo término y que conforma las dos grandes familias del transporte, es sobre si el A) objeto a transportar son personas o bienes físicos, apareciendo así el transporte de viajeros y de mercancías. Otra distinción que podemos considerar también primaria pasa por distinguir si el transporte se realiza en B) régimen de Servicio Privado donde coincide la titularidad del medio de transporte con la de los viajeros o el propietario de las mercancías, o en régimen de Servicio Público. Otra muy empleada para el estudio de la actividad de transporte es en función de su C) alcance geográfico en base a distintas agregaciones, pero considerándose normalmente al menos las distinciones entre transporte nacional e internacional y mereciendo especial mención la creciente consideración del transporte urbano, capilar o de distribución, que tiene un importante valor y peso específico como veremos.

A continuación, aparecen diversas ramas de clasificación ya menos sustanciales, y que hacen referencia por lo general a determinadas características cualitativas y cuantitativas en el desarrollo del servicio. Así se establecen clasificaciones en base a; D) segmentos de capacidad de los medios de transporte empleados, cuya magnitud es muy variable en función del modo empleado, E) ocupación plena o parcial de la capacidad del medio en cuanto a admisión máxima de peso y/o volumen, F) acondicionamiento general del medio de transporte para tipologías de mercancía específicas, G) titularidad del objeto a transportar, que distingue si pertenece este a un solo titular o a varios y conforma así un transporte completo o fraccionado, y por último a H) todo un cajón de sastre que suponen las especificaciones del objeto de transporte relativas a su estado físico, posibles agrupaciones de los productos en lotes acondicionados, requisitos ADR de mercancías peligrosas, clasificaciones de materiales transportados, etc.

### 2.1.3.- Unidades de medida del transporte y su actividad

Para analizar la actividad del transporte se utilizan una serie de unidades de medida. En este apartado explicamos las más comunes, dado que las emplearemos en el resto de este trabajo, y lo hacemos bajo nuestra conceptualización taxonómica del apartado previo.

---

<sup>22</sup> El termino original y más correcto es el de “**transporte combinado**”, pues es el único que encierra el significado de unidad de carga sin ruptura y empleo de diversos modos de transporte sucesivos. El termino intermodal implica simplemente el uso de varios medios de transporte sucesivos, pero ha acabado siendo el más comúnmente empleado para referirnos al transporte de contenedores de grandes dimensiones; nótese que el concepto de transporte containeirizado o de contenedores, también puede hacer referencia a contenedores de pequeñas dimensiones como los que convencionalmente se emplean en automoción y sistemas JIT.

CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

MODOS DE TRANSPORTE	CARRE-TERA	FERRO-CARRIL	MARÍ-TIMO	FLUVIAL	AÉREO	INTER-MODAL
Unidades de medida del desempeño	Viajeros: personas /personas-equipajes					
	Peso mercancías: Toneladas   100 Kg.   Kg.   Litros					
Unidades de medida del desempeño	Tiempo empleado.					
	Distancias: kilómetros   millas   millas náuticas.					
Unidades de medida del desempeño	<b>VKM:</b> Vehículo-kilómetros: distancias recorridas por un conjunto de vehículos					
	Unidades transportadas: Paletas   haces   cabezas de ganado   minicontenedores  vehículos...					
Unidades de medida del desempeño	Viajes: idas   retornos   ciclos  vacíos.					
Productividad	Viajeros / Viaje					
	Viajeros / tiempo					
Productividad	Viajeros*Kilómetros					
	Peso / tiempo   Viajes / tiempo   Distancias / tiempo   Unidades / tiempo					
Productividad	Peso /viaje   Tiempo/viaje   Distancia / viaje   Unidades / viaje					
	Peso / Unidad   Tiempo/distancia					
Producción	Pasajeros*distancia → viajeros-kilómetro					
	% ocupación → viajeros / capacidad viajeros %					
Producción	<b>TKM:</b> Peso*Distancia → normalmente Toneladas-kilómetro.					
Aprovechamiento y desperdicio	% ocupación peso → peso/capacidad %					
	% ocupación volumen → volumen / capacidad volumétrica %					
Aprovechamiento y desperdicio	% tasa de vacío → viajes vacíos / viajes totales					
	% distancia en vacío → distancias vacíos / distancias totales					
Equipo de transporte empleado	Características técnicas: Tara y Capacidad de carga máxima y MMA   Capacidad volumétrica máxima   Número de ejes   Antigüedad   Combustible   Tipo de carrozado o adaptación...					
Tipo de servicio	Transporte público Transporte privado					
Propiedad del medio	Vehículos propios Vehículos en régimen de arrendamiento					

Tabla 8.- Unidades de medida del transporte. Fuente: Elaboración propia sobre estudios de Eurostat.

Se detallan en la Tabla 8 las unidades de medida vinculadas al transporte. Vamos a puntualizar algunas de ellas, con especial atención en las concernientes a nuestro objeto de estudio que es el transporte de mercancías por carretera. Un elemento clave en su medida pasa por determinar la cantidad transportada, lo que en transporte por carretera suele determinarse en toneladas o

en cientos de kilos. Pero se cuenta también con otras magnitudes simples claves para cuantificar su ejecución; la distancia, el tiempo desempeñado en su realización y el número de viajes realizados, entendiéndose como tales una operación de transporte, es decir, de carga con su desplazamiento y descarga. También se miden las unidades de elementos transportadas cuando responden a agrupaciones de mercancías en paletas o haces, o cuando estas tienen suficiente entidad individual como sería el caso de transporte de ganado, de vehículos, etc.

Al respecto de los tipos de viajes realizados se distingue comúnmente si estos han sido un ciclo simple, es decir una ida o un retorno si se llega a dicho nivel de detalle, un ciclo correspondiente a ida y retorno concertadas con mercancías de envío y recepción en una misma operación única y acordada con el transportista que incluye varias cargas y descargas, o en su caso un recorrido en vacío; es decir una distancia recorrida por el vehículo sin ocupación alguna de su capacidad de peso y volumen de carga, entendiéndose que la realiza a la busca de un nuevo viaje. Cada vez más se estudian también las operaciones de ocupación parcial, es decir aquellas que realiza el vehículo con cierto grado de ocupación de su capacidad, pero no agotando su capacidad plena, lo que encierra claramente una medida de desperdicio.

Para medir la productividad del transporte se emplean guarismos muy diversos que repasaremos sin ánimo de ser exhaustivos. La primera familia de ellos es la que relativiza la actividad al tiempo, para analizar ratios de pesos, número de viajes, distancias recorridas y unidades transportadas en un determinado lapso de agregación temporal como por hora, día, semana, mes o año. Otro análisis común pasa por estudiar la productividad media de cada operación de transporte, analizando pesos, tiempos, distancias y unidades transportadas en cada viaje. También se aplican en ocasiones estudios de pesos medios de las unidades transportadas y de tiempos medios empleados en unidades de distancia. CAPÍTULO separado merece el transporte intermodal suelen analizarse operaciones por TEU<sup>23</sup>, UTI<sup>24</sup>, acarreo<sup>25</sup> y movimientos<sup>26</sup> por unidad de tiempo, o medidas relativas a desempeños por cada uno de ellos.

---

<sup>23</sup> TEU es una medida de transporte intermodal no exacta que hace referencia a la capacidad volumétrica de un contenedor de 20 pies, determinando así que un contenedor de 20 pies equivale a 1 TEU y uno de 40 pies equivale a 2 TEU.

<sup>24</sup> UTI es la unidad de transporte intermodal, es decir un contenedor sea cual sea su medida.

<sup>25</sup> Un acarreo es la operación normalmente necesaria para el transporte intermodal de llevar un contenedor desde su punto fabril de expedición al puerto o puerto seco que operará en su transporte, o a la inversa, desde el puerto al punto fabril de destino.

<sup>26</sup> Un movimiento distingue cada operación de medios de elevación del puerto en manipulación del contenedor; carga, descarga, descarga-carga, descarga-almacena, almacena-carga.

Otro gran capítulo en la medida del transporte pasa por estudiar su Producción, cuya magnitud de producción por excelencia para mercancías, y que constituye medida unitaria y exclusiva en múltiples estudios del transporte, es la tonelada-kilómetro; es decir el producto resultante de multiplicar el peso transportado por la distancia recorrida en dichas unidades.

Como ya hemos apuntado, otro capítulo adicional que va cobrando protagonismo es el relativo al estudio del aprovechamiento y desperdicio en el desempeño del medio de transporte. Una primera medida es el porcentaje de ocupación de peso, es decir qué peso supone la carga respecto a la MMA<sup>27</sup> del medio de transporte. Por su parte el porcentaje de ocupación de volumen actúa como medida complementaria a la anterior, dado que, por ejemplo, determinadas mercancías con una densidad muy baja agotarán la capacidad volumétrica sin agotar la capacidad de peso, lo que supone una ineficiencia aparente pero no real. Otra ineficiencia será la tasa porcentual de kilómetros en vacío, es decir, los recorridos que efectúa el medio de transporte sin portar carga alguna, en lo que normalmente son desplazamientos en busca de un nuevo viaje concertado o hacia un punto de mantenimiento y/o reparación. Cuando dicho porcentaje se calcula sobre distancias recorridas en vacío respecto a distancias totales recorridas, se habla de porcentaje de distancia en vacío.

En algunos estudios de actividad sectorial cobra un importante significado analizar las características técnicas del medio de transporte empleado. Uno de ellos ya lo hemos apuntado en la necesidad de conocer la tara del vehículo y la MMA que tiene admitida, para así concluir cuál es su capacidad de carga máxima. Otro tanto ocurre con su capacidad volumétrica máxima. Algunas características técnicas del vehículo como su número de ejes, antigüedad y tipo de combustible, son determinantes a la hora de evaluar su eficiencia energética y seguridad vial y por ende la de la actividad de transporte que realiza. También el tipo de carrozado o acondicionamiento especial o general que presenta el vehículo, en tanto en cuanto esto le capacita para distintas actividades, tiene un valor sustancial como variable de estudio.

Por último, y no menos importante, está el estudio de la actividad de transporte en base al régimen de autorización del vehículo que la realiza; privada o pública, es decir si la titularidad del medio de transporte coincide o no con la de las personas o mercancías transportadas. En determinados marcos de actividad, sobre todo en transporte marítimo, toma notable importancia el hecho de diferenciar la actividad de transporte en función del régimen de propiedad o tipo de arrendamiento del medio.

A partir de este punto iremos ya focalizando este desarrollo de manera progresiva en nuestro objetivo de estudio, que es analizar el transporte de mercancías en el territorio español. No abandonaremos no obstante una visión

---

<sup>27</sup> MMA: masa máxima admisible por el medio de transporte para su carga.

comparativa con el resto de modos y que enmarque de manera general los datos del ámbito de la UE, hasta adentrarnos ya en apartados específicos.

#### 2.1.4.- La regulación del transporte en España

Si bien el estudio de la legislación en materia de transporte no es el objeto principal de este trabajo, necesitaremos adentrarnos en él puntualmente a lo largo del mismo, para una correcta exposición. Vaya en este apartado una presentación del marco general de regulación de los transportes en España.

El primer gran hito regulatorio contemporáneo del transporte en nuestro país está marcado por la Constitución Española de 1978 que, en su artículo 149 encomienda y establece la competencia exclusiva del Estado en materia de transportes que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma de las que lo integran, en puntualización al previo artículo 148 que fija que dichas Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en materia de regulación de actividades e infraestructuras del transporte que se circunscriban a su territorio. Con la adhesión de España a la UE, que se hace efectiva el 1 de enero de 1986, aparece para nuestro Estado un nuevo marco superior regulatorio a través de las llamadas Directivas europeas que establecen la consecución de resultados y objetivos concretos de sus estados miembros, dejando en manos de estos la elección de la forma y los medios para su implantación efectiva; lo que normalmente pasa por la creación y/o adaptación de la legislación existente en su territorio. Cabe reseñar en este sentido que desde su marco fundacional en el Tratado de Roma del 25 de marzo de 1957 el transporte ya se establecía como uno de los primeros ámbitos comunes para los entonces impulsores de lo que entonces era un incipiente proyecto. En este sentido la Unión parece atravesar un periodo yermo sin creación de legislación efectiva en esta materia, como claramente determina la sentencia de mayo de 1985 del Tribunal de Justicia de la UE, para pasar desde ese momento a impulsar un impulso político en esta materia fijando una serie de objetivos a alcanzar antes de 1992.

En base a todas estas encomiendas, y mientras en relación a los modos marítimo y aéreo pesa un fuerte condicionante de armonización internacional, en España se desarrolla y aprueba la que constituye la auténtica pieza central de la regulación del transporte terrestre en nuestro país; la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre, conocida como la LOTT de 30 de julio de 1987 (Mº Fomento 1987), que viene a revisar las vetusta ley existente en materia de transporte ferroviario de 1877 y la veterana ley de transporte por carretera de 1947, en un marco donde las infraestructuras, medios y necesidades de transporte han avanzado y evolucionado notablemente. Desde 1987 hasta nuestros días, esta Ley ha sido objeto de 18 modificaciones puntuales que, promovidas por el Estado Español o directivas de la UE, refrendan el hecho de que constituya ahora un auténtico marco vivo y dinámico de regulación sectorial. Pero la LOTT fía su concreción en la mayor parte de sus sentidos de aplicación sobre el

llamado Reglamento de Ordenación del Transporte Terrestre, conocido como el ROTT y aprobado el 28 de septiembre de 1990 (M<sup>e</sup>\_Fomento 1990), más dinámico que la LOTT y que ha experimentado desde entonces 21 modificaciones puntuales<sup>28</sup>.

### 2.1.5.- El transporte como mercado

A menudo, en la experiencia docente de este investigador, he constatado que mis alumnos se sorprenden al comprobar como el precio de llevar un contenedor de mercancías de Bilbao a Shangai tiene un precio en torno al 60% más bajo que hacerlo en sentido contrario, de Shangai a Bilbao. Su imaginación se dispara a la hora de buscar explicaciones; tasas e impuestos del gobierno chino, problemas de gestión portuaria, estímulos a la exportación de la UE... Nada de esto es cierto o determinante. Lo único cierto es el más firme andamiaje de nuestro sistema económico; EL TRANSPORTE ES UN MERCADO Y ACTUA COMO TAL, cuyo fiel de la balanza de la oferta y la demanda es, como casi siempre en los mercados, el precio de contraprestación del servicio, lo que representa la Figura 78.

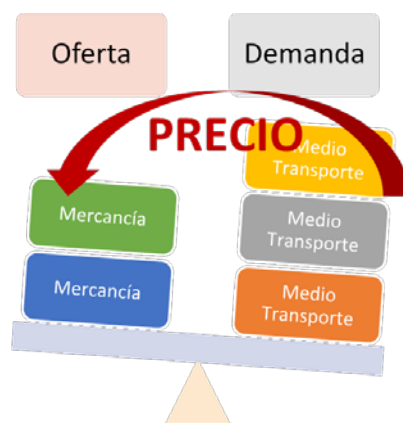


Figura 78.- El mercado del transporte. Fuente: Elaboración propia.

En nuestro ejemplo concreto los contenedores llegan desde Shangai de manera abundante, donde existe una gran demanda de transporte hacia Europa para hacernos llegar los productos de sus exportaciones, pero son como muchos envases; deben retornar a origen para seguir atendiendo dicha demanda. Evidentemente el tráfico contrario es mucho menos abundante, así que, si existe la posibilidad de cobrar algo por un transporte antes que retornar el contenedor vacío, será siempre bienvenido y realizado a precios más ventajosos. A menudo la simplificación del problema clásico del transporte que sustituye la matriz de costes del transporte por una constante, actúa en contra de la percepción de una realidad mucho más compleja por parte de los alumnos. Quizás

<sup>28</sup> Todos estos datos están actualizados a 1 de marzo de 2019.

también la, al menos hasta ahora, rigidez de precios de transporte de viajeros, contribuya a esta falsa percepción de simetría de precios.

Lo que aquí ocurre y percibimos ahora con claridad, sucede en las múltiples dimensiones del transporte; así por ejemplo un transporte de mercancía desde Burgos hasta Madrid será más caro que el de Madrid a Burgos, por ejemplo, en el caso del transporte de un camión tráiler por carretera es el precio de Madrid a Burgos es en torno al 50% del precio de trayecto contrario. Es decir, el transporte será más caro desde una población productora de mercancía a otra donde prima el consumo y la producción es mínima. Otro tanto sucederá con destinos turísticos, ciudades donde predominan la administración y los servicios, o destinos que presentan una producción incompatible con el medio de transporte de llegada; pensemos por ejemplo en el transporte a una población ganadera de pienso para la alimentación de las reses en camiones de mercancía general, y la demanda de transporte existente en ese punto de vehículos cisterna para el transporte de la leche producida. El vehículo de transporte general deberá retornar sin carga alguna, o como se dice normalmente en el sector “retornar de vacío”, a un punto geográfico productor de mercancía apta para su acondicionamiento y un vehículo cisterna tendrá que llegar probablemente “de vacío” para recoger la leche.

A todo esto, debemos añadir lo que podemos llamar un “efecto raigambre”; los medios de transporte tendrán una tendencia natural a trabajar desde un origen determinado en una zona geográfica a la cual intentarán retornar con otros servicios de transporte. Se suele considerar a los grandes operadores de transporte como una excepción, pero en realidad no son tal cosa, si no que los mecanismos organizativos que les permite aplicar su volumen, les hacen menos vulnerables a dicho efecto; pensemos simplemente en sus conductores que estarán sin duda interesados en retornar con la mayor frecuencia posible a sus ciudades de origen. Otra cosa es que la dimensión del gran operador le permita asignar otro conductor al vehículo, realizar servicios por tramos de cumplimiento<sup>29</sup>, o llevar a cabo sistemas de posta ,que conoceremos.

#### 2.1.6.- Las figuras del transporte en España

El origen en la definición de las llamadas figuras del transporte proviene del desarrollo de las operaciones marítimas, que constituyen el principal modo sobre el que se ha efectuado el intercambio de mercancías nuestra civilización desde hace siglos. La complejidad contractual de dicho medio ha alcanzado cotas notables, con un bagaje sustentado en la experiencia que no puede tener aún ningún otro medio, por lo que normalmente estos otros han adaptado sus

---

<sup>29</sup> Realizar un servicio por tramos es fragmentar un transporte en varias rutas más pequeñas a la requerida por el cargador, de manera que esto no altere el correcto cumplimiento del servicio. Por su parte el sistema de postas proviene del antiguo mundo de transporte en carreta, y consiste en tener conductores apostados en distintos puntos del recorrido de los transportes.



casuísticas a situaciones y figuras contractuales equivalentes en la actividad del transporte marítimo. Dicho transporte se sustenta contractualmente en los llamados INCOTERM, que son marcos de acuerdo contractual generales de los contratos de transporte de mercancías, que delimitan las distintas responsabilidades, obligaciones de pago en cada momento, y cometidos a desempeños por cada uno de los actores implicados en el proceso de transporte. De este marco mercantil con amplio bagaje de experiencia en su aplicación, surgen diversas figuras básicas en el desempeño del contrato de transporte. Por su parte, y en su desarrollo tanto LOTT como ROTT emplean una serie de figuras que pueden estar implicadas en el cumplimiento de un transporte de mercancías. Evidentemente muchas de las figuras que vamos a conocer pierden su significado en el transporte de viajeros, donde en contrapartida aparece una figura específica que es el usuario de un medio de transporte público de viajeros.

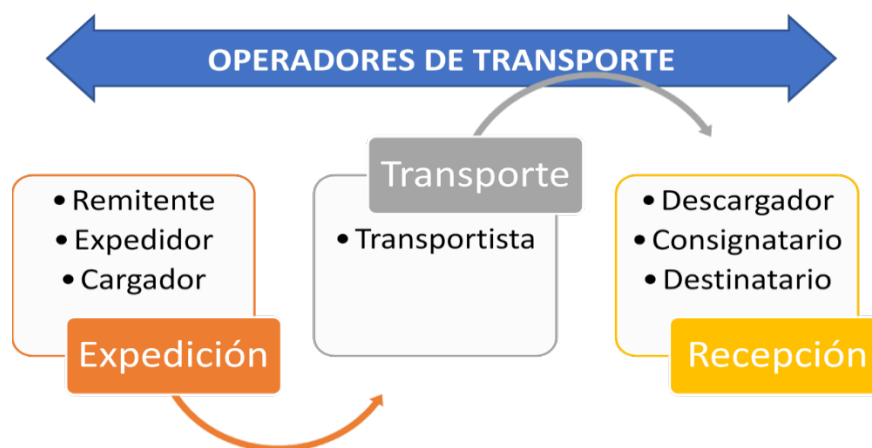


Figura 79.- Las figuras del transporte. Fuente: Elaboración propia.

En referencia al transporte de mercancías, conforme representa la Figura 79 las figuras que se distinguen son:

- En primer lugar, se detallan como posibles 1) Remitentes: aquellos que ponen a disposición la mercancía como titulares de esta, 2) Expedidores: que pueden no ser los remitentes, pero asumen dicho cometido por encomienda de estos, y 3) Cargadores: aquellos que efectúan el proceso de carga del medio de transporte por encomienda del remitente o expedidor.
- A continuación, se abre un amplio abanico de figuras relativas a lo que la LOTT se refiere como Auxiliares del Transporte o Mediadores del Transporte, y para los cuales establece también en su artículo 119 el requisito de que deberán contar con una “Autorización de Operador del Transporte” regulada y expedida por el Estado, pero con amplia delegación de funciones en las Comunidades Autónomas. Dichos Auxiliares del transporte, que definiremos con mayor detalle a continuación, serán las A) Agencias de trans-

porte, B) Transitarios, C) Almacenistas-Distribuidores, D) Operadores Logísticos, E) cualquier otro afín como expresamente la ley refiere por ejemplo los gestores de centros de transporte y gestores logísticos multimodales.

- Se distingue en todo caso una figura evidentemente necesaria; el Transportista. Es decir, aquel que lleva a cabo el transporte con sus medios, y que sólo recibe en determinados fragmentos normativos el nombre de Porteador, lo que normalmente le presupone la contraprestación económica por dicho servicio.
- Por último, en la finalización del transporte vuelve a abrirse un abanico para referirse a i) Descargadores: que efectúan el proceso de descarga del medio de transporte ii) Consignatarios: responsables de la recepción de la mercancía designados por el destinatario, y iii) Destinatarios: aquellos que a la recepción de la mercancía pasan a ser sus nuevos titulares.

De estas consideraciones de la LOTT podemos sacar al menos tres conclusiones importantes; 1) tanto los procesos de expedición como de recepción, pueden presentar un desglose de funciones y responsabilidades, 2) la figura del transportista es un nexo evidentemente necesario y 3) los operadores del transporte pueden actuar de manera transversal sobre la totalidad del proceso y agrupaciones de sus fases. Precisamente dicha figura de Operadores del Transporte presenta un desglose relevante para nuestro conocimiento sectorial, y es tratada en el siguiente apartado.

## 2.1.7.- Los Operadores del transporte

### 2.1.7.1.- *Las Agencias de Transporte*

Las Agencias de Transporte actúan como intermediadores en el mercado del transporte, poniendo en contacto a la oferta y la demanda. Así un remitente que presente la demanda de transporte mercancía para una diversidad de destinos, se podrá apoyar en una agencia de transporte que contará con un abanico de oferta de diferentes transportistas interesados en mayor o menor grado en cada uno de esos servicios (recordemos lo que hemos denominado “efecto raigambre”), consiguiendo en esa coincidencia de intereses un mejor precio para el servicio de transporte y una adecuada ejecución en plazos y condiciones.

Este sector se ha visto complementado con la aparición de las llamadas Bolsas de Carga, que son repositorios en línea, con los que interactúan transportistas, cargadores y agencias para ofertar cargas y medios de transporte disponibles, todos ellos categorizados por ubicaciones geográficas y temporales. En ellas los medios de carga presentan sus características técnicas de acondicionamiento y tienen la posibilidad de establecer sus preferencias en materia de destino geográfico de la carga preferido. Del otro lado se ofertan las cargas o servicios demandados, que especifican acondicionamiento requerido, orígenes y destinos. Algunas de estas bolsas presentan incluso la capacidad de ofertar y pactar un precio por el servicio, lo que reduciría de alguna forma a innecesaria

la figura de la agencia de transporte, pero en su mayoría son empleadas sin aplicar dicho atributo a los servicios, lo que hace de ellas una herramienta más de gestión para las propias agencias de transporte. Podríamos decir que de esta forma han pasado a completar las herramientas de comunicación de las que dispone este operador de transporte para llevar a cabo su misión.

No obstante, no deja de ser en cierta forma sorprendente que un sector de intermediación no se vea atacado por las plataformas digitales existentes como ocurre en muchas actividades por la, mal llamada, “economía colaborativa” de las plataformas digitales, y máxime como decimos si ya existen plataformas electrónicas que de alguna manera soportan su actividad. Pero es que las Agencias de Transporte son una figura contractual que presenta peculiaridades intrínsecas importantes, dado que, según establece la Ley del Contrato del Transporte Terrestre vigente desde 2009; “*actúa como transportista ante el cargador y como cargador ante el transportista*”. Es decir, no hablamos de un simple intermediador en el proceso de prestación de servicio como habitualmente vemos en otros sectores, como por ejemplo el inmobiliario. En el caso de las agencias de transporte, hablamos de una figura que se implica en el proceso de desempeño del servicio con plena responsabilidad y cuya sustitución en un marco de economía colaborativa no es tan evidente.

### *2.1.7.2.- Los Transitarios*

Podríamos simplificar diciendo que un transitario es una agencia de transporte especializada en tráficos internacionales, pero en la mayoría de los casos es algo más. Presenta especialización en la gestión de los complicados procesos aduaneros de importación y exportación, y/o especialización en gestiones y operaciones relativas a infraestructuras vinculadas al transporte internacional (puertos, aeropuertos...), y/o capacidad de depósito de mercancías de tránsito aduanero. En este sentido resulta clave también la capacidad operativa de muchos de ellos en el llamado régimen de depósito franco, es decir, un régimen arancelario especial que aplaza pagos de impuestos aduaneros hasta el empleo efectivo de la mercancía, o los anula en su reexpedición. Un depósito franco se entiende como una extensión aduanera equivalente a que la mercancía no hubiese atravesado aun la frontera del país, aunque esté ya en su territorio.

Además de todos estos argumentos, los transitarios han tomado especial relevancia en los últimos 25 años con el incremento sustancial de actividad relacionada con el transporte intermodal.

### *2.1.7.3.- Los Almacenistas-Distribuidores*

En este caso la especialización del operador de transporte pasa por contar con la capacidad de almacenar la mercancía y redistribuirla en alguno de los múltiples procesos de valor añadido vinculados al proceso de distribución. Una buena parte de los valores añadidos que aporta la logística a la industria se centran en dichos procesos de almacén, que este auto ha analizado junto con otros

en otras publicaciones y que sintetizo a continuación, y que recojo de anteriores colaboraciones en investigaciones (*Alonso-de-Armiño, Manzanedo et al. 2017*).

Todo proceso de almacén comienza en la Descarga de la mercancía y acaba en su Carga. Cuando estos dos elementos se enlazan de forma directa y sin más proceso que vaciar un medio de transporte y rellenar otro, se lleva a cabo una reexpedición simple, lo que supone más un proceso de reasignación de medio de transporte que un proceso de almacén propiamente dicho, pues ni siquiera requiere necesariamente de una instalación de almacenaje.

Otra cosa es cuando en dicho proceso se produce una redistribución de la carga de varios vehículos de transporte en una miscelánea que acaba siendo recibida por otros vehículos, o incluso por los mismos que portaban las mercancías originales sin almacenar material alguno, proceso que constituye el primer gran hito de los sistemas de distribución, el A) *Cross Docking*; una reasignación de cargas ágil y sumamente útil comúnmente empleada en la actualidad, y que permite optimizar el empleo de los medios de transporte. Pensemos en múltiples camiones acudiendo a un almacén ubicado en Madrid a primera hora de la mañana procedentes desde La Coruña, Bilbao, Zaragoza, Barcelona, Valencia y Sevilla con mercancías producidas en esos puntos. Pensemos en un rápido proceso de reasignación de dichas mercancías a los vehículos de manera que el vehículo que acudía desde cada uno de los distintos orígenes, reciba la mercancía del resto en la cuantía que demanda su punto de partida. Y pensemos ahora en su retorno a dicho punto para efectuar el proceso de descarga y, tras los obligatorios tiempos de descanso, un nuevo proceso de carga para el día siguiente. La optimización en el uso de los medios de transporte que aporta el *Cross Docking* es considerable.

En ocasiones el proceso que se lleva a cabo pasa por dejar almacenados varios días la mercancía recibida, y reexpedirla de manera completa en un nuevo medio de transporte transcurrido un tiempo. Este proceso responde normalmente a ajustes y sincronizaciones de tiempos en recepción de materias primas o productos semiterminados, constituyendo lo que se conoce como B) Reenvío. Pero en ocasiones tras ese almacenaje sí que se efectúa una reasignación de las cargas recibidas de otros varios medios de transporte, pero sin romper la unidad de carga en la que fueron recibidas, normalmente una paleta o también llamada pallet o embalaje terciario<sup>30</sup>, sino seleccionando una mezcla de dichas unidades procedentes de diversas recepciones anteriores que han sido guardadas en nuestro almacén. Algo así como un *Cross Docking* diferido en el tiempo

---

<sup>30</sup> Se entiende como embalaje primario (o tipo 1) a aquel que está en contacto con el producto y se asocia a su proceso de consumo, embalaje secundario (o tipo 2) a aquel que agrupa embalajes primarios en una unidad destinada al consumo, y embalajes terciarios (o tipo 3) a aquellos que agrupan varias unidades de consumo para su transporte, almacenaje o facilitar su manipulación.

y que conllevará probablemente una escasa posibilidad de reutilizar el medio de transporte de recepción para el envío. En ese caso se estará llevando a cabo lo que se denomina como C) *Picking* de Palets. Si dicho proceso lleva a cabo una ruptura de la unidad de carga, pero sin llegar a desagrupar totalmente los productos hasta sus embalajes secundarios o de venta final, se lleva a cabo lo que conocemos como D) *Picking* de Cajas, y por último si dicha selección de productos llega a los productos de consumo también referidos en logística como SKU estaremos ante un E) *Picking* de SKU. Todo ello se recoge en la Figura 80.

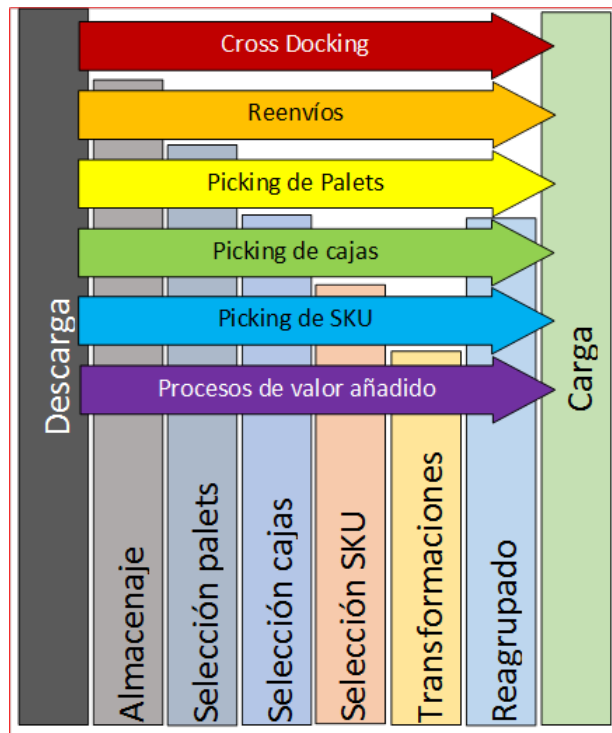


Figura 80.- Flujos y procesos de almacén. Fuente: (Alonso-de-Armiño, Manzanedo et al. 2017).

Los procesos de almacén no acaban ahí. Es posible realizar E) Transformaciones de los productos; desde algo que puede ser tan sencillo como retraccionar dos SKU distintos para crear un nuevo SKU en lo que normalmente será una campaña promocional, o tan relevante como adaptar un producto genérico a las necesidades puntuales de un cliente o punto de venta en ese momento; color, acabado, manual de instrucciones, etiquetado de producto, etc. Muchos de estos procesos corresponden a las imperantes técnicas de *Postponement* o aplazamiento, muy utilizadas en la Gestión de Cadenas de Suministro para conseguir una mejor fluidez de productos y una más adecuada adaptación de estos a los requisitos del punto de venta o cliente final. Un caso bastante común en este sentido es el envasado de gránulos en embalajes tipo 1 para lo que conocemos como “marcas blancas”, en un proceso que recibe el nombre específico de *Copacking*. Estaremos entonces ante lo que constituye una Transformación, y un F) Proceso de Valor Añadido.

Tanto los procesos de *Picking* como los de valor añadido conllevan generalmente la necesidad de reagrupar la mercancía para su Carga y transporte desde el almacén en algún embalaje tipo 3 y/o una paleta de mercancía en el proceso de Reagrupado.

De todo lo anterior podemos concluir que los almacenistas y la evolución de los servicios que estos son capaces de prestar a los fabricantes, cargadores y destinatarios tendrán una influencia notable en la actividad de transporte; de un lado optimizando el uso del mismo como hemos visto posibilita el Cross Docking y de otro capilarizando<sup>31</sup> este para su distribución en la cercanía a los puntos de consumo a través de las técnicas de Picking.

#### *2.1.7.4.- Los Operadores Logísticos*

Cuando un operador de transporte realiza varias de las funciones detalladas como tal, y cuenta de manera directa o subcontratada de la suficiente masa de vehículos de transporte, pasa normalmente a imponerse el nombre comercial de Operador Logístico, al que suele añadir adjetivos de internacional, global, multimodal, especialista en... En definitiva, son figuras capaces de prestar un conjunto de las funciones detalladas y se respaldan por un suficiente volumen y capacidad de prestación de servicios de transporte, almacenaje y otros aspectos vinculados a las operaciones logísticas.

#### *2.1.8.- Los costes sociales del transporte*

Como ya sabemos y no perderemos como enfoque en este trabajo, el transporte es un servicio necesario para la generación de riqueza y desarrollo. Pero también ocasiona efectos que se pueden considerar poco deseables y gravosos para la sociedad; ocupémonos inicialmente, con más de detalle, en dichos aspectos nocivos.

##### *2.1.8.1.- Necesidades infraestructurales*

La dependencia infraestructural de los transportes es muy clara y acarrea notables consecuencias. Ningún medio de transporte de los que actualmente sustentan el movimiento de mercancías y viajeros escapa de una sustancial necesidad de disponer de infraestructuras para su desarrollo; carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos y distintas terminales operativas en torno a ellas. La creación de dichas infraestructuras lleva asociados impactos medioambientales y sociales tras su implantación dado que son transformadoras de los territorios y de la actividad social y económica que se desarrolla en su entorno, en muchas ocasiones de manera positiva (Lakshmanan 2011) y (Rietveld 1994), pero no en pocas creando condicionantes poco deseables de accesibilidad limi-

---

<sup>31</sup> La Gestión de la Cadena de Suministro o SCM, maneja el concepto de capilarización de flujos de mercancías en referencia a la atomización que sufren los envíos en los procesos de entrega final. Pensemos en un camión cargado de paquetería entre dos ciudades y el proceso de entrega final de los paquetes en la ciudad de destino.

tada (van Wee and Geurs 2011); un caso claro sería el de una zona urbana aislada por la existencia de una infraestructura de transporte. Si bien es cierto que una buena planificación urbanística (Henderson 2002) y un adecuado despliegue de actividad pueden reducir sus impactos, no siempre se cumplen dichos objetivos (Aronsson and Hüge Brodin 2006). A la contra, unas infraestructuras deficientes acarrearán costes de transporte (Limão and Venables 2001), lo que provoca poca capacidad receptiva de inversiones económicas en las zonas geográficas que sufren sus carencias. Algunas ciudades y regiones apuestan por su desarrollo económico en buena parte en base al desarrollo de dichas bases físicas para el despliegue operativo de los distintos modos de transporte (Glaeser and Kohlhase 2003). En este sentido la creciente implantación de la óptica estratégica empresarial de gestión de la cadena de suministro, lleva a determinar las localizaciones con adecuadas infraestructuras de transporte como idóneas para la ubicación de centros fabriles y de almacenaje (Bhatnagar and Sohal 2005).

Otro de los aspectos recurrentes en el desarrollo de las infraestructuras de transporte es la desviación de costes en estos proyectos complejos (Flyvbjerg, Holm et al. 2003), que lo son en términos de duración, tamaño de sus desarrollos, y confluencia de múltiples propietarios de suelos destino del despliegue infraestructural (Flyvbjerg, Skamris Holm et al. 2004). Una adecuada previsión de la demanda y de los costes se hace absolutamente necesaria (van Wee 2007). No son pocos los estudios que desvelan que los desarrollos de múltiples infraestructuras de transporte han sido realizados a destiempo y con criterios geográficos equivocados, en lo que sospechosamente apunta hacia meros populismos políticos, casos estos que son muy cercanos y latentes en nuestro país desde la creación de la emblemática red de alta velocidad de Madrid a Andalucía en los años 90 (De Rus and Inglada 1997). En este sentido una buena estimación de costes bajo alguna de las múltiples metodologías existentes (Barakchi, Torp et al. 2017) con la aplicación de adecuadas herramientas de planificación son prácticas aconsejables. Es destacable que la adecuada fijación de duración temporal de la explotación de la infraestructura, es determinante en proyectos cuya amortización no puede sino ser considerada a largo plazo (Lo and Szeto 2009), y que deben ser sometidos a un adecuado estudio de coste-beneficio (Laird, Nash et al. 2014). Por otra parte y desafortunadamente los desarrollos de estas infraestructuras no escapan a un coste latente, y presuntamente importante, relativo a la corrupción política (Fazekas and Tóth 2018).

Tras su ejecución y puesta en funcionamiento se generará una necesidad de mantenimiento continuo que normalmente multiplica los costes de ejecución por varios dígitos a lo largo de su vida útil (Galar, Sandborn et al. 2017), y que está generando no pocas polémicas relativas a la necesidad de fijar un coste por uso en todas las infraestructuras. El argumento pasa porque la mayoría de los modos cobran por su uso, excepto buena parte de las carreteras libres de peajes, en vista a lo cual algunos países han comenzado a aplicar tasas de pago

por uso, especialmente a los transportes de mercancías por carretera (Oberholzer-Gee and Weck-Hannemann 2002). Dicha figura conocida en España como *Euroviñeta*, promete ser objeto de polémica durante los próximos años, toda vez que se está implantando gradualmente en los países de nuestro entorno y cada vez son más las voces que abogan por su procedencia en nuestro territorio (Morera Bosch 2012).

Todos los aspectos anteriores han provocado una especial preocupación en la UE, concedora de la relación entre los desarrollos infraestructurales de transporte y el desarrollo económico de sus regiones (Crescenzi and Rodríguez-Pose 2012), por lo que se ha dotado, entre otros medios y directrices de gobernanza que estudiaremos, de procedimientos de análisis para el desarrollo de estructuras de transporte transnacionales por medio de las llamadas redes transeuropeas TEN-T (Bröcker, Korzhenevych et al. 2010). En este sentido no se debe abandonar una perspectiva de equidad para un esfuerzo inversor notable que debe repercutir en toda la sociedad de manera homogénea (Thomopoulos, Grant-Muller et al. 2009). Por su parte (Harris, Naim et al. 2011) aboga por el diseño de infraestructuras bajo una perspectiva específica de reducción de emisiones en el despliegue de su actividad, en muchas ocasiones basados en el estudio de actividad previa posicionada geográficamente y relativa al desarrollo de actividades fabriles y de transporte (Gutiérrez, Condeço-Melhorado et al. 2010). En este sentido no son pocos los investigadores que abogan por tratar como un input de costes de desarrollo infraestructural la previsión de emisiones durante el uso de la misma (Ó Broin and Guivarch 2017).

#### *2.1.8.2.- Impacto medioambiental*

Partiendo por tanto de manera muy enlazada con las consideraciones relativas a la creación y explotación de dichas infraestructuras de transporte, surgen las relativas a impactos medioambientales no sólo en su ejecución, sino también y sobre todo en su explotación. Especialmente clarificador en este sentido resulta el trabajo de (van Wee, Janse et al. 2005) centrado en evaluar impactos ambientales relacionados con medidas políticas del transporte. De entrada condiciona el desarrollo de las infraestructuras a un previo análisis de costo-beneficio (ACB), una adecuada evaluación de su impacto ambiental (EIA) y las llamadas evaluaciones ambientales estratégicas (EAE) conforme a la correspondiente directiva europea (Consejo\_Unión\_Europea. 2001). Destaca el estudio, sin embargo, que las metodologías utilizadas para determinar los impactos ambientales están mucho menos desarrolladas que las destinadas a evaluar los impactos económicos. Sugiere en este sentido para su adecuado desarrollo; 1) emplear indicadores de emisiones de dióxido de carbono y óxido nítrico, 2) considerar un horizonte temporal limitado en base a posibles cambios normativos, 3) el uso de datos específicos previos de cada país o región relativos a actividad y emisiones, 4) considerar los efectos en el volumen de emisión en base a distancias entre la fuentes y receptores con atención a emisiones



preexistentes de dióxido de nitrógeno y sus impactos en la salud, y 5) considerar las categorías de mercancías que emplearán la infraestructura desglosadas por sus densidades, ya que una “*gravidad específica*” más baja (kilogramos/unidad de volumen) suele asociarse a la carretera frente al ferrocarril y barco, y 6) la inclusión del uso indirecto de energía y las emisiones resultantes de la construcción de los medios de transporte implicados tanto en el uso como en la construcción de la propia infraestructura. Y es que hasta mediados de los años 90 la gran preocupación social pasaba por el impacto ambiental paisajístico y se abrían las puertas a considerar su sostenibilidad e impacto ecológico.

### 2.1.8.3.- *Perjuicio social del transporte*

Algo empieza a cambiar a finales del siglo XX cuando algunos investigadores apuntan a una extensión conceptual de perjuicios a la sociedad (DeCorla-Souza, Everett et al. 1997) como otros costes que deberían asociarse al transporte, donde probablemente el Protocolo de Kioto marca en 1997 un claro punto de inflexión (Prades, Belzile et al. 2002). Con el nuevo siglo cobran una preocupación social cada vez mayor los aspectos vinculados a la sostenibilidad y la salud, y esta nueva cultura da origen al término de “costes sociales del transporte” (Forkenbrock 1999), que responden a; 1) englobar la precursora y ya tratada preocupación por el impacto medioambiental de las infraestructuras, 2) las emisiones de GEI gases que contribuyen al efecto invernadero con su principal exponente en el CO<sub>2</sub> en lo que en muchas ocasiones da en llamarse la “huella del carbono” (Sobrino, Monzon et al. 2016), 3) los gases nocivos para la salud con sus principales exponentes el óxido nitroso NO<sub>x</sub> y los óxidos de azufre SO<sub>x</sub>, 4) accidentes de tráfico asociados a daños a las personas, 5) congestión viaria y colapso económico asociado (Calvet 2004), 6) contaminación acústica y 7) generación de residuos asociados a la actividad (Miller 2003). Probablemente, en tanto en cuanto el transporte por carretera es el más cercano a la mayoría de la población, el más activo, y como veremos el mayor consumidor de energía para actividades de desplazamiento de personas y mercancías, resulta ser el modo más demonizado por la sociedad, llegando algunos estudios iniciales a apuntar hacia que sus costes sociales pueden suponer en torno al 12% de sus costes directos (Verhoef 1994).

### 2.1.9.- *Las necesidades energéticas del transporte en la UE*

Comencemos considerando que la producción energética en la Europa de los 28 se ha visto reducida a lo largo del periodo de la Gran Recesión, y ese descenso se ha prolongado al menos hasta 2016 que es la disponibilidad estadística que en este momento nos brinda (Eurostat 2018) y recogemos en la Figura 81.

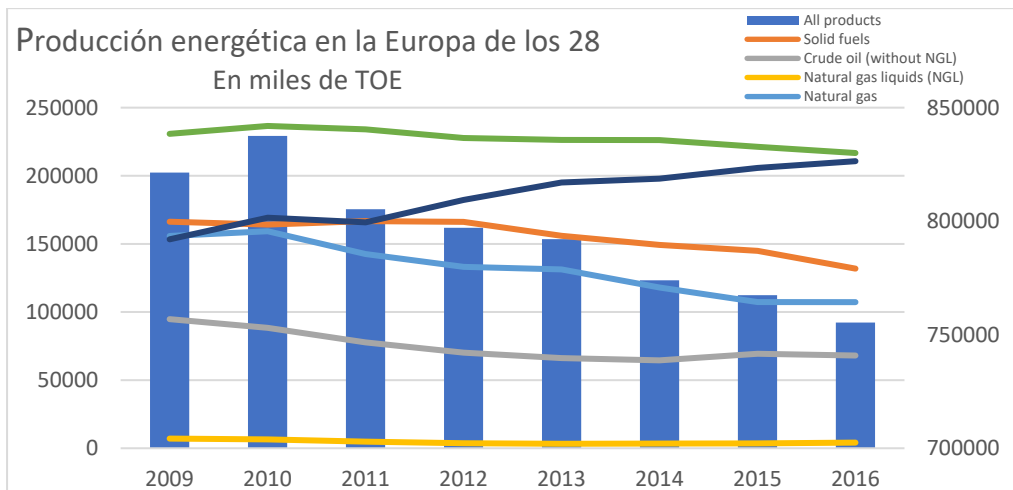


Figura 81.- Producción energética Europa-28 2009-2016. Fuente: Elaboración propia sobre datos (Eurostat 2018).

De las 904.267.100 TOE<sup>32</sup> generadas en 2005, se redujo a 821.386.400 TOE en 2009 para bajar a 755.389.400 TOE de 2016, última cifra disponible. Respecto al mix energético queda clara la apuesta de la UE por las energías renovables, que son las únicas que han crecido durante este periodo pasando de ser un 13,3% en 2005 a alcanzar un 18,67% al inicio de la crisis en 2009, y que no han dejado de incrementar su ponderación hasta el 27,89% de 2016.

Con todo, la UE es altamente deficitaria a nivel energético, por lo que debe realizar considerables importaciones de productos energéticos, y si bien es cierto que ha conseguido moderar la franja de importaciones de petróleo por debajo de los 600 MegaTOE desde 1995 como muestra la Figura 82, lo ha hecho siempre a costa de incrementar notablemente las importaciones de gas natural. No obstante, como comprobaremos en el desarrollo de sus políticas, su intención de freno de la dependencia energética externa es clara y permanente desde hace años.

<sup>32</sup> TOE. "Tonnes oil equivalent" energía equivalente a la generada por una tonelada de petróleo.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

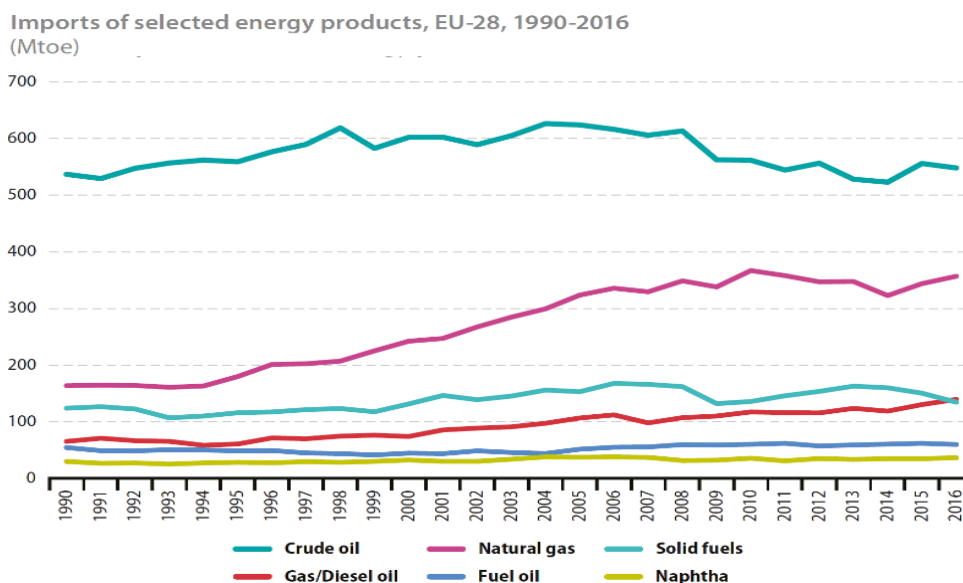
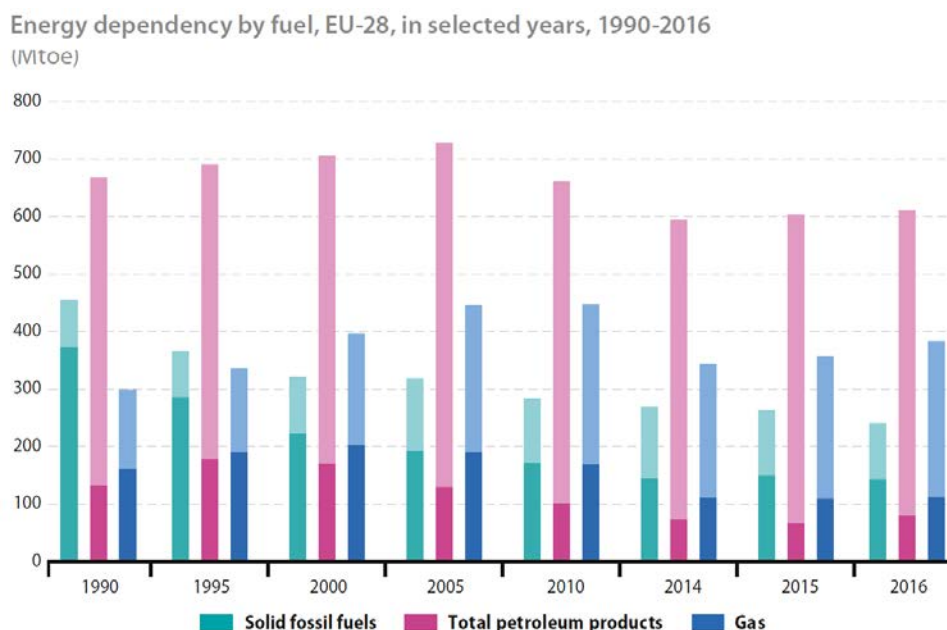


Figura 82.- Importaciones energéticas de la UE 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat\_Press\_Office 2018).

Y es que dicha dependencia energética exterior es altísima en la práctica totalidad de los productos energéticos, y lo viene siendo de manera sostenida a lo largo del tiempo, con la tímida excepción de los combustibles sólidos que, por otra parte, son los grandes condenados durante los últimos años bajo una óptica política de fuerte compromiso medioambiental como recoge la Figura 83.



Note: the light coloured proportion of the column shows net imports with respect to gross inland energy consumption (including international maritime bunkers), which is represented by total column height.

Figura 83.- Dependencia energética de producto UE de 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat\_Press\_Office 2018).

Si ahora nos centramos en analizar el consumo energético por cada tipo de producto, comprobamos claramente que se ha conseguido reducir el consumo petrolífero en los últimos 26 años, lo cual no es poco teniendo en cuenta el crecimiento económico habido en el mismo. Vemos en la Figura 84 que las

energías renovables han ido supliendo poco a poco las aportaciones de los combustibles sólidos, si bien la contribución del gas natural en el mix energético ha sido también determinante. Cabe destacar igualmente la caída de consumo de petróleo coincidiendo con la Gran Recesión, y su ligero repunte desde 2013.

Gross inland energy consumption by fuel, EU-28, 1990-2016

(Mtoe)

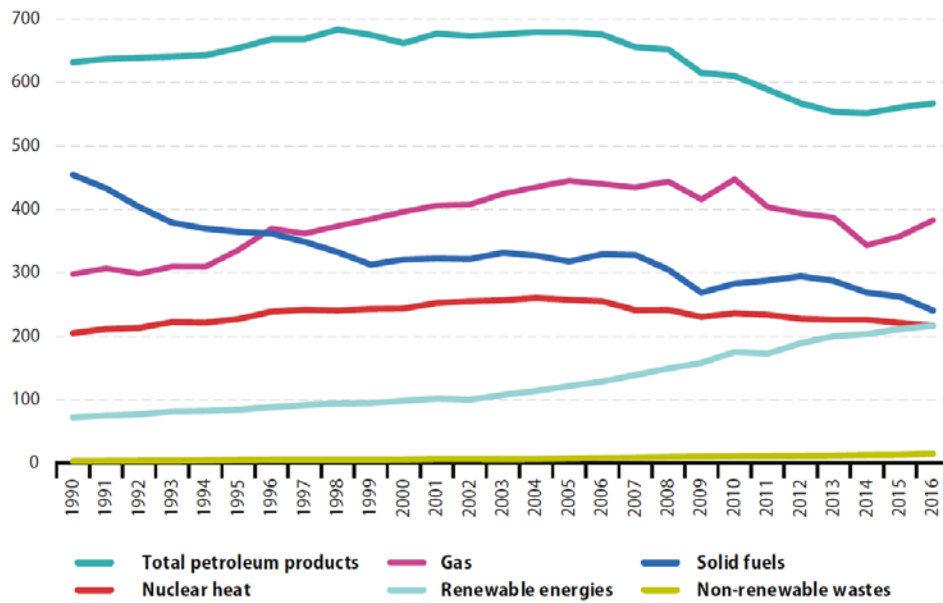


Figura 84.- Consumo energético por tipo producto en UE de 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat\_Press\_Office 2018).

Si ahora estudiamos a los distintos países que componen la Unión en su mix energético de consumo en el año 2016 en la Figura 85, podemos comprobar que España no anda lejos de la media europea. Podría decirse incluso que se ajusta al “modelo tipo” de mix de consumo de la Unión en su conjunto.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

Gross inland energy consumption by fuel, 2016

(%)

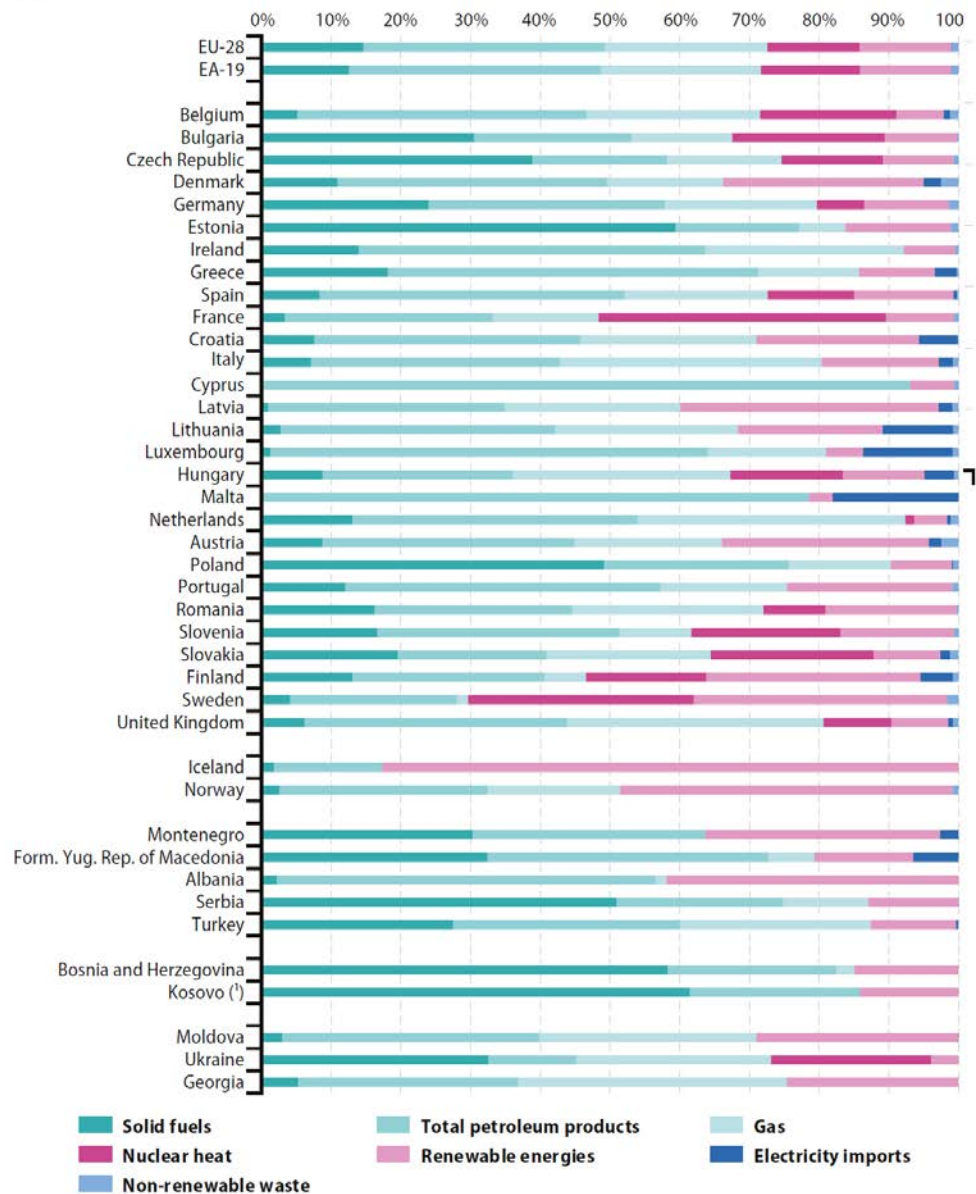


Figura 85.- Consumo energético por tipo producto en países UE en 2016. Fuente: (Eurostat\_Press\_Office 2018).

Analizando cuál es el reparto de consumo energético por los distintos sectores de actividad vemos que el transporte por carretera (público, privado, de viajeros y de mercancías), la industria y los hogares se vienen repartiendo sistemáticamente cada uno de ellos en torno a la cuarta parte de los consumos totales, con escasos reajustes a lo largo del tiempo como recoge la Figura 86. Que una actividad como el transporte por carretera, con una clarísima dependencia de las energías del petróleo bajo su desarrollo tecnológico actual, tenga tan alta participación el mix sectorial de consumo energético, viene siendo una clarísima preocupación política en la UE desde hace dos décadas, como también veremos al estudiar su desarrollo político en materia de transporte, que marca claramente sus directrices de gobernanza.

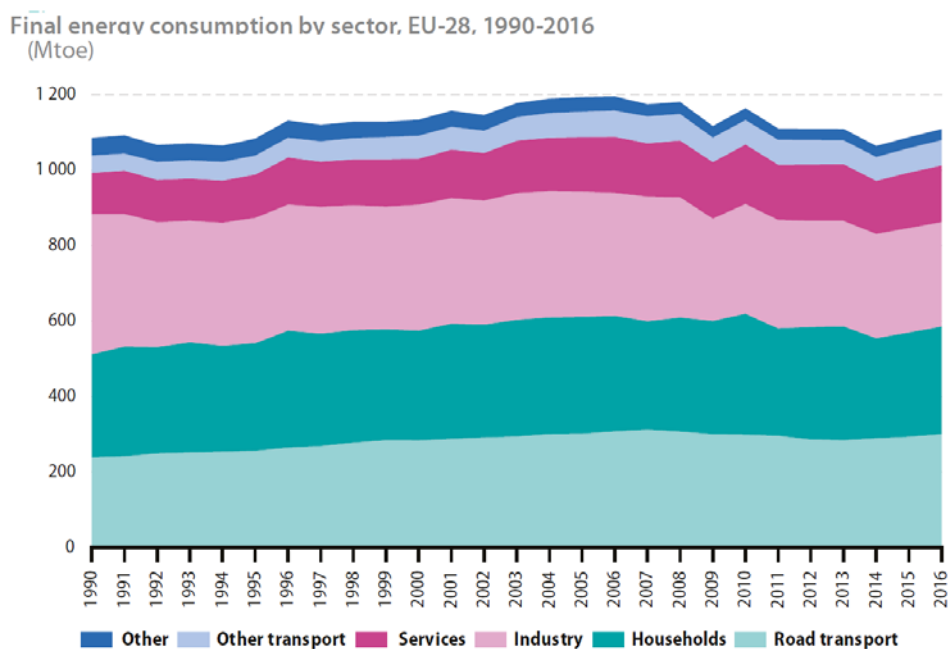


Figura 86.- Consumo energético por sectores en la UE de 1990 a 2016. Fuente: (Eurostat\_Press\_Office 2018).

Si analizamos el incremento de consumo energético por cada modo de transporte en la Unión durante el periodo 1990 a 2016 en la Figura 87, a priori destaca que el transporte aéreo internacional casi ha duplicado su consumo, pero recordemos su baja aportación al mix de consumo sectorial. Mucho más preocupante es el incremento del 25% del consumo energético del transporte por carretera que acabamos de concluir como uno de los cuatro pilares gemelos de consumo.

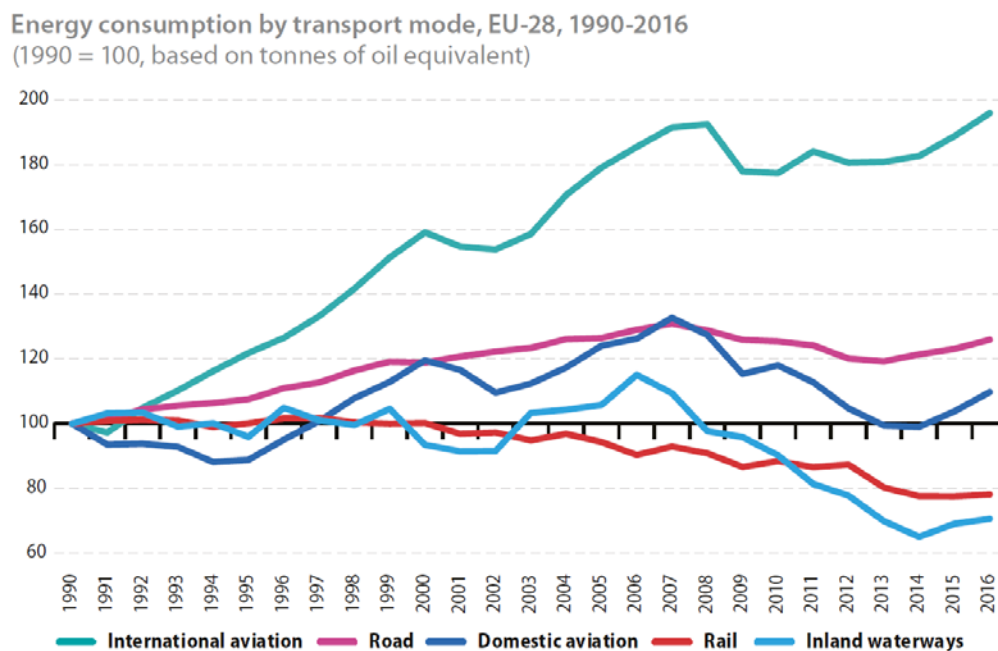


Figura 87.- Consumo energético aumento por modo de transporte en la UE de 1990 a 2016. Fuente: Elaboración propia sobre datos (Eurostat 2018).

2.1.10.- Reparto modal de actividad de transporte en la UE y en España

Como veremos en el apartado de Políticas de Transporte, la energía consumida en los medios de transporte en su conjunto proviene en general de combustibles fósiles, que emplean de manera más o menos eficiente pero basada mayoritariamente en productos derivados del petróleo todos ellos. La reseñable excepción son los ferrocarriles que cada vez disponen de más líneas electrificadas entre sus infraestructuras de transporte en Europa. Si estudiamos el reparto de la actividad de transporte de las mismas en los diferentes modos y consideramos los llamados modos “inland” que podemos o modos interiores (supone excluir los modos marítimo y aéreo), apoyándonos en los estudios europeos más recientes de Eurostat correspondientes a su última publicación relativa a datos energéticos, de transporte y medioambientales (Eurostat\_Press\_Office 2017), podemos observar en la Figura 88 que en materia de transporte de mercancías, en y entre países miembro, el modo claramente dominante es la carretera; que ha supuesto un 76,2% de las Toneladas-Kilómetro de 2016. Pero es que el transporte por carretera no ha descendido del 74,5% de las TKM del total de transporte de mercancías inland realizado en la UE, ni siquiera en lo más duro de la crisis, en 2012. Aunque si que queda claro que ha actuado como el modo amortiguó en su actividad todo el impacto de la Gran Recesión, mientras el resto de los modos ha mantenido proporcionalmente su actividad sobre lo que parecen bases más estructurales que económicas.

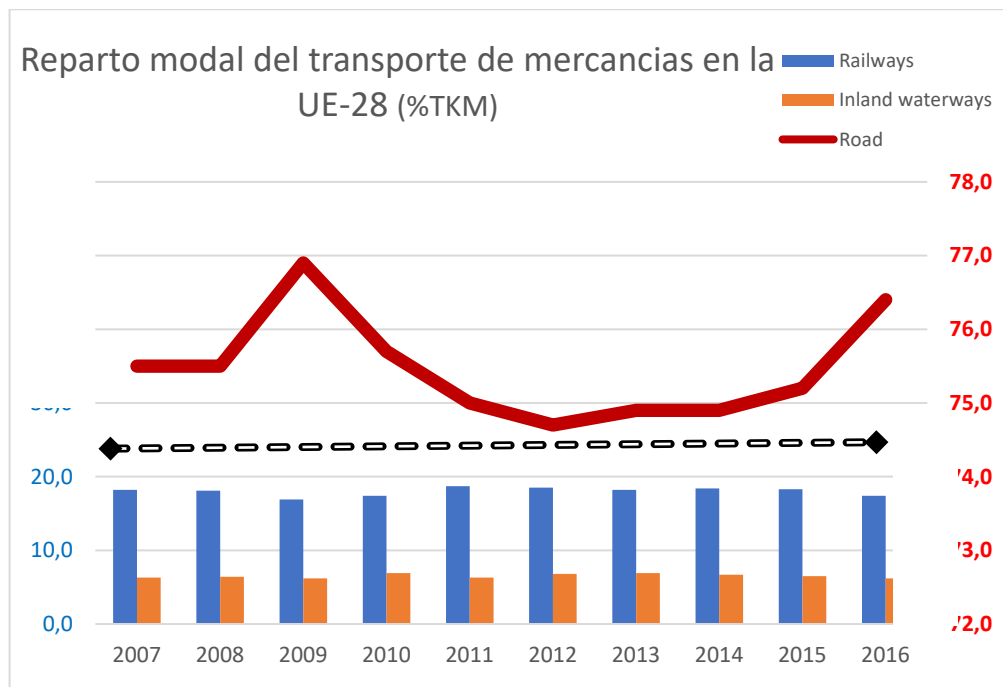


Figura 88.- Reparto modal del transporte terrestre, incluidas vías fluviales, de mercancías en la UE28. Fuente: Elaboración propia sobre datos (Eurostat 2018).

El mundo científico ha estudiado y modelizado la evolución del reparto modal del transporte vinculando este estrechamente a los costos del mismo

(Ferrari 2014), para concluir a continuación en que el mercado reacciona con retraso a las variaciones de costes en los distintos modos de transporte (Ferrari 2015). Pero los estudios científicos sectoriales no deberían basarse tan sólo en parámetros de coste y conveniencia económica, si no en principios más sustanciales a la economía real; ¿cómo puede un barco llegar a la puerta de un almacén logístico en Madrid?. Sin duda en este sentido el transporte inermodal ha aportado notables soluciones y capacidades, pero de cualquier manera la llegada última a destino sigue estando en la mayor parte de los casos en el transporte por carretera.

El modo ferroviario parece verse anclado a una cuota modal del 18% del transporte interior de la Unión. Por su parte el transporte interior por vías fluviales tiene, como hemos visto, una importancia relativa reseñable en zonas centroeuropeas. La investigación ha vinculado también la evolución del reparto modal del transporte con el cambio climático en un curioso sentido (Jonkeren, Jourquin et al. 2011); el hecho de que los ríos centroeuropeos estén sufriendo notables variaciones de caudal acaba afectando a la capacidad de transporte fluvial negativamente, en un círculo vicioso para cuya ruptura se apunta, como casi siempre ocurre y destacaremos a continuación, a la aplicación de correctas políticas de estímulo de transporte ferroviario.

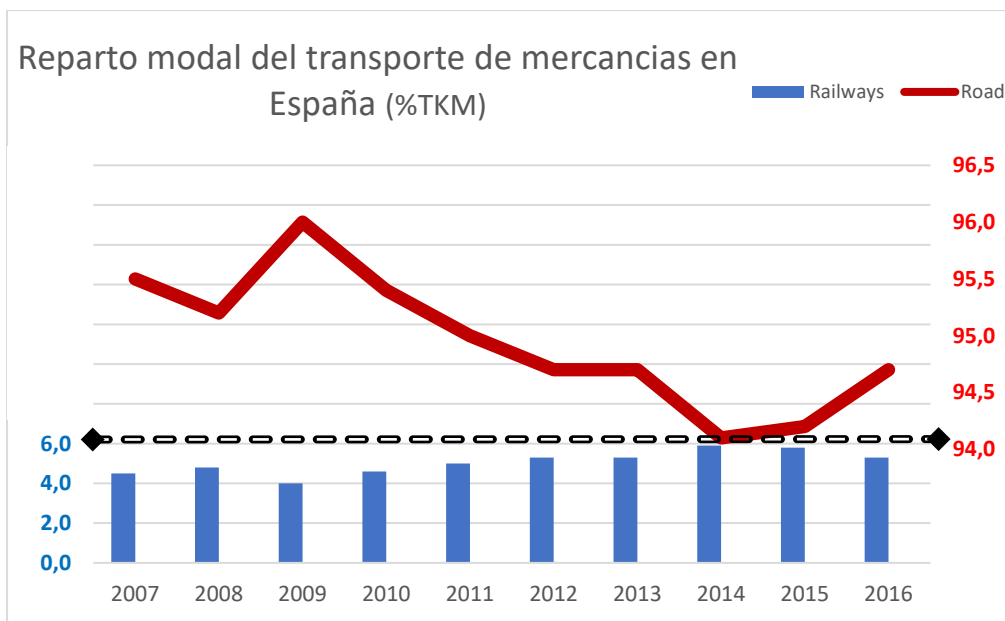


Figura 89.- Reparto modal del transporte terrestre de mercancías en España. Fuente: Elaboración propia sobre datos de Eurostat.

Si nos centramos en nuestro país en la Figura 89, donde evidentemente el transporte fluvial desaparece, ese mismo efecto de estabilidad del transporte ferroviario en este caso en torno a sus bajas cotas del 5 al 6% de las TKM totales transportadas, deja bastante más claro como parece ser que el transporte por carretera asume el impacto de la Gran Recesión. Todo ello a pesar de que su cuota nunca ha descendido del 94%.



## 2.2.- Las Políticas de transporte de la UE

Una actividad necesaria y que genera riqueza, pero que por ende acarrea también efectos indeseables a la sociedad, implica la necesidad del establecimiento de políticas en torno suyo, una planificación adecuada y el control pertinente sobre su actividad. Por eso las naciones y agrupaciones plurinacionales han venido desarrollando a lo largo de la historia una visión común y consensuada respecto a las necesidades estructurales, infraestructurales, tácticas y estratégicas en materia de transporte. Nuestra UE reconoce al sector del transporte como clave en la actividad económica, con importantes aportaciones al VAB y como fuente de empleo, apuntando en todas sus manifestaciones a renglón seguido que encierra también grandes retos relativos a la congestión y mantenimiento de infraestructuras, dependencia energética, emisiones y calentamiento, y un marco de competencia internacional de otras regiones del mundo.

Es común la preocupación por atajar los costes sociales del transporte (Lu and Ji 2005), y avanzar hacia lo que hoy día se concibe como sistemas de transporte sostenibles (Roth and Kåberger 2002) (Patlins 2017). En este sentido juega un papel determinante, no solamente un adecuado enfoque de desarrollo de infraestructuras aspecto sobre el que ya hemos incidido anteriormente, sino también el adecuado estímulo a desarrollo de alternativas de transporte sobre modos menos contaminantes y la mejora energética y vinculada a la sostenibilidad en los vehículos implicados en las actividades de transporte.

### 2.2.1.- Marco general de política en materia de transporte en la UE; los Libros Blancos del Transporte

Como ya hemos dicho la gobernanza en materia de transporte forma parte del núcleo político fundacional de nuestra UE, y es consustancial a sus objetivos y directrices desde el Tratado de Roma de 1957. Un manifiesto inicial ambicioso que quedó en el tintero durante demasiados años, hasta que en mayo

## POLÍTICAS DE TRANSPORTE DE LA UE

El transporte viene siendo uno de los ejes de preocupación de la Unión Europea desde su fundación en el Tratado de Roma.

En torno a este pilar ha desarrollado varios de los conocidos como Libros Blancos, buscando siempre una mejora paulatina en sus consumos energéticos, impactos ambientales y sociales, y sostenibilidad.

Uno de los aspectos centrales de estas políticas ha sido su firme apuesta por un reequilibrado modal de la actividad, fomentando alternativas al transporte de mercancías por carretera. Una tentativa que, como veremos, ha sido más bien desafortunada.

Tristemente esto ha hecho imperar una vía negativa, que supone que la actividad de transporte de mercancías por carretera esté sometida a fuertes gravámenes y condicionantes.

1985 del Tribunal de Justicia de la UE lo puso de manifiesto, momento en que la Unión se vio definitivamente conminada a abordar uno de sus propósitos primarios.

La figura de los llamados Libros Blancos vinculada a la gobernanza, responde al concepto de documentos que publican los gobiernos para informar a los órganos legislativos para ayudarles a comprender un tema, resolver o afrontar un problema, o tomar una decisión. Es, de alguna forma, una figura muy vinculada a la ordenación regulatoria legal de la Unión, basada en una centralidad de criterios y una pluralidad nacional de aplicación de los mismos, y fue la figura que aplicó en materia de transporte. El marco de planificación se determinó sobre los decenios naturales, por lo que el Consejo de la Unión se puso a trabajar, con relativa rapidez, para consensuar y elaborar lo que se dio en llamar primer Libro Blanco del Transporte que vio la luz dentro del más conocido Tratado de Maastricht en 1992, que centralizó todo protagonismo normativo, dado su fuerte impacto refundacional. Este primer Libro marcó un desarrollo acorde a los diversos modos de transporte para garantizar la movilidad de las personas y mercancías, añadiendo los objetivos de; seguridad en el transporte, red transeuropea y protección del entorno, con expresa mención a la seguridad vial, reducción de ruido y contaminación, y la protección al medio ambiente. Igualmente destaca su visión de vertebración de las regiones europeas en torno a infraestructuras de transporte adecuadamente planificadas. Estas reflexiones se establecen en torno a la realidad imperante en el momento; un ámbito geopolítico centroeuropeo que amenaza con caer en el colapso de su red viaria de carreteras que se antojan saturadas por los tránsitos de vehículos de transporte, una serie de regiones periféricas que parecen llamadas a una desertización poblacional, y la necesidad de un proyecto coercitivo común que afiance la proyección económica de la venidera moneda única. Una significación especial tiene su marcada defensa de la “apertura del mercado del transporte”, en referencia a las entonces protectoras normas nacionales en materia de transporte en régimen de cabotaje, que es aquel que los medios de transporte de una nacionalidad distinta a la del origen de la mercancía realizan dentro del territorio de esa nación, o entre el territorio de esa nación y otra que no es su nación originaria. Volviendo la vista atrás, y en varios procesos de revisión a los que fue sometido dicho proyecto, se ha considerado que sus objetivos fueron adecuadamente alcanzados, o que al menos, se registraron avances positivos en su consecución.

El 12 de septiembre de 2001 la Comisión aprueba ya un estructurado e independiente Libro Blanco del Transporte (Comision\_Europea 2001), con un explícito título respecto a su horizonte de planificación; “La política europea de transportes de cara a 2010: la hora de la verdad”. En esta ocasión centra sus objetivos se despliegan, para lo que da en llamar una movilidad sostenible, en tres ejes principales; 1) El equilibrio entre los distintos modos de transporte

como garantía de movilidad, 2) la lucha contra la congestión y los efectos medioambientales y 3) una política de transportes orientada a los ciudadanos, su seguridad, su calidad y su protección de desplazamientos. Los objetivos de este segundo plan han sido considerados como alcanzados de manera relativa, siendo el punto más disonante el relativo al reparto modal, y es que como detallaremos más adelante, los intentos de la Unión para fomentar transportes alternativos a la carretera vienen siendo repetidamente infructuosos. Todo ello a pesar de que dos de las trece medidas específicas que marca el Libro son fomentar el transporte ferroviario de mercancías y promover el *Short Sea Shipping* (SSS) y las asociadas a este “autopistas del mar”, para el transporte de mercancías. El mundo científico ha estudiado la conveniencia de estas políticas y ha sido muy observante a la hora de apuntar que no deberían perder de vista el crecimiento económico de la UE como objetivo de fondo (Köhler, Jin et al. 2008).

La Comisión mantiene sus proyectos de planificación y supervisión en la materia, actualmente bajo el tercer Libro Blanco del Transporte (Comision\_Europea 2011), con el título “Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes”. En esta ocasión los dos grandes ejes son; Competitividad y Sostenibilidad. En torno a la Competitividad se centra la idea de redes eficientes para el transporte, la aplicación de medios tecnológicos y la apuesta por la intermodalidad enlazada con una necesaria mirada hacia el transporte de mercancías a destinos distintos a los países miembros de la UE. También se abre la puerta expresamente al cobro por uso de las infraestructuras, apuntando a la conveniencia de que la actividad del transporte respalde económicamente el desarrollo y mantenimiento de las infraestructuras. Con todo, la gran estrella es la Sostenibilidad, muy orientada a la efectiva reducción de emisiones con un objetivo del 60% de GEI.

El siguiente Libro Blanco verá la luz a lo largo de 2021, y será este el momento de fijar nuevos objetivos y volver la vista hacia el cumplimiento de los objetivos marcados en el Libro Blanco en vigor. A día de hoy lo poco que podemos medir de manera más o menos efectiva es la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero, la cual se vio reducida un 23 % desde 1990, pero apenas había decrecido un 8% en el periodo de implantación del último Libro Blanco, desde 2010 a 2017, como refleja la Figura 90.

Total greenhouse gas emissions (including international aviation, indirect CO<sub>2</sub> and excluding LULUCF) trend, EU-28, 1990 - 2016  
(Index 1990=100)

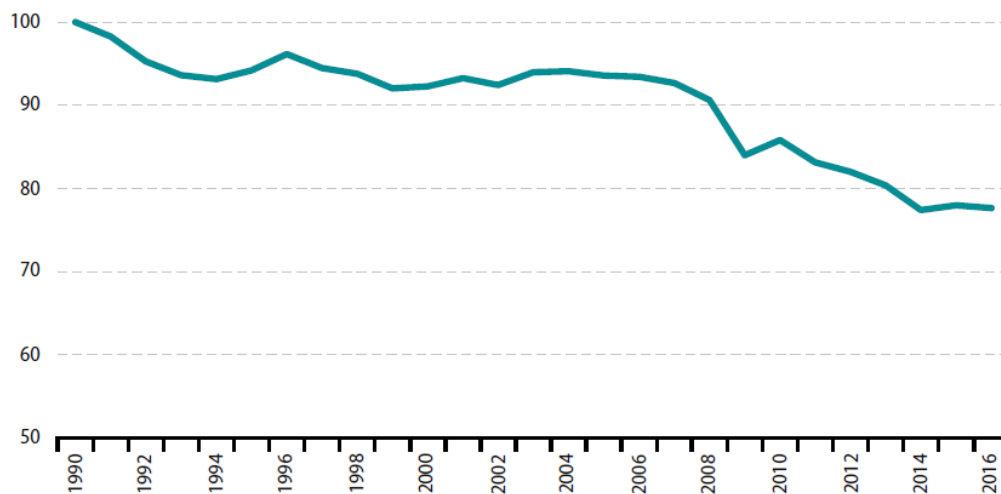


Figura 90.- Evolución de emisión de gases de efecto invernadero en la UE de 1990 (Índice 100) a 2017.  
Fuente: (Eurostat\_Press\_Office 2018).

La política de transporte de la UE tiene como objetivo proporcionar un marco institucional para el desarrollo sostenible a medio y largo plazo del sector del transporte y ha avanzado, y deberá seguir haciéndolo, bajo un modelo integrado en diversas dimensiones relativas a mitigar las problemáticas asociadas al transporte, y a potenciar el necesario estímulo económico al que se vincula el desarrollo de su actividad (Köhler, Jin et al. 2008).

Por otra parte, las políticas se llevan a cabo en distintos planos; políticas físicas, políticas flexibles y políticas de conocimiento (Santos, Behrendt et al. 2010); 1) Las políticas físicas se refieren al desarrollo de infraestructuras y a su sostenibilidad en el tiempo, 2) las políticas flexibles buscan cambios en los comportamientos de la sociedad que garanticen un mejor entorno social para todos, y 3) las políticas de conocimiento se centran en la inversión en investigación y desarrollo para un modelo sostenible de movilidad para el futuro.

#### 2.2.2.- Mejoras de consumo y emisión de medios de transporte: las normas Euro

Una parte de las políticas en materia de consumo energético y sostenibilidad del transporte, pasa por mejorar la eficiencia energética y medioambiental de los medios de transporte. En este sentido la optimización energética y de emisiones de los medios motrices ha sido continua a lo largo del último medio siglo (Sciarrone 1990). Sin duda el gran detonante del compromiso internacional, y específicamente europeo, fue la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992, que entró en vigor en marzo de 1994, y gestó el conocido como Protocolo de Kioto de diciembre de 1997. El propósito general fue alcanzar un Convenio Marco internacional de compromiso para reducir los seis gases de efecto invernadero. En dicho protocolo se fijaban objetivos progresivos para todos los países, aunque a día de hoy, debemos reconocer que

tristemente muchos de los países más relevantes en el plano económico han abandonado o aplazado la aplicación de este acuerdo.

La UE sin embargo se ha mantenido siempre firme en la aplicación de estos protocolos, y podemos considerar incluso que ha buscado la excelencia estableciendo requisitos más exigentes que los del propio protocolo. En este sentido ha desarrollado, entre otras, diversas normas sobre emisión de gases contaminantes por vehículos de combustión, que de manera progresiva han ido estableciendo límites restrictivos en la cuantía de las mismas. La regulación incluye vehículos, trenes, tractores y barcas de navegación fluvial, pero no incluye navegación marítima ni aviones, y aplica para cada tipo de vehículo diferentes normativas cuyo cumplimiento es controlado en los procesos de homologación e inspección técnica de los medios de transporte. Se puede considerar que sus inicios son precursores de Kioto, al haberse lanzado en diciembre de 1993 la Directiva 1993/116/CE sobre consumo de combustible de vehículos a motor, de un carácter más ético que normativo. En el año 2002 la UE se pone manos a la obra en la aplicación de directivas eficientes, para lo que elabora la directiva 2002/80/CE relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor. Para ello requerirá de un proceso de revisión y adaptación de múltiples directivas técnicas que desde los años 70 regulan y catalogan para su homologación los distintos vehículos de transporte; una labor ingente que tuvo además que ser consensuada con la industria fabricante, representativa de un importante lobby dentro de la Unión.

En todos estos años se han ido gestando y madurando las conocidas como normas Euro de emisiones para vehículos, que regulaban unos máximos de emisión de gases en gramos por kilómetro en el caso de vehículos turismos, y en gramos por kilovatio/hora en el caso de vehículos industriales de transporte de pasajeros y mercancías. Se han distinguido unas y otras por su numeración, mientras las normas de turismo son referenciadas a número arábigo (Parlamento Europeo 2007) las normas de vehículos industriales son referenciadas a número romano (Parlamento Europeo 2009). Se recoge en la Tabla 9 la normativa para turismos diésel, por ser la más conocida y de amplia aplicación, y la de motores de vehículos pesados, es decir, camiones de más de 3.500 kg de MMA que serán el objeto en el estudio de nuestros datos de transporte de mercancías.

Normativa emisiones Turismos Diésel				
Normativa	Fecha	CO g/Km	NOX g/Km	PM g/Km
Euro 1	1992	2,72	0,97	0,140
Euro 2	1996	1,00	0,90	0,100
Euro 3	2000	0,64	0,56	0,050
Euro 4	2005	0,50	0,30	0,025
Euro 5	2010	0,50	0,23	0,005
Euro 6	2015	0,50	0,17	0,005

Normativa emisiones Vehículos pesados				
Normativa	Fecha	CO g/kWh	NOX g/kWh	PM g/kWh
Euro I	1992	4,50	8,00	0,360
Euro II	1996	4,00	7,00	0,250
Euro III	2000	2,10	5,00	0,100
Euro IV	2005	1,50	3,50	0,020
Euro V	2008	1,50	2,00	0,020
Euro VI	2013	1,50	0,40	0,010

Tabla 9.- Normativas de emisiones de vehículos en la UE. Fuente: Elaboración propia sobre datos de (Parlamento Europeo 2007), (Parlamento Europeo 2009) y (transportpolicy 2019).

Sobre las normativas Euro 6 se han ido estableciendo niveles de exigencia mayores que han cumplido, en este caso de manera más flexible, los fabricantes, dando lugar a las Euro 6a, Euro 6b, Euro 6c y Euro 6d. Se espera la emisión de una nueva normativa, en ese caso la Euro 7 y su asociada a vehículo pesado Euro VII, para el año 2021, en lo que algunos ya vaticinan “será el fin del diésel”. Entre tanto el lobby automovilístico europeo, y el socio europeo más destacado, una Alemania cuyos descensos en exportaciones automovilísticas la acercan a finales de 2018 a la recesión, comienzan a abogar por una flexibilización en las exigencias técnicas de sus productos.

### 2.2.3.- Incorporación de fuentes energéticas alternativas y mejores usos

Pero las mejoras en consumo energético y emisiones no se han centrado únicamente en elevar las exigencias a los motores convencionales, sino además en fomentar el consumo de combustibles alternativos o complementarios más respetuosos con el medio ambiente. Han sido varios los proyectos y líneas de acción lanzadas por la UE en este sentido; el Proyecto Treatise de 2005 a 2007 liderado en España por el IDAE, ha sido uno de los grandes precursores de esta tendencia. A partir de él se maduraron distintas alternativas y directivas que han conducido a la implantación lenta y progresiva de alternativas energéticas

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

al petróleo, como por ejemplo la incorporación de biomasa y carburantes biológicos, gas licuado del petróleo, vehículos híbridos, etc. Todo ello en apertura de las que parecen las grandes apuestas en materia de movilidad y transporte; los vehículos eléctricos y los basados en la generación energética del hidrógeno (Singh, Agarwal et al. 2018).

### 2.2.4.- El reequilibrado modal del transporte

Como acabamos de ver en el segundo y tercer Libro Blanco del Transporte la UE ha fijado múltiples objetivos y acciones encaminadas a redistribuir tránsitos de mercancías por carretera hacia modos de transporte menos saturados y más respetuosos con el medio ambiente. En concreto la gran apuesta inicial, y sostenida en el tiempo a pesar de logros muy parciales, ha sido el transporte ferroviario, y cuando dicho modo se ha revelado poco susceptible a mejorar bajo las medidas políticas de estímulo, la Unión se ha visto obligada a ampliar su apuesta al SSS y el transporte intermodal.

Las actuales estadísticas de reparto de mercancías en modos de transporte y su evolución en los últimos años son, en definitiva, la base sobre la que las políticas de reequilibrado modal deberán medir sus logros, las cuales debere- mos analizar con un plazo adecuado que nos permita medir la efectividad de las políticas, y no tanto la situación en torno a la Gran Recesión como venimos haciendo hasta el momento. Los datos más recientes a la fecha se recogen en la Tabla 10 adjunta procedente de la recopilación estadística de los datos de la UE (Union-Europea 2018) hace de la actividad de transporte interior entre sus estados miembros:

Freight Inland Transport billion tonne-kilometres							
	Road	Rail	Inland Water-ways	Pipe- lines	Sea	Air	Total
1995	1 289	388	122	115	930	2	2 846
1996	1 303	394	120	119	942	2	2 879
1997	1 352	411	128	119	969	2	2 980
1998	1 414	394	131	126	1 000	2	3 068
1999	1 461	385	129	125	1 029	2	3 131
2000	1 509	406	134	127	1 067	2	3 245
2001	1 553	389	133	134	1 083	2	3 293
2002	1 603	387	133	130	1 100	2	3 354
2003	1 608	395	124	132	1 119	2	3 379
2004	1 751	413	137	133	1 159	2	3 594
2005	1 755	416	139	138	1 161	2	3 611

Freight Inland Transport billion tonne-kilometres							
	Road	Rail	Inland Waterways	Pipe-lines	Sea	Air	Total
2006	1 810	438	139	137	1 172	2	3 698
2007	1 876	452	146	128	1 148	2	3 753
2008	1 844	443	147	125	1 123	2	3 684
2009	1 660	364	133	122	1 011	2	3 292
2010	1 710	394	156	121	1 079	2	3 462
2011	1 699	422	142	118	1 104	2	3 488
2012	1 645	407	150	115	1 075	2	3 394
2013	1 671	407	153	112	1 089	2	3 434
2014	1 677	411	151	111	1 128	3	3 480
2015	1 714	415	147	114	1 110	3	3 504
2016	1 804	412	147	115	1 181	3	3 661
1995 - 2016	40,0%	6,1%	20,6%	0,2%	26,9%	47,1%	28,6%
per year	1,6%	0,3%	0,9%	0,0%	1,1%	1,9%	1,2%
2000 - 2016	19,5%	1,4%	10,0%	-9,4%	10,7%	20,1%	12,8%
per year	1,1%	0,1%	0,6%	-0,6%	0,6%	1,2%	0,8%
2015-2016	5,2%	-0,8%	-0,1%	0,7%	6,4%	1,8%	4,5%

Tabla 10.- Transporte interior de mercancías en la UE. Reparto modal de 1995 a 2016. Fuente: (Union-Europea 2018).

Si llevamos este resultado a un gráfico en la Figura 91, interpretamos rápidamente que los únicos medios que han experimentado un crecimiento significativo durante los 22 años estudiados han sido la carretera y el transporte marítimo entre estados miembros, con crecimientos respectivos del 40,0% y del 26,9%. Medios como el transporte fluvial y el transporte ferroviario presentan una escasa aportación al cómputo general y, lo que es peor en el plano ferroviario, parecen haber sido impermeables a la fuerte apuesta política de la Unión por su promoción y fortalecimiento, tanto más si consideramos las elevadas inversiones realizadas.



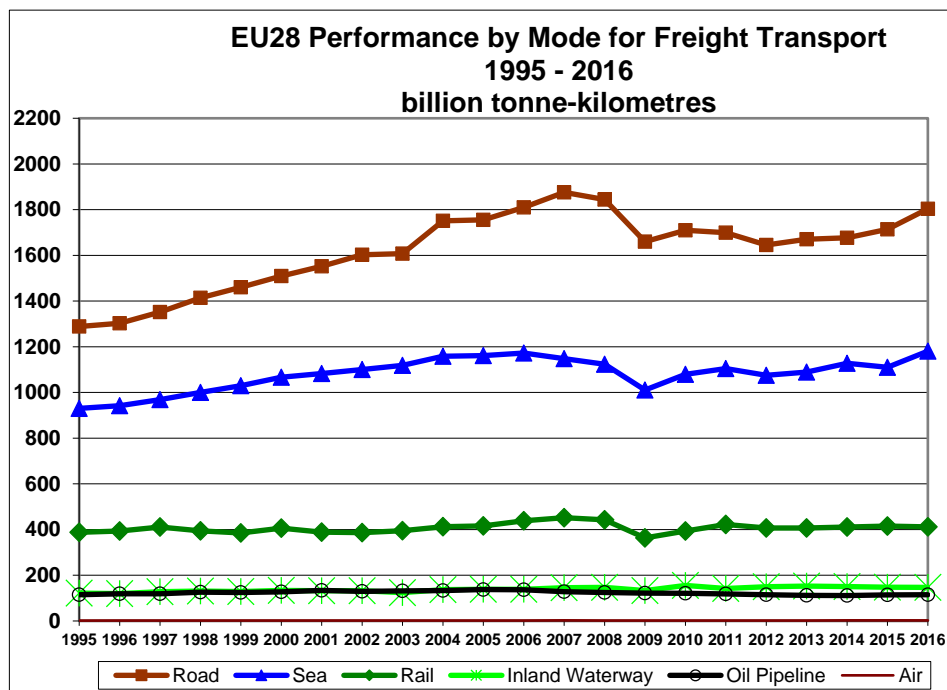


Figura 91.- Transporte interior de mercancías en la UE. Reparto modal 1995 a 2016. Fuente: (Union-Europea 2018).

#### 2.2.4.1.- El impulso al transporte ferroviario

La comparación de las emisiones producidas por cada modo de transporte ha sido una constante preocupación para la UE, cuyo estudio y análisis ha conñado a la Agencia Europea del Medio Ambiente. Esta ha venido a concluir de manera sistemática que el transporte por carretera es sustancialmente más contaminante que el modo ferroviario; ya sea este puramente eléctrico, de motor diésel o mixto. Estos datos fueron empleados por el Tribunal de Cuentas Europeo para estudiar la efectividad del esfuerzo de la UE en materia de transporte ferroviario, como veremos en este mismo apartado, y cuya síntesis modal se recoge en la Figura 92.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> por tonelada-kilómetro en la UE en 2012

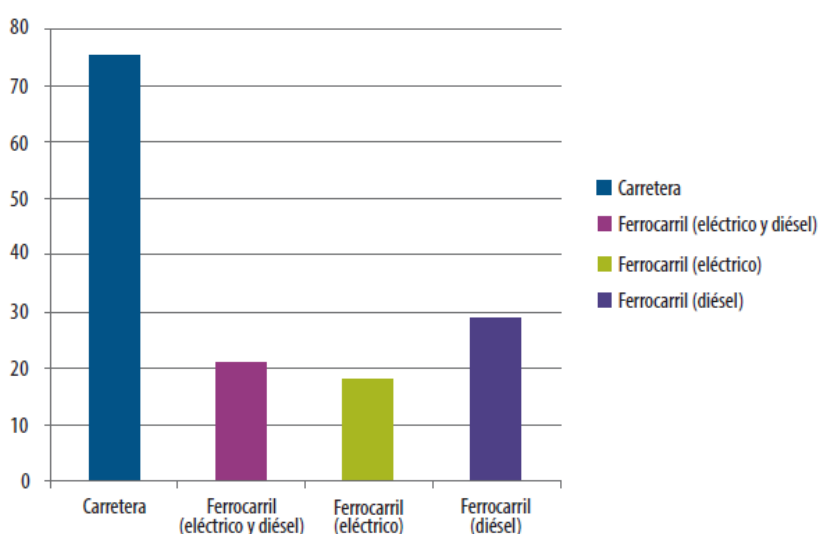


Figura 92.- Emisiones de gramos de CO<sub>2</sub> por tonelada kilómetro entre modos de transporte por carretera y ferroviarios. Fuente: (Tribunal Cuentas 2016).

Son múltiples los estudios científicos que han abogado por los ahorros y la reducción de externalidades indeseables que supondría un traspaso de la actividad de transporte hacia el modo ferroviario (Janic and Vleugel 2012). Algunos autores han pronosticado sobre un notable aumento de su actividad, y han apuntado hacia este como un sector pujante (Held 2004, Božičnik 2006). Dicho medio de transporte ha sido fomentado por la Unión incluso bajo la creación de lo que ha dado en llamar Corredores Ferroviarios Transeuropeos (Janic 2010), y la progresiva liberalización de los servicios de transporte por ferrocarril a manos de operadores privados (Gasser 2004, Bougna and Crozet 2016). Sin embargo, reconocen también en este modo una importante barrera a salvar; la dificultad de realizar un servicio “puerta a puerta” (Islam 2014). Sea como fuere la política llevada a cabo de cara al impulso del transporte ferroviario no ha arrojado los resultados suficientes (Murko and Štok 2017), especialmente si la analizamos en algunos de sus estados miembros como España y en general en los territorios periféricos (García Mejuto 2017). Algunos autores centran la viabilidad de este transporte en una mejora casi exclusiva de su competitividad (Islam, Ricci et al. 2016), y centran su éxito en el transporte de larga distancia (Gašparík, Záhúmská et al. 2017) en especial para el transporte de pasajeros, así como en salvar y mejorar escollos tecnológicos del sector especialmente en materia de anchos de vía y comunicaciones que permitan su integración en los distintos tramos de territorio (Kos and Urbanek 2014). Algo de perspectiva y racionalidad se establece en un estudio de condiciones sobre la determinación de a partir de qué distancia se opta por intermodalidad ferrocarril – carretera, frente a carretera pura, y se relativiza esa magnitud que depende de múltiples factores tales como tipo de mercancía y costos de acarreo (Zgonc, Tekavčič et al. 2019).

Pero de manera objetiva se puede afirmar que la efectividad de las políticas europeas en materia de transporte ferroviario ha sido escasa y decepcionante. Así lo determina de manera clara y reflexiva El Tribunal de Cuentas Europeo (Tribunal Cuentas 2016) al estudiar el impacto de los 28 000 millones de euros de financiación de proyectos ferroviarios que entre 2007 y 2013 aplicó la UE en el transporte de mercancías por este medio. Para ello fiscalizó dieciocho proyectos de infraestructura ferroviaria destinados a beneficiar, al menos parcialmente, al transporte de mercancías. Dichos proyectos se habían llevado a cabo en la República Checa, Alemania, España, Francia y Polonia entre mediados de 2014 y mediados de 2015. Constató a) lo que calificó como “resultados mediocres”, b) una velocidad media de mercancías de 18 km/hora en recorridos convencionales que sólo se superaba en los corredores ferroviarios europeos donde se “aproximaba a la de los camiones”, c) que la leve mejora modal sólo se producía en Austria, Alemania y Suecia, d) que la liberalización era una mera entelequia, e) que los sistemas ferroviarios eran veintisiete compañías europeas nacionales independientes y sin ningún grado de integración, f) todo ello a pesar de que, en el periodo y para tres de los estados observados, la inversión en ferrocarril fue mayor que la inversión en carreteras. El Tribunal concluía diagnosticando un mal uso de los fondos europeos en esta materia, y conminaba a la Unión a trabajar de manera efectiva en la liberalización, mejoras técnicas y adaptativas a los diferentes anchos de vía, y en mejoras en gestión y coordinación de las distintas compañías europeas. En definitiva, un jarro de agua fría para una política con resultados decepcionantes.

Centrándonos en las diferencias territoriales y en la parte que nos atañe a nivel nacional; nuestra compañía ferroviaria nacional RENFE ha partido siempre de unos indicadores muy deficientes respecto a sus equivalentes europeas (Wiegmans and Donders 2007), y una de las compañías sobre la que menos se ha aplicado una adecuada óptica de liberalización (Beria, Quinet et al. 2012). La evolución de su actividad no ha sido la esperada, y si algo la ha respaldado ha sido simplemente a través de su actividad vinculada al transporte intermodal (Feo-Valero, García-Menéndez et al. 2011). Sus escasos éxitos se han centrado en el transporte de viajeros a través de las líneas de alta velocidad que, como ya hemos citado, se convierten en auténticos despropósitos cuando reflexionamos sobre su rendimiento en base a la inversión. Estamos por tanto ante lo que es desafortunadamente un mal competidor para la actividad de transporte de mercancías por carretera en nuestro país, que no ha conseguido mejoría sustancial de su actividad a pesar de los persistentes apoyos desde las políticas europeas en lo que parece un problema de gestión y cultura de servicio al cliente.

### *2.2.4.2.- El short sea shipping (SSS) como alternativa complementaria*

El transporte marítimo es un medio con niveles de contaminación intermedia; ocurre con el algo similar al ferrocarril diésel, a pesar de que emplea com-

bustibles fósiles el medio sobre el que se realiza el desplazamiento tiene menores niveles de rozamiento y requiere menores esfuerzos energéticos en sus desplazamientos. Con esta visión y ya en la década del primer Libro Blanco del Transporte, y a pesar de que este no era un objetivo para este marco político en materia de transporte, se comienza a estudiar la viabilidad de su aplicación bajo un punto de vista de equilibrio medioambiental (Benvenuto and Figari 1998). A partir del segundo Libro Blanco, y abiertas ya las sospechas sobre el escaso impacto de la apuesta por el transporte ferroviario, la UE comienza a hacer una apuesta decidida por este medio. Para apuntalar este cometido en los órganos europeos (Comisión Europea 2004), se lleva a cabo una clara comunicación sobre el interés común en fomentar el SSS, en el cual destaca alguno de los logros obtenidos hasta la fecha y abre asevera su apuesta por este medio: *“En 2001 el transporte marítimo de corta distancia representó el 40 % de todas las toneladas-kilómetro de Europa, mientras que la cuota del transporte por carretera fue del 45 %”*, pero como conocemos, dichos datos no eran totalmente correctos, y cuando fueron consolidados posteriormente arrojaron una asignación del 47 % para la carretera, y un 33 % para el transporte marítimo entre estados miembros, lo que podría ser considerado como SSS. Con todo, una cuota ciertamente relevante.

Tras esto el mundo científico se centra en su estudio. Las primeras reflexiones se abren en torno a la alternativa y oportunidad que supondrá el estímulo al transporte marítimo de corta distancia (Orive and Cancelas 2004) y (Raymond 2004), para casi a renglón seguido atisbar el principal escollo de su implantación; la necesidad de una gestión portuaria ágil en los puertos de origen y destino (Sabrás 2004). Se apunta hacia la necesidad de una legislación adecuada y a la implantación de medidas de seguridad acordes a lo que se suponen rápidos procesos de tráfico portuario (Psaraftis 2005), y a la obligatoria renovación de la flota marítima para llevar a cabo este cometido (Wijnolst and Waals 2005). Los primeros estudios comienzan a vincular lógicamente el interés de este medio para aquellos países periféricos con gran extensión de costas (Mulligan and Lombardo 2006), lo cual parece ser la promesa para cerrar el círculo precisamente en aquellos países donde el transporte ferroviario está generando los peores resultados, pero siempre bajo la perspectiva de su integración en la planificación de las Redes Transeuropeas del Transporte (Casaca and Marlow 2007).

Pero los puertos comienzan a imponer sus condiciones y a mantener mecanismos garantistas y demasiado lentos para la esperanza de agilidad depositada en esta alternativa (Paixão Casaca 2008), y algunos autores comienzan a cuestionar los costes ambientales y sociales que vendrían vinculados a esta iniciativa (de Osés and Castells 2009). Una alternativa clara a los problemas de poca agilidad portuaria es el empleo de los buques RO-RO con vehículos de transporte pesado (Morales-Fusco and Saurí 2009), que se emplea ya para transportes de mercancías entre costas cercanas, pero cuya comunicación terrestre es larga o

imposible; zonas que abundan en la requebrada geografía europea. Se empieza a hablar entonces de las llamadas “autopistas del mar” (Oberstar 2010), y se vincula el éxito de las iniciativas de SSS a que estas corran de manera paralela y complementaria al transporte intermodal y en puntos de origen y destino orientados a esta actividad (Grosso, Lynce et al. 2010).

Más recientemente se han replanteado las formas en de las que la efectividad de las políticas del SSS deberían ser revisadas en su efectividad por la UE (Suárez-Alemán 2016), apuntando hacia una necesaria distinción de actividades sustitutivas de modos tradicionales de transporte y actividades que ya se realizaban por transporte marítimo antes de la aplicación de estas políticas. También se ha vinculado su éxito a la creación y gestión armonizada de los llamados Corredores Multimodales (Aceña and Gárate 2016); donde las mercancías serían enviadas a cubrir una ruta con independencia de los modos de transporte que los operadores empleasen para ello, dotando a todos los elementos de la suficiente coordinación y agilidad. Y es que las perspectivas del SSS parecen haber tocado techo, y necesitan de una revitalización y reorientación (Lindstad, Eskeland et al. 2016).

### *2.2.4.3.- Gravar al transporte por carretera*

Es una característica general de nuestra civilización igualar las cosas por la vía negativa. Es decir, modelar la realidad o el fin deseado no por lo que queremos conseguir, si no negando lo que no deseamos. El transporte por carretera no podía escapar a los influjos de esta tendencia que impregna nuestra sociedad. Para que el transporte haga frente a sus costes sociales, una tendencia clara en esta línea es gravar su actividad. Y así se hace y promulga.

De entrada, cabe reflexionar que el transporte paga impuestos como cualquier otra empresa que realiza una actividad económica convencional. En nuestro país se somete al balance del Impuesto de Valor Añadido y al Impuesto de Sociedades o a los regímenes de estimación directa. Pero además soporta los impuestos especiales de combustibles que por ejemplo en el año 2019 se han establecido en 0,048 €/litro de gasóleo, lo que comúnmente se traduce en una tasa en torno al 5% de uno de sus principales costes que, como podremos comprobar posteriormente, supone un tercio de sus costes totales. Sus equipos están sometidos además a un impuesto especial; el impuesto de circulación que se regula en función del tipo de combustible y potencia del equipo que, se obvia decir, roza los máximos para los vehículos destinados a transporte de mercancías. Y no sólo eso, si no que se ven obligados a someterse a numerosas inspecciones técnicas y calibraciones que se respaldan en otras tantas tasas. Además, el transporte está condicionado de manera muy común a desempeñar su actividad en autopistas de peaje cuando exista una alternativa en un determinado tramo entre circular por estas o por una carretera general.

Por si todo lo anterior fuera insuficiente, desde hace años algunos países de la UE vienen aplicando las conocidas como Euroviñetas, o atendiendo a su denominación original de origen francés las *“eurovignettes”*. La Unión lanzó en 1999 una primera directiva para su aplicación voluntaria (Consejo\_Unión\_Europea 1999), que fue modificada 12 años más tarde (Consejo\_Unión\_Europea 2011), estableciendo esta vez ya de forma clara, en sus consideraciones iniciales, que; *“El fomento del transporte sostenible es un aspecto clave de la política común de transportes. Con ese fin, es preciso reducir la contribución del sector del transporte al cambio climático y sus repercusiones negativas, concretamente la congestión, que obstaculiza la movilidad, y la contaminación atmosférica y acústica, que perjudica a la salud y al medio ambiente. Además, es necesario incorporar requisitos de protección del medio ambiente en la definición y la aplicación de las demás políticas de la Unión, incluida la política común de transportes [...] Ello exige recurrir en mayor medida al principio «el usuario paga» y desarrollar y aplicar el principio «quien contamina, paga» en este sector en todos los modos de transporte”*, dejando definitivamente sus intenciones y preceptos muy claros.

En este sentido los estudios de (Johnsson 2005) para un territorio en concreto que es Suecia, corroboran que los efectos de la Euroviñeta son beneficiosos para la conservación de la infraestructura de transporte y el medio ambiente, pero no tanto por su recaudación como por el efecto de limitar la actividad de transporte que encierran en una clara vía negativa. Otros autores vinculan más su imposición a la generación de polución inherente a la actividad, entendiendo la tasa como una compensación para luchar contra este efecto (Weismann 2013). Algunos autores olvidan u obvian este efecto para centrarse en un método de cálculo adecuado de la tasa en base a los perjuicios generados por el transporte (Moliner, Vidal et al. 2013). Pero los científicos resaltan también un conflicto entre naciones en el régimen de aplicación de la Euroviñeta (Dyrhauge 2014), y otros cuestionan su efectividad para lo que parece constituir una base de promoción para un modo de transporte alternativo (Gomez and Vassallo 2018). Entre tanto, lejos de las consolidadas prácticas de las experiencias ya asentadas de Dinamarca, Luxemburgo, Países Bajos y Suecia, su implantación en otros países como en el caso de Francia que tras un espectacular fracaso en su implantación en 2007 con los *“sombreados rojos”* que hicieron frente a Sarkozy (Van Cornewal and Subra 2017), repitió el desastre en 2014 a través del conocido como ETS, con inversiones superiores a 953 millones de euros en su implantación y que han constituido un sonoro fracaso que ha llevado a abandonar la experiencia (Rigot-Müller 2018). Quizás fruto de esto cabe afirmar que la tendencia general es relativamente más sensata, así por ejemplo (Demir, Huang et al. 2015) hace una clara recopilación de las externalidades negativas del transporte por carretera y aboga por que estas deben ser imputadas como un coste tanto en desarrollos infraestructurales, como en ejecución de servicios logísticos sostenidos en el tiempo.

Otros autores (Vierth, Schleussner et al. 2017) llevan a cabo un interesante estudio donde comparan dos países representativos de tendencias opuestas; Suecia y Alemania, respecto a sus impactos con diferentes políticas sobre el transporte de mercancías por carretera. Suecia aplica una tarifa de infraestructura basada en el tiempo de uso de sus vías, y lo viene haciendo desde la década de 1990. Alemania ha introducido cargos basados en determinados tramos y distancias, pero sobre todo ha subvencionado la compra de camiones de bajas emisiones. El resultado es que la política alemana de transporte de mercancías por carretera genera ingresos sustancialmente mayores y una flota de camiones y kilometraje más limpios. Y no sólo eso, si no que su política trasciende a sus países vecinos, ya que los transportistas tienden a usar los camiones más limpios en todo su entorno y especialmente para largas distancias. Una interesante reflexión surge también de mano de (Paja, Moya et al. 2017); si como es evidente la política europea apuesta por gravar al transporte de mercancías por carretera, la industria española emplea mayoritariamente dicho medio de transporte para sus transacciones comerciales y, como se desprende de varios estudios sectoriales, los márgenes de beneficio de la actividad de transporte son muy reducidos, el transporte no tendrá otra opción que gravar con dichos costes a sus clientes, y por tanto a la industria española. Por eso esta política de facto supone una penalización a la actividad industrial, y tanto más para aquellos países como el nuestro que no disponen de un modo alternativo de transporte adecuado, lo que es evidente dado que no lo emplean.

## LA VINCULACIÓN DEL TRANSPORTE Y LA ECONOMÍA

La relación entre la actividad económica y la actividad del transporte de mercancías viene siendo estudiada desde antiguo. De hecho el único predictor de la Gran Recesión fue un índice asociado a la actividad de transporte marítimo.

El mundo científico lleva décadas estudiando la asociación de la demanda de transporte con la actividad económica, y también la relación inversa de actividad de transporte como indicador de la situación económica imperante.

Todo ello hasta que hace unos años el vínculo parece haberse roto; a crecimientos económicos no le han seguido iguales magnitudes de crecimiento en la actividad de transporte, en lo que parece una victoria de las políticas.

Conclusiones quizás Demasiado sencillas para marcos complejos y cambiantes.

## 2.3.- La vinculación del transporte y la economía

Como hemos dicho la actividad del transporte se interrelaciona directamente con la de la economía. En el terreno más personal podemos pensar en nuestras ganas de irnos de vacaciones, o aprovechar un fin de semana para hacer turismo, cuando nuestra economía es próspera y cuando no lo es, y en el terreno general podemos pensar como las mercancías fluirán con más intensidad cuando la gente consume y compra que cuando no lo hace. La interrelación es por tanto evidente, con independencia de las muchas constataciones científicas existentes al respecto, algunas de las cuales conoceremos.

### 2.3.1.- El Índice Báltico Seco y la Gran Recesión

Cuando se inició la Gran Recesión en el año 2008 muchos economistas y público en general se echó las manos a la cabeza pensando cómo había sido posible que ningún indicador hubiera alertado de los que iba a suceder; en el siglo de la información y la comunicación el crack económico cogió a todas las economías del mundo descolocadas. Sólo años más tarde, algunos científicos se atrevieron a decir que si hubo índices que indicaron una auténtica burbuja en la economía mundial y adelantaron una explosión de esta con escasos precedentes. Pero en realidad algunas investigaciones si que concluyeron años más tarde que existió un indicador económico que nadie se paró a valorar y que marco claramente una burbuja con una importante implosión a finales de 2007; el conocido como Índice Báltico Seco - *Baltic Dry Index* (BDI).

Pocos pensaron inicialmente que un índice, que fue creado en una taberna londinense en el siglo XVIII por una serie de armadores que ponían en común los estados de fletamento de sus buques para racionalizar así sus inversiones futuras y el precio de los fletamentos, y al que se fueron incorporando mercaderes y marineros, sirviera de claro indicador de cambios en la economía mundial. En realidad, el índice poco tenía que ver con el mar Báltico, salvo que el nombre



de la taberna era *Virginia and Baltick Coffee House*. Desde su creación rudimentaria de 1744 el índice se ha ido perfeccionando y depurando en su elaboración, y tras suceder lo que vamos a exponer a continuación, es un índice apreciado por los inversores y que todos los mercados internacionales miran, al menos de reojo. Su evolución en los últimos años la recoge la Figura 93.



Figura 93.- Evolución del Índice Báltico Seco de 1985 a 2019. Fuente: (Baltic\_Exchange 2019).

Hasta el año 2010 algunos científicos locales se centraban en analizar la fuerte vinculación de los mercados asiáticos con el BDI (Liu, Liu et al. 2010). Todo parecía bastante lógico; el BDI era respaldado por la actividad mayoritaria de buques graneleros y portacontenedores, y el tráfico de entrada de materias primas y salida de productos terminados de Asia, que por entonces ya era llamada “la fábrica del mundo”, debían tener una fuerte relación y así se demostraba. Pero alguien fue más allá y apuntó a que en realidad el BDI estaba sirviendo de indicador de la actividad económica global (Bakshi, Panayotov et al. 2010). Posteriormente esta dinámica y relación fue demostrada como un triple enlace entre el BDI, los mercados financieros y la economía mundial (Apergis, Payne et al. 2013), estableciéndose entonces incluso modelos correlacionales de estas variables (Erdogan, Tata et al. 2013). Algunos científicos lo comparan con índices más locales como el *China Containerized Freight Index (CCFI)*, para llegar a la conclusión de que anticipa mejor las señales que estos al contar con una óptica más global (Hsiao, Chou et al. 2014).

### 2.3.2.- La vinculación entre la economía, el transporte y el consumo energético

Una buena guía sobre el estudio de la relación, y el presunto desacoplamiento en algunos aspectos, de la actividad del transporte con la economía europea ha sido recogida la tesis doctoral titulada “Análisis de las variables explicativas del desacoplamiento del crecimiento económico y de la demanda de

transporte de mercancías por carretera en Europa a través de un modelo Input-Output” (Alises Pérez 2017). A esta le otorgo un especial reconocimiento de partida para el desarrollo inicial de este apartado, de cara a no multiplicar las mismas citas sobre este trabajo que, en buena parte, establece muchos de los principios de este apartado. En ella se realiza un recorrido por el vínculo entre la actividad económica y el transporte, con especial observancia de la actividad de transporte de mercancías por carretera en la UE y algunos de sus países como España y Reino Unido. Para avanzar posteriormente hacia un supuesto desacoplamiento, que también tendremos ocasión de conocer y analizar. Una primera aproximación al estudio que lleva a cabo, y que nosotros reproducimos y ampliamos, es evaluar la evolución de los datos TKM transportadas por la UE en su conjunto, y de algunos de sus estados miembros por separado, respecto al PIB de la UE y de cada uno de dichos estados que recoge la Figura 94. De su estudio podemos señalar algunos aspectos interesantes: 1) las ratios han caído con especial intensidad en los periodos inmediatamente previos y en los periodos más duros de la Gran recesión, para luego tomar un desarrollo prácticamente lateral, 2) los países más industrializados como Alemania y Holanda, parecen mantener una ratio más continua, y 3) los países que se apoyan más en los servicios como España, Italia y Portugal, marcan un claro camino de desacoplamiento entre el PIB y la actividad de transporte, todo ello para acabar dejando a la UE en un camino intermedio en su conjunto.

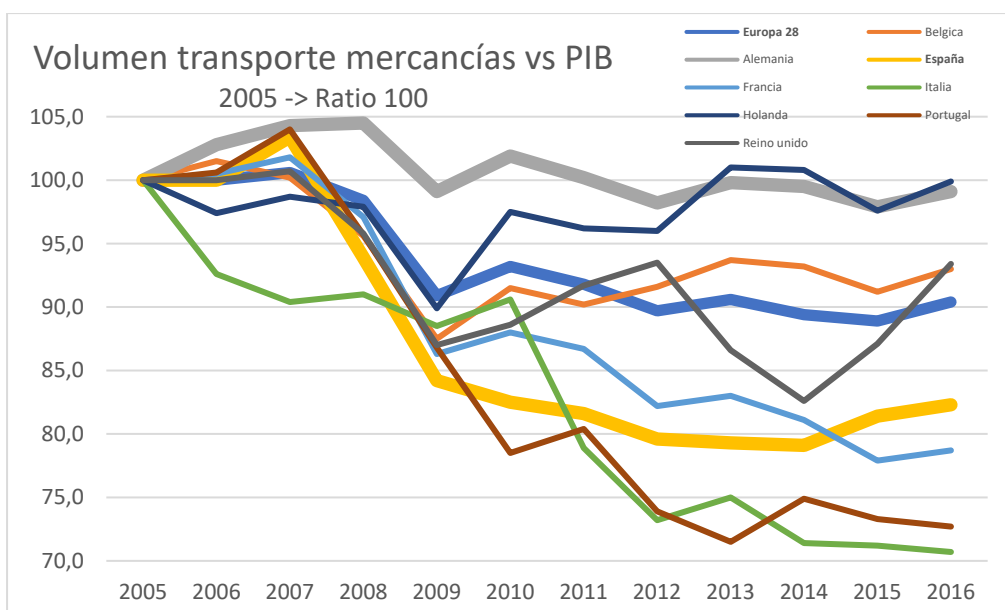


Figura 94.- Volumen de transporte de mercancías vs PIB. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.

Ahora bien, un desacoplamiento no puede ni debe ser considerado como una pérdida de relación; sino como un cambio en la forma en la que se establece dicha relación. Dicho cambio puede responder a múltiples factores e intentaremos reflexionar sobre algunos de ellos; Entre otros el hecho de que la economía se esté vinculando cada día más a los servicios y a las plataformas

virtuales de prestación de servicios y venta de productos. A modo de ejemplo consideremos que, uno de los factores relevantes sobre este aspecto ya ha sido citado en 1.9.1.- PIB: estudio de la Oferta y Virtualización de la Economía.

### *2.3.2.1- Primeros pasos en la búsqueda de la relación entre transporte y economía*

La relación de la actividad de transporte con la actividad económica general se observa desde la antigüedad, donde muchas civilizaciones median su capacidad y prosperidad en base al desarrollo de infraestructuras de transporte y sobre todo a la hegemonía de la que disponían en el medio de transporte dominante, que ha sido durante siglos el medio naval. Llegados al siglo XX se producen los primeros planteamientos científicos relevantes en este sentido, con el desarrollo de modelos de actividad de transporte iniciales (Crainic and Laporte 1997) que llevarán a vincular de manera clara la demanda de transporte con el grado de actividad económica y modelizando dicho efecto (Bennathan, Fraser et al. 1992). Se habla durante varias décadas de la “correlación” entre la actividad de transporte y la economía. Estos estudios vienen, como hemos dicho, apoyados en investigaciones predecesoras en materia de modelización pura de la demanda de transporte en base a características de la oferta (Baumol and Vinod 1970) que llegan ya a comparar la evolución de la demanda del transporte de mercancías por carretera y ferrocarril en países como Canadá (Oum 1979). Pronto se pasa a estudiar la relación de la actividad de transporte con los llamados flujos input-output que suponen el intercambio de bienes entre distintos epígrafes de la actividad económica de la oferta en el PIB (Costa 1988). El interés de la vinculación en sentido inverso es notable; los analistas económicos quieren obtener lo que se denominan “indicadores económicos adelantados”, que les serán muy útiles en materia de decisiones de inversión, desinversión y en prácticas puramente especulativas.

Un punto de inflexión interesante en los estudios surge con (McKinnon and Woodburn 1996). Estos apuntan a que la previsión del tráfico de mercancías por carretera se basa en la estrecha vinculación entre el PIB y la tonelada-kilómetro por carretera, pero no en una comprensión de las causas del crecimiento del tráfico de mercancías. Tras un análisis de datos del sector de alimentario, concluye que la relación entre el valor real de la producción y los vehículos de carretera-kms depende de cuatro parámetros clave: 1) densidad de valor, 2) factor de manejabilidad de la mercancía, 3) longitud promedio del transporte y 4) tamaño del envío. Y que dichos factores se someten a una interacción compleja bajo cuatro niveles de gestión logística: a) planificación estratégica de sistemas logísticos, b) selección de proveedores y distribuidores, c) programación del flujo de productos y 4) gestión del transporte. Por otra parte, observa que los cambios en la frecuencia y la programación de las entregas de carga en respuesta a los requisitos más estrictos de servicio al cliente y la gestión *just in time* son la causa más frecuente del crecimiento del tráfico de mercancías por lo que apuesta por una lógica reacción de mejora de los sistemas logísticos para

paliar los efectos de incremento de costes que surgirán del dominio progresivo de estas tendencias. Podemos decir que es el primer punto desde donde la ciencia apunta claramente hacia que las mejoras en el mundo de la logística y los medios de transporte actuarán como mitigantes en el crecimiento de la actividad e intensidad del transporte, como veremos en el próximo apartado de 2.5.3.- Mejoras en los diseños de las cadenas de suministro.

Tras este punto se abre la puerta a un estudio conjunto de la relación entre el crecimiento económico, la capacidad de los medios de transporte y se incorpora la visión de los efectos medioambientales inducidos (Arrow, Bolin et al. 1995). Y tampoco falta la aplicación de estos modelos para constatar la diferencia de los desarrollos territoriales en función de las infraestructuras y la actividad de transporte que desarrollan (Bergh 1997), e incluso para modelizar la demanda de transporte que tendrán determinadas regiones en función de las características de su economía, como es el caso de un precursor estudio sobre el transporte de mercancías en Andalucía (Borra Marcos 2004).

Algunos autores descubren también que existen variables que se correlacionan en mayor medida con el transporte que el PIB, es el caso de la producción industrial (McKinnon and Woodburn 1996). Autores como (Costa 1988), recalcan sobre la apuesta por la aplicación de las tablas input output del PIB, que la demanda de transporte, y particularmente la de transporte de mercancías, se deriva de la actividad económica, y que su reestructuración puede llevar a cambios en los bienes producidos y transportados, y por lo tanto, en los requisitos y la actividad de transporte. Específicamente, la actividad de carga está impulsada por procesos de producción y relaciones comerciales complejos e interrelacionados, por lo que el análisis del transporte de mercancías en términos de oferta y demanda podría permitir modelar flujos de mercancías más realistas (Holguín-Veras and Thorson 2000).

#### *2.3.2.2- Variables específicas en la modelización del transporte*

La vinculación entre la evolución del PIB y la actividad de transporte de mercancías parece ser clara y responde a unas u otras adaptaciones de modelos y variables (Meersman and Van de Voorde 2013). Se comienza a distinguir también la modelización en base a las distintas actividades modales del transporte en ámbitos geográficos concretos, presentándose por ejemplo en USA una relevante relación de crecimiento económico con el incremento de la actividad de transporte aéreo de mercancías y personas (Chi and Baek 2013). Emerge una clara idea de que actividades concretas y uso de modos específicos dentro del transporte presentan una más fuerte vinculación con el desarrollo de la economía.

Sin embargo, la tendencia general del mundo científico pasa por buscar un índice de referencia único; un índice total de actividad que sirva como base de correlación con el desarrollo económico. No obstante, y especialmente en el ámbito de la UE, la pura modelización de las actividades de transporte sigue

siendo objeto de estudio, y lo es en muchas ocasiones como vía de validación de la aplicación de políticas europeas de trasvase modal del transporte (de Jong, Vierth et al. 2013). En estas ocasiones sí se intenta aplicar cierto cromatismo a la actividad de transporte, pero normalmente se reduce a eso; un estudio de actividad diferenciado en distintos modos de transporte. Esta viene a ser la fuente de cromatismo principal de los datos; analizar la actividad en determinados periodos de TKM producidas, como mucho en diferentes modos y ámbitos geográficos, perdiendo en casi todas las ocasiones las características más específicas de la actividad de transporte desarrollada.

### *2.3.2.3- El desacoplamiento entre transporte y economía*

Pero desde que en el mundo científico viene observándose la relación entre actividad económica y actividad de transporte, también se ha constatado que, en algunos países, el transporte ha crecido a una tasa más baja que el PIB, en un proceso que puede definirse como un desacoplamiento, es decir, el vínculo entre el transporte y la economía se ha debilitado. En otros países incluso, el crecimiento del transporte ha sido negativo, ante tasa de crecimiento económico positivo, lo que se define como un “desacoplamiento fuerte o absoluto”, lo que ha llevado a pensar incluso en que “el vínculo se ha roto” (Ballingall, Steel et al. 2003). Han proliferado investigaciones sobre esta idea, apreciando un mayor desacoplamiento aparecieran en países "periféricos" de la UE (McKinnon and Woodburn 1996, Tapio 2005), y una mayor correlación en países centroeuropeos.

Algunos estudios comienzan a apostar por un decidido desacoplamiento de la actividad del transporte de mercancías en Europa analizando su evolución (Stead 2001). Tras un anuncio bullicioso inicial, el mismo científico pone algo de sentido común en su anuncio inicial, poniendo encima de la mesa la idea de que un factor importante en este cambio ha podido ser el aumento de la efectividad del transporte (Stead and Banister 2002). Pero parte del mundo científico parece darse cuenta de que la gran noticia está detrás de los titulares; la evolución de la relación entre la actividad del transporte y la economía camina hacia una mayor sostenibilidad (Tight, Delle Site et al. 2004). Inmediatamente surgen estudios en ámbitos nacionales concretos que llevan a conclusiones equivalentes (Gray, Anable et al. 2006) por ejemplo en base a datos de Escocia, y todos ellos comienzan a centrarse en la esa gran buena noticia; el menor uso proporcional del transporte por la economía. A conclusiones parecidas se llega en el territorio conjunto del Reino Unido (McKinnon 2007) pero más matizadas respecto a la consideración de la actividad de operadores extranjeros en portes interiores del Reino Unido. Los estudios regionales se hacen extensivos a la UE (Tapio, Banister et al. 2007). Surgen entonces los conceptos de 1) *Inmaterialización* como reducción de intensidad de transporte en la actividad económica, y la 2) *Desmaterialización* como la reducción de emisiones y necesidades energéticas para dicha actividad, muy vinculada a la *Descarbonización* de la economía, si bien es cierto que en estas formulaciones parecen centrarse todos los

modelos en lo relativo al transporte de viajeros público y privado. (Andreoni and Galmarini 2012) no duda en lanzar las campanas al vuelo proclamando un decisivo desacoplamiento de indeseables emisiones ambientales de la actividad económica a pesar de la difícil situación económica de su país en esos momentos, lo que le valdrá no pocas críticas en el mundo científico; disentimientos, sí, pero citas al fin y al cabo.

Una buena revisión global de las nuevas realidades y figuras del transporte es aportada por (Savy and Burnham 2013), que apunta hacia nuevos marcos contractuales más complejos y sofisticados en el mundo actual que una visión puramente bipolar de productores y transportistas. Por su parte (Liimatainen and Pöllänen 2013), realiza un análisis sobre como distintos sectores productivos presentan mayor o menor desacoplamiento de la actividad del transporte, orientándolo hacia una óptica cuasi penalizadora, señalando a algunos de ellos como mayores generadores de perjuicios sociales y medioambientales. Una interesante reflexión viene de mano de (Stahel 2013) al vincular efectos de desacoplamiento económico a la aparición de tendencias de economía circular.

Un estudio extensivo del acoplamiento y desacoplamiento en la UE25 entre los años 1995 a 2012, con especial diferenciación del punto de inflexión de la Gran Recesión en 2008, es desarrollado por (Botzoris, Galanis et al. 2015). Por su parte (Alises and Vassallo 2015) actualiza el estudio de desacoplamiento de la actividad de transporte respecto a tablas Input-Output del PIB en España, confirmando la tendencia al desacoplamiento. (Loo and Banister 2016) abunda en los conceptos de inmaterialización y desmaterialización, para comprobar, como ya venía apuntando el mundo científico, que los resultados son de menores desacoplamientos en países periféricos que en países centrales.

Un interesante estudio (Picciolo, Papandreou et al. 2017) propone una nueva perspectiva estudiando como el precio del petróleo parece haber producido distintos efectos en la demanda de transporte de mercancías a lo largo de las cadenas de suministro; así mientras en puntos geográficos vinculados al consumo como la UE, y en general en países desarrollados, el precio del petróleo parece constreñir la actividad del transporte y producirse el citado desacoplamiento de sus economías, en puntos vinculados a la producción de mercancías como el sureste asiático el desacoplamiento es prácticamente inexistente. En este sentido (Kos-Łabędowicz and Urbanek 2017) llegan, desde resultados parciales equivalentes, a la conclusión de que la explicación se encuentra en la distinta base tecnológica de las naciones y que, la aplicación de nuevas tecnologías en el proceso de transporte, lleva al desacoplamiento con mayor intensidad aconsejando una decidida apuesta por ellas.

#### *2.3.2.4- Pero... ¿qué pasa con el desacoplamiento entre la economía y el consumo energético?*

Evidentemente si la noticia del desacoplamiento entre la actividad del transporte y la economía es buena, no lo es por sí misma, lo es en tanto en cuanto

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

pueda suponer una reducción de los costes sociales de esta actividad; 1) menor sobrecarga de las infraestructuras, 2) reducción del impacto ambiental de sus emisiones, 3) reducción de perjuicios sociales, en especial accidentes de tráfico. Y evidentemente todo ello refrendado por un gran principio de validación; 4) reducción de su consumo energético. La gran pregunta es esa; ¿existe un desacoplamiento también entre el consumo energético del transporte y el crecimiento económico?

Algunos autores (Andrés and Padilla 2015) detectan una mejora en lo que llama la Intensidad energética del transporte de mercancías por carretera, y atribuyen este efecto a la mejora tecnológica de los equipos de transporte, pero también a lo que atisban como una mejora relativa en la densidad de las cargas; es decir parece aprovecharse mejor la capacidad de los vehículos, apuntando simplemente en este sentido en su estudio. Llegado el momento, en nuestro apartado 2.8.5.- Capacidad plena de los servicios de transporte, veremos que nuestras conclusiones al respecto son muy distintas.

Si estudiamos la evolución general del consumo energético en la UE en la Figura 95, vemos que desde el año 2005 la UE28 ha conseguido importantes reducciones proporcionales en sus consumos energéticos respecto a su PIB; ha pasado de una ratio 100 en 2005 a una ratio 71,16 en 2017; mientras la UE de los 28 e 2005 tuvo un PIB de 11.605.403,7 millones € consumiendo para ello 1.123.805.047 TOE, en el año 2017 alcanzó un PIB de 15.869.095,6 con sólo 1.059.892.929 TOE. Aumento su PIB un 36,7%, reduciendo su consumo energético un -5,8%. En base al primer coeficiente podemos afirmar que la economía general mejoró su ratio de consumo energético en un -28,84 % de 2005 a 2017. Esta tendencia fue general en todos los países de la UE, siendo solo reseñables pequeños desajustes del Reino Unido muy vinculados a la repercusión de la oscilación de su divisa en los cálculos.

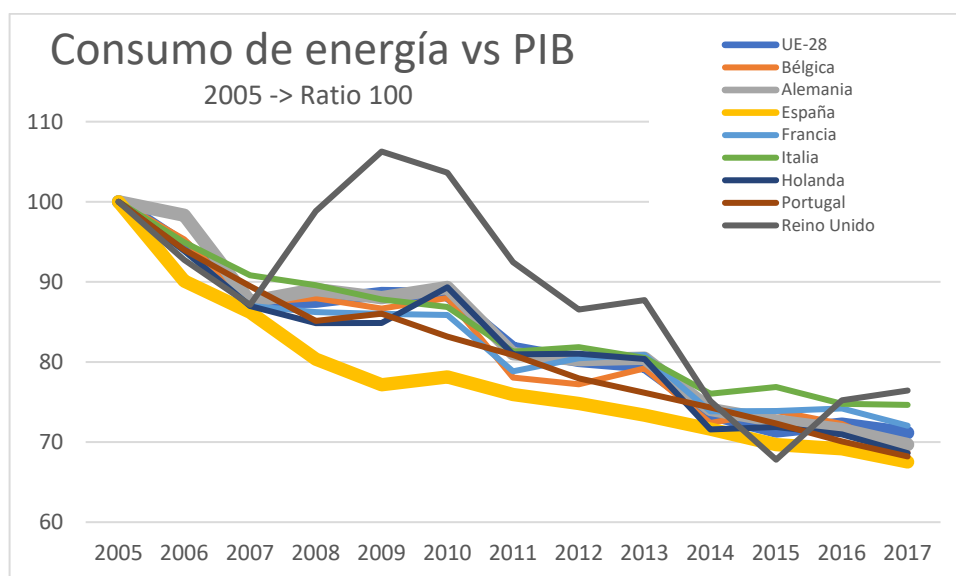


Figura 95.- Consumo de Energía frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.



Si nos centramos en la evolución de un sector con vinculación económica indiscutible, como es la industria en la Figura 96, empezamos a distinguir situaciones muy distintas entre países de la UE. Es cierto que la industria mejoró su ratio de consumo energético en un -35,54 % de 2005 a 2017, pero hubo constatables diferencias según los países. En uno de los extremos podemos ubicar a Alemania, donde dicha ratio sólo mejoró un -27,10%, y en el otro podemos ubicar a España donde la ratio mejoró un -49,68%. Si bien es cierto que buena parte de esa mejoría pudo deberse a su reducción de la actividad por la crisis, recordemos que, al menos sabemos que en nuestro país la aportación del sector al PIB nacional fue positiva si recordamos nuestro estudio en 1.7.1.- Inicio y fin de la crisis en España y en 1.9.1.- PIB: estudio de la Oferta y Virtualización de la Economía, al menos desde en 4º trimestre de 2013 la generación de PIB por parte de la industria paso a ser positiva; lo que nos lleva a concluir que el desacoplamiento energético de la industria al menos de nuestro país es claro y concluyente, y no directamente debido a la Gran Recesión de manera exclusiva.

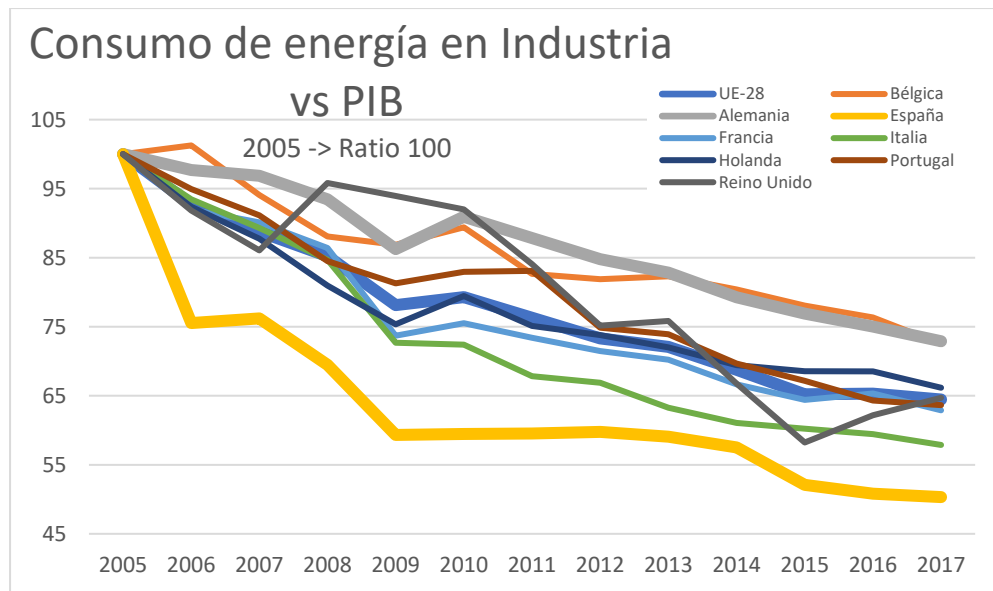


Figura 96.- Consumo de Energía en la INDUSTRIA frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.

Si revisamos ahora bajo la misma óptica el consumo energético del transporte en la Figura 97, también se aprecian diferencias según los países, pero no son tan notables. En este caso el transporte mejoró su ratio de consumo energético tan sólo un -24,20% en la UE entre 2005 y 2017 y en nuestro país la diferencia relativa fue mucho más notable respecto a la Industria, puesto que sólo mejoró la ratio en un -32,27%, todo ello a pesar de ser también uno de los países líderes en esta tendencia de mejora de consumo energético sectorial.



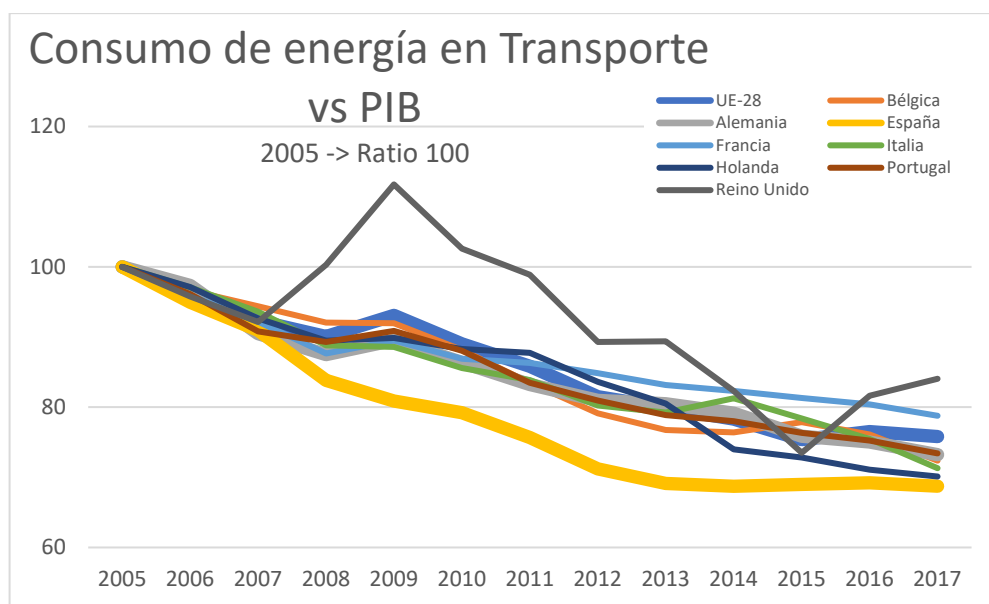


Figura 97.- Consumo de Energía en el TRANSPORTE frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.

Pero ya puestos en esta revisión, parece interesante que extendamos el estudio al subsector que sabemos representa un peso decisivo en el transporte en Europa, y en mayor medida en nuestro país: el transporte por carretera. Si analizamos la evolución de su consumo energético en la Figura 98, vemos que nuestro país, junto con Portugal, se sitúa a la cola de dicha evolución; mientras en Europa se ha obtenido una mejoría del -27,63% en la ratio, en España no ha llegado al -21,23%. Y lo que quizás es comparativamente más grave, todo ello cuando países como Alemania que no presentan tanta virtualización y siguen anclados a una sólida filosofía industrial, han conseguido mejorar su ratio energética de transporte en un -31,27%.

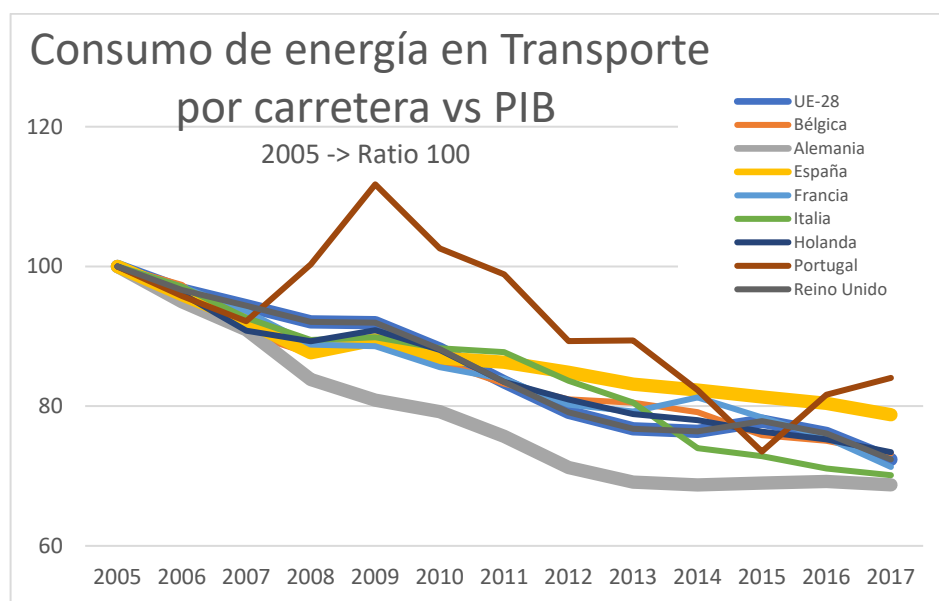


Figura 98.- Consumo de Energía en el TRANSPORTE POR CARRETERA frente a PIB con equivalencia de ratio de 2005 = 100. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.

A modo de conclusión parcial, y desde una perspectiva puramente nacional; si como hemos visto la economía se vincula a la actividad del transporte y viceversa, y si como resulta evidente está produciéndose un desacoplamiento en su vinculación, **algo debemos estar haciendo mal en España** cuando el deseable y consecuente desacoplamiento entre dichas magnitudes y el consumo energético - que en definitiva es el que sirve de medida a la mayoría de los costes sociales del transporte -, no está siguiendo la misma relación de desacoplamiento que en todo nuestro entorno, sino que esta está siendo mucho menor. No faltarán explicaciones en el mundo científico que apoyarán esta tendencia en el carácter periférico de nuestro país; pero los datos de otros países periféricos como Italia y Reino Unido, rebaten por si solos esta hipótesis.

### 2.3.3- Vinculaciones entre economía y transporte de mercancías por carretera en la UE

Como ya hemos citado, el transporte por carretera es el modo claramente preponderante en la UE y prácticamente en todo el mundo, al menos en lo relativo al transporte terrestre e interior. Es por eso que la mayor parte de las modelaciones de relación entre la actividad económica se realizan en base a él. Venimos haciendo en este sentido un reconocimiento al trabajo de la Escuela Superior de Ingenieros de Canales, Caminos y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid y al grupo de investigación que ha creado en torno a ella José Manuel Vassallo Magro llamado TRANSYT (Centro-de-investigación-del-transporte 2019). Este ha publicado múltiples artículos que estudian la relación y el desacoplamiento entre la economía y el transporte, y en especial, dada su clara preponderancia en nuestro país y la UE, del transporte de mercancías por carretera. Y es que si recordamos los datos y constataciones del punto 2.1.10.- Reparto modal de actividad de transporte en la UE y en España, el modo dominante en el transporte interior de la UE, y que por otra parte será objeto central de estudio de esta tesis, ha sido desde su fundación y continua siendo a la fecha, el de transporte de mercancías por carretera. Sin duda por eso los estudios de relación entre la economía europea y sus actividades de transporte se han centrado mayoritariamente en este segmento. La medida de actividad de dicho transporte ha sido medida de manera prácticamente consensuada en su producción de TKM.

Múltiples han sido los resultados de interés obtenidos por este grupo de investigación, entre otros la constatación de que existen sectores productivos que tienen una vinculación más directa de su actividad con la actividad de transporte, y que estos son en especial la construcción y la industria (Gomez and Vassallo 2015). También resulta muy relevante la reflexión que surge de la comparación de la actividad del transporte entre Reino Unido y España en su actividad de transporte y económica desde 1999 a 2007 (Alises, Vassallo et al. 2014) que llega a la conclusión que un mayor desarrollo de infraestructuras logísticas en el Reino Unido, aporta un mayor factor de desacoplamiento entre

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

economía y transporte. Un interés especial también, tienen los estudios de comparaciones de tendencias en las correlaciones de la actividad económica y el transporte en diversos países europeos (Alises and Vassallo 2015) que no apuntan a un claro motivo en las distintas tasas de desacoplamiento, pero avisan sobre las señales erróneas que puedan estar lanzando las actividades de cabotaje de grandes operadores del transporte, por lo que pudiera parecer que las zonas centrales de Europa tienen mayores desacoplamientos al estar más afectas a actividades de transporte que computan en recogidas de medida de dicha actividad por terceros países, como veremos que puede ocurrir cuando conozcamos el mecanismo estadístico de encuesta que emplean los estados de la UE para medir su actividad de transporte de mercancías por carretera.

## TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

El transporte de mercancías por carretera es el modo claramente dominante en la UE y especialmente en España.

Su principal diferenciación es si se realiza como Servicio Privado, para mercancías propias, o Servicio Público, para transportar mercancías de terceros.

Otra diferenciación muy común es por el tipo de vehículo que lleva a cabo el transporte, siendo la principal diferenciación la vehículos ligeros y pesados.

La ejecución de los servicios de transporte se lleva a cabo en determinadas condiciones vinculadas a la concatenación de orígenes y destinos, que se desarrollan en base a pautas de ejecución y secuencia de servicios de transporte ejecutados.

## 2.4.- Centrando el foco en el transporte de mercancías por carretera

A partir de este punto vamos a centrarnos en el estudio del transporte por carretera que, como hemos conocido y a pesar de las políticas de transporte que intentan fomentar la relevancia de otros modos de transporte de mercancías, es el modo dominante en la UE y lo es especialmente en España. Destacaremos algunas peculiaridades sobre sus vehículos y actividad, y recalcaremos algunos aspectos que serán importantes en su estudio inmediato.

### 2.4.1.- Servicio público y privado

Como en todos los modos de transporte, existe un doble régimen de actividad para el transporte de mercancías por carretera en función de si el propietario del vehículo coincide con el propietario o consignatario de la mercancía, o no lo hace. En el primer caso estaríamos en el ámbito del transporte de Servicio Privado y en el segundo en el del transporte de Servicio Público.

Vamos a intentar estudiar la importancia relativa de estas actividades en Europa y en España. Si analizamos los datos de actividad del Servicio Público y Servicio Privado de transporte de mercancías por carretera de 2005 a 2017 con los datos de Eurostat, podemos obtener una serie de resultados relevantes, y observarlos en base a 3 magnitudes iniciales: 1) Las toneladas transportadas. En el año 2005 el 34,68% de las T transportadas por carretera se habían desplazado en medios de transporte privados, para pasar a reducirse al 28,96% en 2017. 2) Las TKM realizadas. En 2005 el servicio privado de transporte se ocupaba de un 15,52 % de las TKM totales desplazadas por carretera, para pasar al 13,10% en 2017. Las diferencias de magnitudes entre toneladas transportadas y TKM indican con claridad que los transportes privados se llevan a cabo en distancias mucho menores a los servicios públicos y/o en ratios de ocupación del medio mucho menores. 3) Los VKM vienen a confirmar la primera de las dos hipótesis anteriores, y a poco que reflexionemos también la segunda. Pero, además

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

mientras en 2005 el servicio privado suponía un 24,86% de las distancias recorridas por el transporte por carretera, en 2017 se había reducido al 20,39%. A modo de pequeño respaldo, se recogen varias gráficas en la Figura 99.

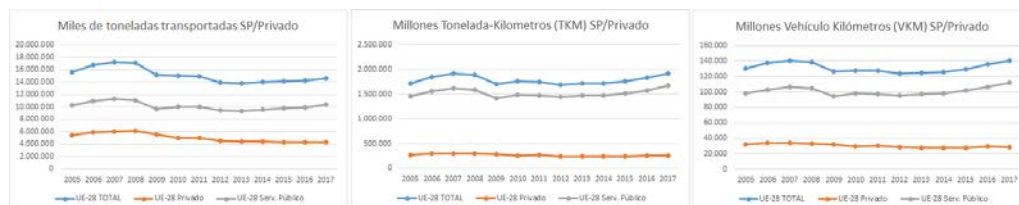


Figura 99.- Transporte por carretera en la UE Serv. Público / Serv. Privado de 2005 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.

Esto nos permite a priori constatar los siguientes hechos; a) el transporte privado se está abandonando progresivamente confirmando una clara tendencia a la externalización que resaltaremos en el siguiente apartado, b) el transporte privado se efectúa sobre distancias medias inferiores a las del servicio público y c) el transporte privado mueve de media menos mercancía en cada transporte que realiza. Su progresivo declive en la actividad total es indiscutible, y se puede observar además que toda la recuperación de la actividad tras la crisis es absorbida por el servicio público.

Pero para analizar los datos de la UE debemos tener en cuenta que en Centroeuropa existen importantes redes industriales con grandes centros productivos ubicados en distancias no muy largas, y que estos conglomerados empresariales sí que emplean el transporte privado para interconectar sus puntos fabriles y almacenes, garantizándose un servicio más continuo, fiable y con costes inferiores bajo una adecuada gestión. No es el caso de países como España con mucha mayor dispersión geográfica, y una estructura empresarial más atomizada y de menor volumen. Por eso, aunque estudiaremos adecuadamente los datos globales del transporte de mercancías por carretera en próximos apartados, no podemos ahora prescindir de la comparación de la actividad del servicio público y privado en nuestro país, el cual se estudia en la gráficas de la Figura 100.

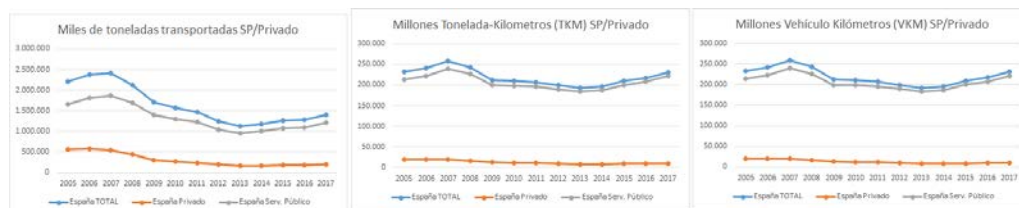


Figura 100.- Transporte por carretera en España Serv. Público / Serv. Privado de 2005 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat.

Si estudiamos los datos de nuevo en base a las 3 magnitudes:

1. Las toneladas transportadas. En el año 2005 sólo el 25,00% de las T transportadas por carretera se habían desplazado en medios de transporte privados, para pasar a reducirse al 13,84% en 2017.

2. Las TKM realizadas. En 2005 el servicio privado de transporte se ocupaba de un 8,34 % de las TKM totales desplazadas por carretera, para pasar al 4.00% en 2017. De nuevo y ahora muy claramente vemos con claridad que los transportes privados realizan distancias y ratios de ocupación mucho menores.
3. Los VKM de 2005 el servicio privado suponía un 14,71% de las distancias recorridas por el transporte por carretera, y en 2017 se había reducido al 8,44%.

En España por tanto la externalización de los servicios de transporte es mucho más intensa que en la media de la UE, y su actividad en cuanto a transporte de pesos y distancias mucho más limitada. De hecho, en nuestro imaginario colectivo, asociamos el transporte privado a procesos muy concretos como el transporte de material de construcción de un almacén a una obra o al transporte de frutas a una red de tiendas propia, aspectos estos muy distantes de las realidades que manejan algunas grandes corporaciones que llevan a cabo el transporte con sus propios medios y trabajadores, subcontratando sólo actividades estacionales o picos de demanda.

#### 2.4.2.- Tipologías de vehículos y capacidades

Como resaltaremos en el próximo apartado, los vehículos de transporte no han dejado de mejorar en sus capacidades generales. A día de hoy podemos sintetizar las tipologías de vehículos, conforme contemplan la LOTT (Mº\_Fomento 1987) y el ROTT (Mº\_Fomento 1990), así como en el correspondiente Reglamento General de Vehículos (Mº\_Presidencia 1987) por el que se regula la Dirección General de Tráfico podemos distinguir una serie de tipologías de vehículos en base a sus características.

##### 2.4.2.1.- Tipos de vehículo en función de su Masa Máxima Autorizada

Aunque venimos ya empleando el concepto de Masa Máxima Autorizada (MMA), este es el punto donde cobra su valor de clasificación y límite para los vehículos de transporte de mercancías por carretera. Recordemos que el concepto responde al máximo de masa permitido al vehículo cargado para que se desplace en la vía pública en lo que se entiende como condiciones de seguridad requeridas; es decir su capacidad real puede ser mayor, pero no tendrán permitida la circulación en vías públicas por encima de su MMA salvo permisos especiales otorgados por la Dirección General de Tráfico.

En este sentido los vehículos de transporte contemplados en nuestra ordenación, tienen actualmente dos clasificaciones que se entrelazan, creando en realidad cuatro tipos de vehículos de transporte, que son;

- 1) Los vehículos *superligeros* o N1: acondicionado para transporte de mercancías de hasta 3,5 T MMA y no sujeto a autorización salvo en Andalucía y Cataluña a través de las llamadas MDSL.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

- 2) Los vehículos ligeros tipo N2: acondicionados para el transporte de mercancías desde 3,5 T y hasta 6 T MMA, o capacidad de carga útil de hasta 3,5 T, que están sujetos a autorizaciones MDL en todo el territorio.
- 3) Los vehículos pesados tipo N2: acondicionados para el transporte de mercancías desde 6 T. y hasta 12 T MMA. Están sujetos a autorizaciones MDP.
- 4) Los vehículos pesados tipo N3: acondicionados para el transporte de mercancías desde 12 T MMA en adelante, y que incluyen las cabezas tractoras con capacidad de arrastre superior a 3,5 T. y están sujetos a autorizaciones MDP.

Un mayor detalle de las tipologías de los vehículos pesados se recoge en la Figura 101.

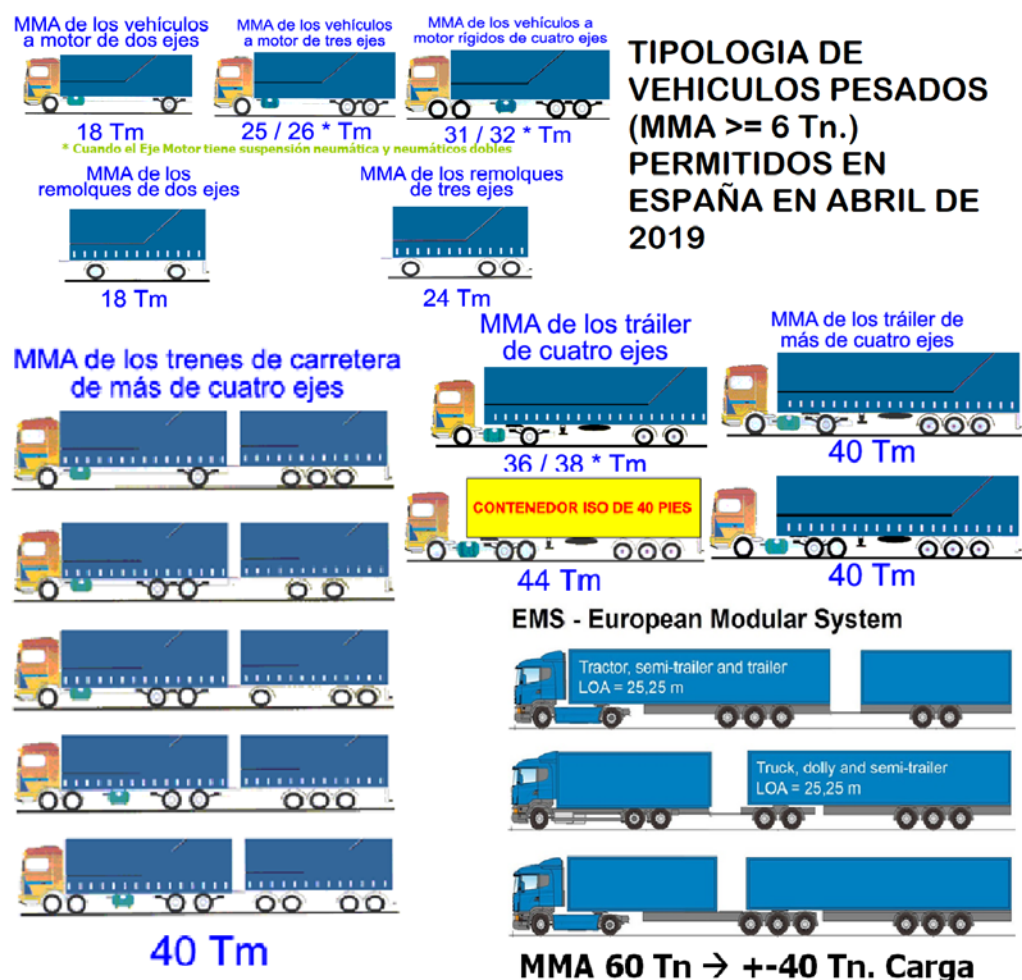


Figura 101.- Tipologías de vehículos pesados de transporte de mercancías cuya circulación está permitida en España en abril de 2019. Fuente: Elaboración propia en base a los datos e imágenes del Ministerio de Fomento.

Existe una clasificación previa a la expuesta y adoptada actualmente, que de alguna forma nos afecta, dado que la catalogación de tipos de vehículos en los datos que manejaremos se somete a ella como veremos. Está es:



- 1) Los vehículos superligeros: de transporte de mercancías de hasta 3,5 T MMA.
- 2) Los vehículos ligeros: de transporte de mercancías de entre 3,6 T y hasta 10,0 T MMA.
- 3) Los vehículos pesados: de transporte de mercancías de entre 10,1 T y hasta 13,5 T MMA.
- 4) Los vehículos pesados de 13,5 T MMA en adelante.
- 5) Las cabezas tractoras con capacidad de enganche de una plataforma, lo que supone un MMA de al menos 36 T.

#### 2.4.2.2.- El número de ejes

El número de ejes de los que dispone un vehículo condiciona notablemente la seguridad vial con la que puede desplazar su MMA, por eso su número y disposición le capacitan para trabajar en distintos tramos máximos de este valor; cómo podemos extraer de la Figura anterior. Por otra parte, los vehículos están obligados a realizar una correcta estiba de la mercancía de modo y manera que su peso sea repartido homogéneamente entre los ejes del vehículo. El número de ejes de un vehículo encierra un significado importante respecto a cuál es su acondicionamiento general para desplazamiento de mercancías, lo que hace que sea un dato relevante y que es registrado en múltiples recogidas estadísticas.

#### 2.4.2.3.- Tipos de vehículo en función de su tracción

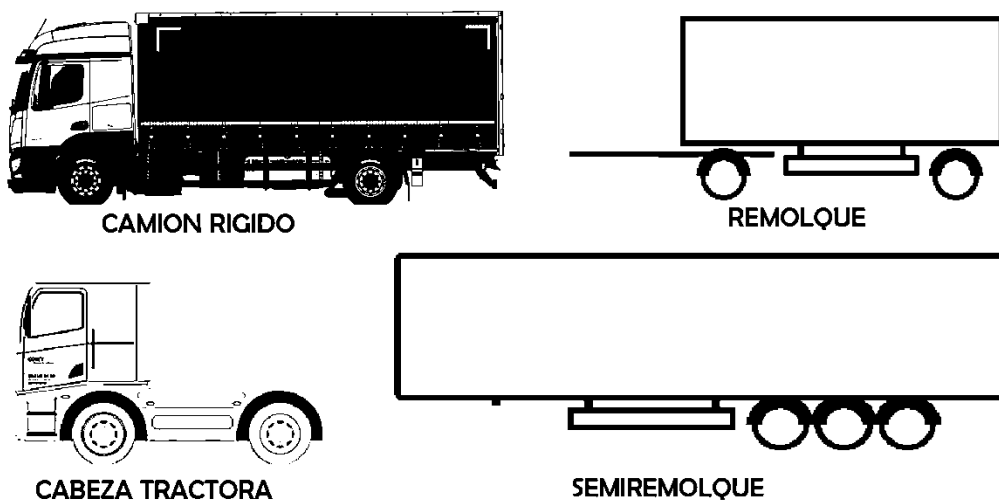


Figura 102.- Distintas tipologías de vehículo tipo N3. Fuente: Elaboración propia.

El Reglamento General de Vehículos (M<sup>o</sup>\_Presidencia 2015) recoge las siguientes definiciones; 1) Camión. Automóvil con cuatro ruedas o más, concebido y construido para el transporte de mercancías, cuya cabina no está integrada en el resto de la carrocería y con un máximo de 9 plazas, incluido el conductor. 2) Furgón/Furgoneta. Automóvil con cuatro ruedas o más, concebido y



construido para el transporte de mercancías, cuya cabina está integrada en el resto de la carrocería y con un máximo de 9 plazas, incluido el conductor. 3) Tractocamión. O cabeza tractora; automóvil concebido y construido para realizar, principalmente, el arrastre de un semirremolque. 4) Remolque. Vehículo no autopropulsado diseñado y concebido para ser remolcado por un vehículo de motor. 5) Remolque de enganche o remolque completo. Remolque de, al menos, dos ejes y un eje de dirección como mínimo, provisto de un dispositivo de remolque que puede desplazarse verticalmente (en relación al remolque), que no transmita al vehículo de tracción una carga significativa (menos de 100 kg.). 6) Remolque con eje central. Remolque provisto de un dispositivo de enganche que no puede desplazarse verticalmente (en relación al remolque) y cuyo(s) eje(s) esté(n) situado(s) próximo(s) al centro de gravedad del vehículo (cuando la carga esté repartida uniformemente) de forma que sólo se transmita al vehículo de tracción una pequeña carga estática vertical. 7) Semirremolque. Vehículo no autopropulsado diseñado y concebido para ser acoplado a un automóvil, sobre el que reposará parte del mismo, transfiriéndole una parte sustancial de su masa.

En el rango de los vehículos superligeros tipo N1, el vehículo de transporte es normalmente el furgón o furgoneta, donde no tiene por qué existir una separación expresa entre el habitáculo de conducción y la zona de carga, o un pequeño camión que si cuenta con dicha separación. En todo caso estos vehículos son siempre autónomos en su tracción; es decir cuentan con medio de propulsión y habitáculo de conducción propio al que se incorpora una zona de carga de mercancía. Los vehículos tipo N2 cuentan también con autonomía tractora, pero son generalmente camiones que sí cuentan con una separación entre habitáculo y carga.

Por último, los vehículos tipo N3 pueden ser 1) camiones rígidos autónomos con separación, 2) remolques que deben ser movidos mediante su enganche a un camión acondicionado al efecto, 3) cabezas tractoras sin capacidad de carga, pero con capacidad de enganche de semirremolques, y 4) semirremolques que en su desplazamiento deberán ser enganchados a cabezas tractoras, en la combinación que generalmente conocemos como tipo tráiler. La Figura 102 aporta un mejor detalle de las tipologías tipo N3 referidas.

#### *2.4.2.4.- Tipos de vehículo en función de su Autorización y breve estudio evolutivo de su parque en España*

Como ya hemos apuntado todos los vehículos están sometidos, además de a las correspondientes inspecciones técnicas como cualquier otro medio de transporte a motor, a un régimen de autorizaciones impuesto por la LOTT y regulado por el ROTT, que ha sido transferido en su gestión a las Comunidades Autónomas, existiendo no obstante un Registro General Central de las autorizaciones en la Dirección de Transporte Terrestre del Ministerio de Fomento.

El ROTT establece como vehículos de transporte por carretera exentos de la necesidad de autorización a los transportes realizados en: a) vehículos que lleven unidos de forma permanente máquinas o instrumentos tales como los destinados a grupos electrógenos, grúas de elevación, equipos de sondeo, etc., constituyendo dichas máquinas o instrumentos el uso exclusivo del vehículo, b) en vehículos de menos de 3 ruedas, c) en vehículos cuya MMA no sea superior a 2 T, d) recintos cerrados dedicados a actividades distintas del transporte terrestre, e) remolques arrastrados por vehículos destinados al de viajeros con equipajes, f) vehículos de basuras domésticas de una entidad local, g) furgones blindados para transporte de dinero o mercancías preciosas, h) medidas urgentes de medicamentos, de aparatos y equipos médicos, y de otros artículos necesarios en casos de ayudas urgentes y catástrofes naturales, i) impartición de clases prácticas destinadas a la obtención del permiso de conducción o del certificado de aptitud profesional de los conductores (CAP), y j) realizados utilizando vehículos históricos.

Igualmente el ROTT establece los siguientes tipos de autorización para el transporte de mercancías: 1) MDP.- Mercancías Discrecional Pesados, 2) TD.- Tractor Discrecional, 3) MDL.- Mercancías Discrecional Ligeros, 4) MDSL.- Mercancías Discrecional Superligeros, sólo implantadas en Cataluña y Andalucía, y 5) MPC.- Mercancías Privado Complementario. Llevados estos datos a un cuadrante las autorizaciones corresponden a estos segmentos construimos la Tabla 11:

Rango/Autorización	TD	MDP	MDL	MDSL	MPC
<b>Servicio Privado</b>					*
<b>Servicio Público</b>	*	*	*	*	
<b>Super Ligeros (&lt; 3,5 T)</b>				*	*
<b>Ligeros (3,5 T a 6 T)</b>			*		*
<b>Pesados (más de 6 T) Rígido</b>		*			*
<b>Pesados. Cabeza Tractora</b>	*				*

Tabla 11.- Autorizaciones de vehículos de Transporte de Mercancías en función de su régimen de actividad y MMA o autonomía de los mismos. Fuente: Elaboración propia.

Podemos sintetizar que actualmente las autorizaciones de vehículos de transporte no distinguen la MMA en el caso del Servicio Privado, pero si en el Servicio Público, donde además catalogan los vehículos que corresponden a una cabeza tractora.

Como recoge la Figura 103, a finales del año 2018 existían en España 471.311 autorizaciones de transporte cuyo desglose en tipologías de camiones y actividades de servicio público y privado se recogen en la figura adjunta en la que podemos constatar que la mayoría de ellas corresponde al Servicio Público de transporte y especialmente a los Vehículos Pesados, encontrándose en este

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

punto más de la mitad de las autorizaciones. El Servicio Público también cuenta con una clara mayoría en las autorizaciones de Vehículos que nutren otro 21,5% del total, dejando a dicho segmento de titularidad en un 72,2% de las autorizaciones totales.

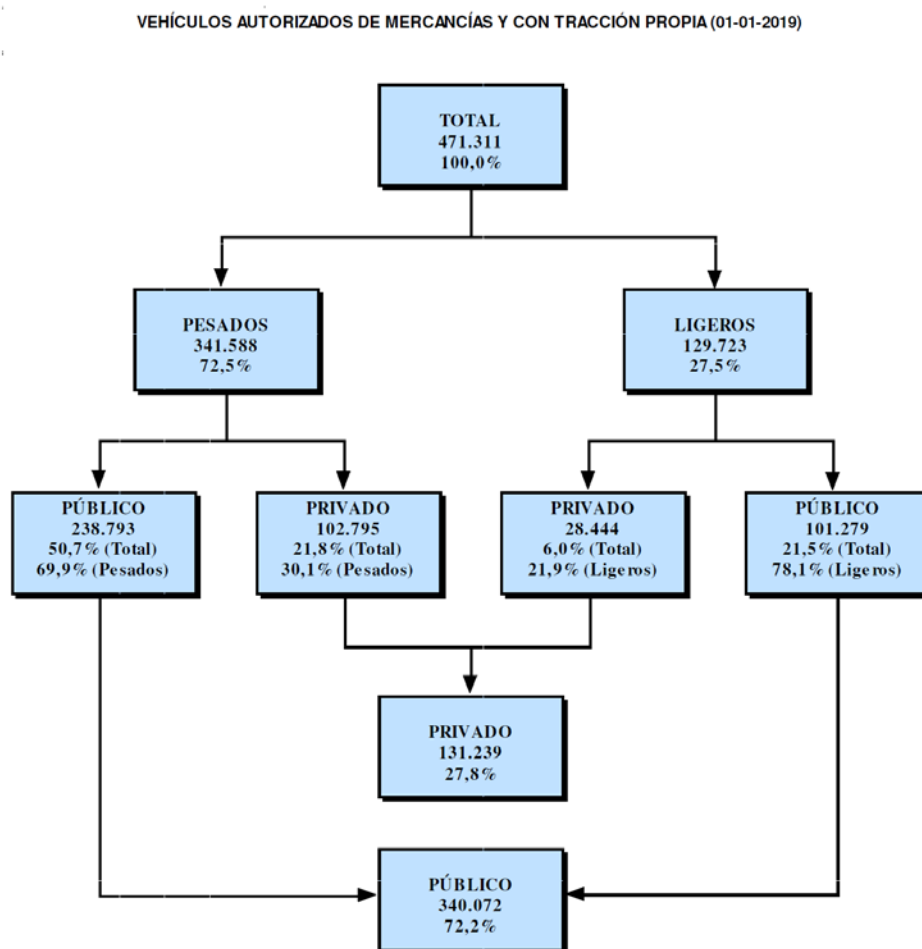


Figura 103.- Autorizaciones de vehículos de transporte de mercancías en España a final de 2018. Fuente: (DG\_Transporte 2019).

Si estudiamos la evolución de las autorizaciones a lo largo del tiempo, cuya gráfica se recoge en la Figura 104, y centrándonos en el tramo más significativo que son los Vehículos pesados con Tracción propia, podemos observar cómo estas alcanzaron un máximo de autorizaciones en el año 2008 de 406.673 de las cuales el 67,5% eran de Servicio Público, es decir 274.673, mientras que los 132.000 restantes, correspondían al Servicio Privado. En los Vehículos Ligeros el reparto era entonces era sobre las 174.340 autorizaciones existentes 110.425 pertenecían a Servicio Público con el 63,3%. En dicho año 2008 el 66,3 % de las autorizaciones eran de Servicio Público. Si estudiamos las gráficas de evolución de autorizaciones a lo largo de los años, podemos constatar claramente los efectos de la crisis en España de los años 90 y de la reciente Gran Recesión, con los consecuentes descensos de autorizaciones y el ya citado efecto de que la salida de la crisis parece haberse focalizado en el crecimiento de los Servicios Públicos,

dejando el Servicio Privado en cotas prácticamente laterales al menos respecto a las autorizaciones concedidas al mismo.

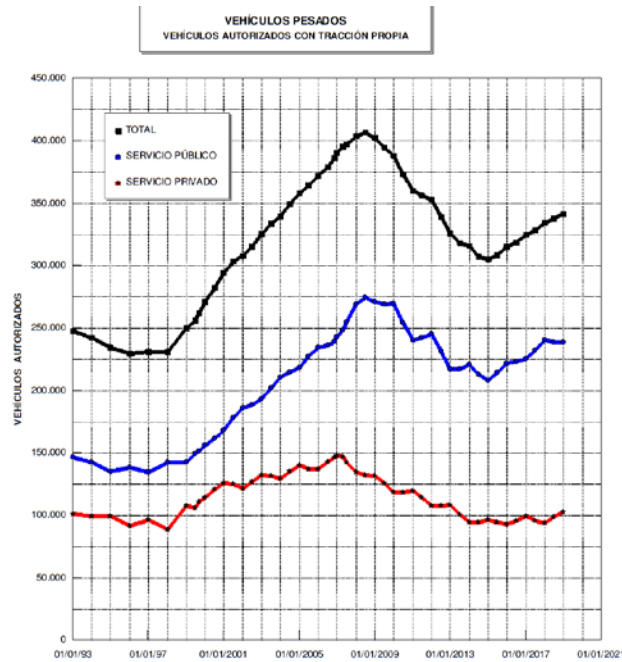


Figura 104.- Evolución en las autorizaciones de vehículos de transporte de mercancías en España desde 1993 a final de 2018. Fuente: (DG.\_Transporte 2019).

Si estudiamos la evolución que han tenido las autorizaciones de Vehículos Pesados y Cabezas Tractoras en la Figura 105, podemos observar como desde el año 1997 el número de tractoras superó claramente a los vehículos rígidos en el Servicio Público, mientras que en el Servicio Privado el tipo de vehículo dominante ha sido siempre y sigue siendo el camión rígido, más propio de pequeñas necesidades de transporte adecuadas a empresas de un tamaño reducido que desplazan sus mercancías normalmente a puntos de consumo o incorporación de estas como inputs en otros productos o construcciones.

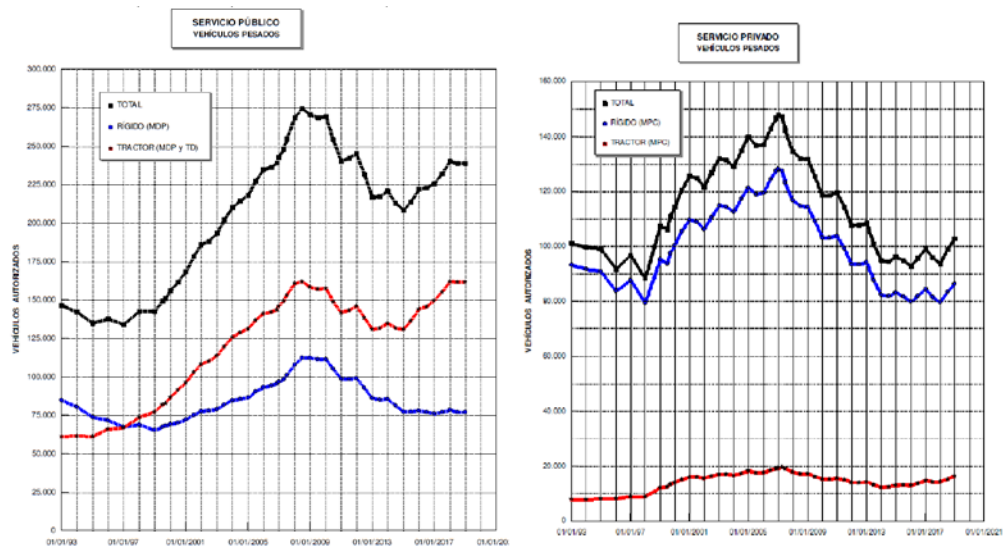


Figura 105.- Evolución en las autorizaciones de vehículos de transporte rígidos y tractores en España desde 1993 a final de 2018. Fuente: (DG.\_Transporte 2019).

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

### 2.4.2.5.- Tipos de vehículo por criterio de utilización

Ciñéndonos de nuevo al Reglamento General de Vehículos (M<sup>o</sup>\_Presidencia 2015), nos encontramos con un conjunto específico de definiciones para vehículos de transporte en función de su utilización, que recoge la Tabla 12:

Vehículo	Descripción
<b>10 Plata-forma</b>	Vehículo destinado al transporte de mercancías sobre una superficie plana sin protecciones laterales.
<b>11 Caja abierta</b>	Vehículo destinado al transporte de mercancías en un receptáculo abierto por la parte superior. Laterales podrán ser abatibles o fijos.
<b>12 Porta-contenedores</b>	Vehículo construido para el transporte de contenedores mediante dispositivos expresamente adecuados para la sujeción de éstos.
<b>13 Jaula</b>	Vehículo especialmente adaptado para transporte de animales vivos.
<b>14 Botellero</b>	Vehículo especialmente adaptado para transporte de botellas o bombonas.
<b>15 Porta-vehículos</b>	Vehículo especialmente adaptado para transporte de otro u otros vehículos.
<b>16 Silo</b>	Vehículo concebido especialmente para el transporte de materias sólidas, pulverulentas o granulosas en depósito cerrado y con o sin medios auxiliares para su carga o descarga.
<b>17 Basculante</b>	Vehículo provisto de mecanismo que permitan llevar y/o girar la caja para realizar la descarga lateral o trasera.
<b>18 Dumper</b>	Camión basculante de construcción muy reforzada, de gran maniobrabilidad y apto para todo terreno.
<b>19 Batería de recipientes</b>	Vehículo destinado al transporte de carga en un grupo de recipientes fijos con sistema de conexión entre ellos (ver ADR).
<b>20 Caja cerrada</b>	Vehículo destinado al transporte de mercancías en un receptáculo totalmente cerrado.
<b>21 Capitoné</b>	Vehículo destinado a transporte de mercancías en receptáculo totalmente cerrado, acolchado o adaptado especialmente en su interior.
<b>22 Blindado</b>	Vehículo destinado al transporte de personas y/o mercancías, de caja cerrada reforzada especialmente mediante un blindaje.
<b>23 Isothermo</b>	Vehículo cuya caja está construida con paredes aislantes, con inclusión de puertas, piso y techo, las cuales permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la caja.
<b>24 Refrigerante</b>	Vehículo isoterma que, con ayuda de una fuente de frío, distinto de un equipo mecánico o de «absorción», permite bajar la temperatura en el interior de la caja y mantenerla.
<b>25 Frigorífico</b>	Vehículo isoterma provisto de un dispositivo de producción de frío individual o colectivo para varios vehículos de transporte (grupo mecánico de compresión, máquina de absorción, etc.) que permite bajar la temperatura en el interior de la caja y mantenerla después de manera permanente en unos valores determinados.
<b>26 Calorífico</b>	Vehículo isoterma provisto de un dispositivo de producción de calor que permite elevar la temperatura en el interior de la caja y mantenerla después a un valor prácticamente constante.
<b>27 Cisterna</b>	Vehículo destinado al transporte a granel de líquidos o de gases licuados.
<b>28 Cisterna isoterma</b>	Cisterna construida con paredes aislantes que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior.

Vehículo	Descripción
<b>29 Cisterna refrigerante</b>	Cisterna isoterma que, con ayuda de una fuente de frío, distinto de un equipo mecánico o de «absorción», permite bajar la temperatura en el interior de la cisterna y mantenerla.
<b>30 Cisterna frigorífica</b>	Cisterna isoterma provista de un dispositivo de producción de frío individual o colectivo para varios vehículos de transporte (grupo mecánico de compresión, máquina de absorción, etc.) que permite bajar la temperatura en el interior de la cisterna y mantenerla después de manera permanente en unos valores determinados.
<b>31 Cisterna calorífica</b>	Cisterna isoterma provista de un dispositivo de producción de calor que permite elevar la temperatura en el interior de la cisterna y mantenerla después a un valor prácticamente constante.
<b>32 Góndola</b>	Vehículo cuya plataforma de carga tiene una altura muy reducida.

Tabla 12.- Tipos de vehículos por criterio de utilización. Fuente: (DG\_ Transporte 2019).

El uso más común en el transporte de mercancías general es el llamado vehículo tipo Tauliner o tipo lonas que recoge la imagen de la Figura 106, que es un Caja Cerrada por lonas con estructura de refuerzo interior, cuya ligera y versátil carrocería le ha hecho el vehículo dominante para el transporte de mercancía *paletizada o unitizada* que no requiera de condiciones especiales de conservación durante su transporte. Además, permite el acceso a la misma desde la trasera, el techo y los dos laterales del camión -, lo que hace que sea adecuada para un amplio conjunto de posibilidades en carga, descarga y distintos tipos de mercancía; aspecto este muy valorado dado que abre múltiples posibilidades para prestar servicios de transporte con altas capacidades de carga. Este tipo de carrocería puede incorporar además una bomba de frío permitiendo el transporte refrigerado, y admite otras adaptaciones como suelo con base porta-bobinas con cunas escamoteables.



Figura 106.- Semirremolque tipo tauliner con apertura de lonas. Fuente: Elaboración propia.

#### 2.4.3.- Ejecución y concatenación de servicios de transporte

La ejecución de un servicio de transporte por carretera se concibe inicialmente como un proceso aparentemente sencillo; 1) Una carga, 2) un desplazamiento y, 3) una descarga. Y normalmente hasta aquí llega el despliegue mental del proceso que la mayoría de nosotros hacemos. Pero en realidad el transporte de mercancías por carretera tiene complejidades mayores en su ejecución, y



debe enfrentarse además al hecho de que un servicio de transporte concatenará a otro anterior, y será la base de concatenación de uno posterior, teniendo cada uno de ellos distintos tiempos, mercancías y puntos geográficos en su desempeño. Será en los aspectos de dichas complejidades sobre los que estableceremos el desarrollo de este apartado.

### *2.4.3.1.- El apego a las rutas*

Anteriormente nos referimos a lo que llamamos el “efecto raigambre”. Los servicios de transporte se llevan a cabo sometidos a un indiscutible apego a una zona geográfica de origen y a una zona geográfica de destino. La empresa de servicio público o privado, o el transportista individual, cuenta con una base de operaciones original; un punto o conjunto de puntos geográficos desde donde se originan normalmente sus mercancías o las mercancías de los cargadores a los que prestan servicio. De la misma forma es evidente que dichas mercancías se reparten en un catálogo de destinos relativamente homogéneo donde se encuentran otras instalaciones o clientes de los cargadores, a los que sirven de manera regular. Todo ello hace que el servicio de transporte se estructure sobre dichos parámetros; los conductores y medios de transporte tendrán sus domicilios, familias y bases técnicas operativas normalmente cerca de los puntos de origen, o de los de destino de los servicios, o a lo largo de las rutas. Y en su gestión y contratación buscarán ceñirse a pautas que les permita retornar con una frecuencia adecuada a sus hogares y bases de operaciones.

Como veremos también los servicios de transporte se someten en la UE a un control de tiempos de conducción y descanso, que limitan la ejecución del servicio y conllevan su adaptación a estos requerimientos. Los transportistas planifican la ejecución de los servicios en base a ellas, con una holgura suficiente, buscando puntos óptimos para sus descansos a lo largo de las rutas. Esto acaba provocando que sus medios y recursos implicados en la ejecución se dispongan también de manera eficiente en torno a ellas. En definitiva, la infraestructura de ejecución del servicio se despliega en torno a una predisposición estructural cuando esta es repetitiva o responde a un uso habitual que, por otra parte, busca una adecuación para llevar a cabo su cometido de manera eficiente y competitiva. Esto conlleva que se, cree así lo que podemos llamar puntos de apego en torno a las rutas. Así por ejemplo un buen punto para asentar la infraestructura para cubrir un servicio entre A y B puede ser A, puede ser B, o puede ser un punto intermedio entre A y B que nos permita hacer una adecuada cobertura de tiempos de conducción y descanso entre ambos puntos en función de horarios de carga y descarga pactados y longitud del servicio.

### *2.4.3.2.- Viajes de ida, lanzaderas o ciclos y retornos*

El sector se refiere comúnmente a un viaje “de ida”, como aquel que comprende un servicio de transporte entre un origen y un destino en determinadas condiciones de cumplimiento temporal, que una vez ejecutado se desentiende del medio de transporte, dejando este a su suerte, si es un Servicio Público.

Progresivamente se va incrementando la existencia de los llamados “ciclos de transporte” o “lanzaderas”, en los que por ejemplo un vehículo cubre un servicio con carga en el punto A, con descarga en el punto B, con nueva carga en el punto B o cercanía del mismo y con nueva descarga en el punto A o cercanía del mismo o en su defecto con un compromiso de retorno al punto A sin mercancía para atajar tiempos. Evidentemente dichos ciclos pueden incrementar su complejidad con uno o varios puntos intermedios de nuevas descargas y cargas. Dicho servicio pactado de ciclo de transporte o lanzadera es poco frecuente salvo en cadenas de suministro consolidadas o campañas de transporte, y lo normal es que el medio de transporte deba volver a sus bases operativas tras prestar el servicio, para estar dispuesto a ejecutar una nueva solicitud desde allí y ajustar sus medios a las disposiciones infraestructurales. Por eso es común hablar en el sector de viajes de ida y viajes de retorno o de vuelta; “buscar un retorno” o un viaje de vuelta adecuado, suele ser el factor que genera la escasa rentabilidad actual del transporte de mercancías por carretera, y su terrible contraposición de ineficiencia es el viaje “de vacío” o sin carga que el medio se ve obligado a ejecutar sin obtener ingreso alguno, pero asumiendo todos los fastos de manera prácticamente integral. En muchas ocasiones se genera una figura híbrida; el vehículo de transporte, al no poder encontrar un “retorno” adecuado, crea un ciclo con tramos en vacío para conseguir al menos un retorno parcial hacia su origen. Un esquema de lo anterior se recoge en la Figura 107.

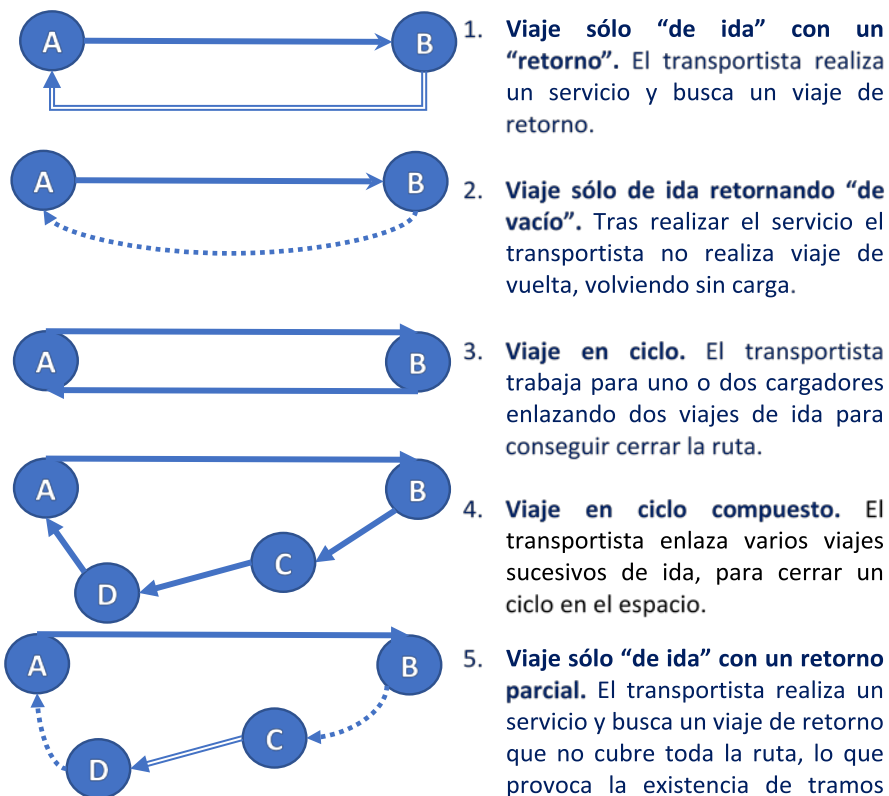


Figura 107.- Las cinco posibles tipologías de servicios de transporte atendiendo a su retorno al origen.  
Fuente: Elaboración propia.



### 2.4.3.3.- *Múltiples cargas y descargas*

Un cargador puede contar con varios puntos de recogida de mercancía más o menos cercanos, y destinar también el transporte a múltiples repartos en destinos. Además, en muchas ocasiones, como veremos en el siguiente apartado, las mercancías se consolidan en torno a lo que se denominan corredores o rutas vinculadas a sistemas de suministro y distribución, lo que conlleva también múltiples cargas y descargas en un servicio en la mayoría de las ocasiones.

Por otra parte una actividad en auge en todo el mundo, posibilitada en gran parte por la unitización homogénea de mercancías y la versatilidad recién citada de los medios de transporte, es la que en España llamamos grupaje<sup>33</sup>, y que en general en el mundo del transporte se conoce como régimen *Less Than Truckload* (LTL); es decir la posibilidad de que un camión transporte partidas de mercancía que no ocupan su capacidad volumétrica y de peso total agrupadas con otras en una ruta común o que coincide en una buena parte de su recorrido (van de Klundert and Otten 2011).

### 2.4.3.4.- *Tipologías geográficas de los servicios de transporte*

Una clasificación muy común de los transportes de mercancía por carretera viene dada en función del ámbito geopolítico en el que desarrollan su actividad. Se habla así de transporte; 1) Urbano, local, municipal o intramunicipal 2) Provincial o Intraprovincial, 3) Regional o intrarregional, 4) Nacional o interregional, e 5) Internacional. En el ámbito del transporte internacional, centrados en un Estado, este se clasifica a su vez en 5.1) exportación, 5.2) importación y 5.3) cabotaje, o transporte realizado en territorios de países terceros; actividad ésta restringida a un número máximo de operaciones que actualmente la Comisión de la UE está estudiando limitar a una posible ejecución de tres días tras la llegada del vehículo a un país distinto al suyo.

Dado que las fronteras políticas son caprichosas y arrojan también datos relativamente engañosos en muchas circunstancias, se suele clasificar también el servicio de transporte por la magnitud de distancia de desplazamiento que conlleva. Los tramos más clásicos son: a) menos de 50 Km., b) 51 a 100 Km., c) 101 a 200 Km., d) 201 a 300 Km. y e) más de 300 Km.

Como comprobaremos con nuestros datos, la inmensa mayoría de la actividad de transporte de mercancías por carretera se desarrolla en cortas distancias y ámbitos geopolíticos muy reducidos en especial si estudiamos el volumen de mercancías transportadas. Continúa siendo el segmento principal cuando lo estudiamos en base a Km. y TKM, pero lógicamente en ellos pierde protagonismo por la importancia relativa de la distancia de su ejecución.

---

<sup>33</sup> Grupaje; del francés *groupage*. Agrupación de mercancías de distintos remitentes y/o destinatarios en un servicio de transporte.

#### *2.4.3.5.- Sistemas de ejecución en viajes de larga distancia*

En muchas ocasiones las rutas de transporte por carretera son largas y continuas; un proveedor que deba atender diariamente de manera continua a un cliente con la carga de un camión a 2.000 kilómetros de distancia, se obliga a contar con varios vehículos en circulación simultáneamente por la existencia de normativas de conducción y descanso que vamos a conocer en el siguiente apartado; como veremos un conductor no puede trabajar más de 10 horas al día – y esto en circunstancias excepcionales que acarreen necesidades compensatorias de descanso en las siguientes jornadas-, lo que aplicado a una velocidad máxima de 100 Km/h se traduce en la imposibilidad de realizar más de 1.000 Km en una jornada de trabajo. Si el prestatario del servicio de transporte es una empresa de Servicio Público o incluso Privado, pronto se dará cuenta de que no es eficiente paralizar el medio de transporte en función de los tiempos de conducción y descanso impuestos al conductor del vehículo; una máquina parada en un servicio en ejecución es una evidente pérdida de rentabilidad en torno a este elemento del inmovilizado material.

Una mejora competitiva surge de la idea de asignar varios conductores al manejo del vehículo, y la primera idea, que se aplica al inicio de las regulaciones de tiempos, es simple; dos conductores en cabina que van alternando sus tiempos de conducción y descanso para conseguir la máxima eficiencia que les permita la normativa. Pero evidentemente la presencia de los conductores es obligatoria; por mucho que sólo uno de ellos vaya conduciendo el otro está obligado a permanecer en cabina a la espera de tomar el relevo, lejos de su hogar y centro operativo infraestructural, lo que evidentemente acarrea compensaciones salariales o remunerativas. Además, recientemente está surgiendo la polémica en la UE relativa a los “descansos en cabina”, no permitiendo muchos países que el descanso semanal se realice en el propio vehículo, y obligando a los conductores a justificar su descanso en domicilio o al menos una factura de hotel que acredite su estancia durante la ruta. Todo ello supone un incremento de costes que, si bien socialmente está plenamente justificado, en el ámbito de visión puramente empresarial acarrea una pérdida de competitividad notable.

Un sistema sustitutivo, y que se viene aplicando desde tiempos inmemoriales en el transporte de viajeros en carreta, es el conocido como Sistema de Postas. Este consiste en que varios conductores (y/o caballos de tiro lo que antiguamente era más importante), se apostan a lo largo de la ruta en puntos ubicados estratégicamente, de tal forma que realizan un tramo de viaje de ida en un vehículo desde su posta a la siguiente de la ruta, al final del tramo entregan el vehículo a otro conductor, realizan su descanso intermedio, y recogen un vehículo que les entrega otro conductor en la posta que circula en sentido contrario, para retornar a su posta original y concluir con ello su jornada laboral. La Figura 108 recoge un esquema de esta forma de ejecución de rutas. Tan sencillo como antiguo y eficiente, siempre que no existan contingencias en la ruta que requerirán de acciones especiales de corrección o mitigación.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

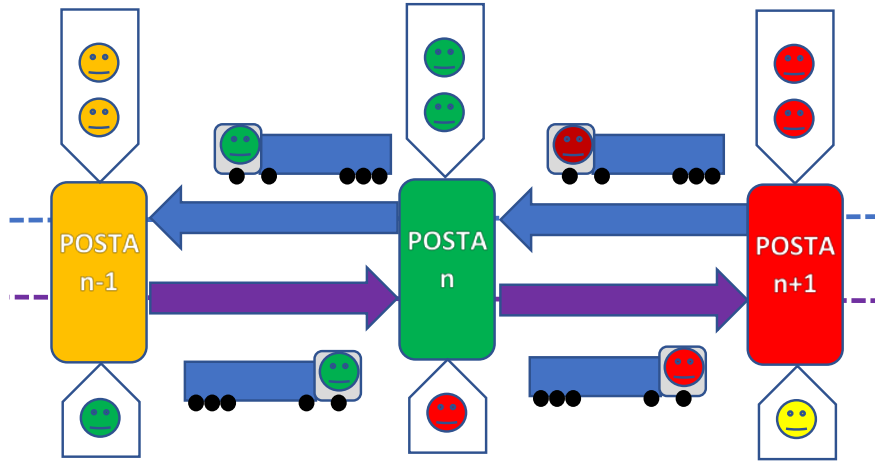


Figura 108.- Sistema de postas para cobertura de rutas de gran longitud. Fuente: Elaboración propia.

## CAMBIOS Y MEJORAS EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA

El transporte de mercancías por carretera viene experimentando de manera continua en los últimos años una serie de cambios y mejoras:

- Pasa por una alta externalización a manos de especialistas.
- Se apoya en nuevos modelos colaborativos.
- Ha mejorado altamente el diseño de cadenas de suministro sobre las que se desarrolla.
- Ha mejorado sus vehículos y capacidades.
- Es una actividad fuertemente regulada y supervisada en su ejecución.

Y, sin embargo, está sufriendo una progresiva atomización en el volumen de los medios que realizan su desempeño.

## 2.5.- Cambios y mejoras en el transporte de mercancías por carretera

Ya hemos citado a lo largo del desarrollo en puntos anteriores que algunos autores han detectado que las mejoras de sistemas logísticos, el buen diseño y gestión de una cadena de suministro adecuada, la mejora de los medios de transporte y su mejor aprovechamiento y gestión son aspectos que generan mejoras de productividad y consumo energético, así como reducciones en lo que conocemos como costes sociales del transporte. Creemos que algunos de estos aspectos merecen un apartado específico dada su relevancia y proyección de futuro en el desarrollo del transporte y por ende en el desarrollo de la economía y la mejora de su relación con esta en lo que el mundo científico ha dado en llamar desacoplamiento; menos necesidad de actividad de transporte pernicioso para obtener un crecimiento económico igual o superior.

### 2.5.1.- La tendencia a la externalización del transporte

La caída del transporte privado y el crecimiento del uso de servicios públicos de transporte es una constante desde hace más de 20 años en la UE. Esta realidad ha sido constatada continuamente por el mundo científico en base a los datos obrantes en Eurostat y previamente, en nuestro país, en la Dirección General de Transportes dependiente del Ministerio de Fomento. Un estudio relativamente reciente que verifica y confirma esta tendencia en toda la UE es el de (Stojanović 2017), si bien el investigador apunta a que una tendencia de disminución en el transporte privado durante tantos años, puede estar provocando una monotonía en la recogida de datos y un escaso análisis de actividades vinculados al transporte privado con vehículos de carga pequeños como las furgonetas.

Una llamada de atención en este sentido es efectuada por (Vasiljeva and Minx 2018), que elabora un estudio donde concluye que la logística en su conjunto supone en torno a un 15% de los costes de las empresas, y que según los casos el transporte en sí,

exclusivamente, puede llegar a suponer en torno a un 10% de los costes totales de muchos productos industriales, por lo que una subcontratación irreflexiva es muy peligrosa para la cuenta de resultados de las empresas industriales. En este sentido (Karapetyants, Kostuhin et al. 2017) apuntan a una especial reflexión en una era digital en la que cuantifican el coste logístico del producto final en torno al 10% y el 20% del precio de venta final de los productos. A pesar de ello la Responsabilidad Social Corporativa debe impulsar a contratar los servicios con empresas con criterios de sostenibilidad, una revisión en la sostenibilidad de los proveedores logísticos es realizada por (Evangelista, Santoro et al. 2018), y se apuesta por una mayor investigación y normalización en este sentido. En este sentido un diagnóstico general del sector logístico que establece claras vías de mejora es el de (Aifadopoulou, Stamos et al. 2019). Por su parte las empresas de transporte manifiestan una clara preferencia por incorporar entre sus equipos vehículos de bajas emisiones (Seitz, Beuttenmüller et al. 2015), que han demostrado además mejoras energéticas de consumo que han reducido este al 89% en el periodo 1992-2002, y que proyectan seguir con avances similares en el siguiente decenio a falta de cierres de datos concretos, lo que nos llevaría a que un camión actual está en torno a una reducción del 25% del consumo que tenía su equivalente en 1992. Según (Stenico de Campos, Tadeu Simon et al. 2019) en una decisión logística las empresas socialmente responsables deberán tener en cuenta factores relacionados con emisiones, la sostenibilidad y el impacto social.

Personalmente este doctorando se alinea más con la teoría pragmática de (Nagurney, Saberi et al. 2015), que apunta a una despiadada competición entre cadenas de suministro que arrojan valores determinantes para todos sus integrantes, y que extraen todo el potencial de los sistemas de transporte con una mínima contraprestación económica y sin otra exigencia que sea cumplido su servicio en plazos adecuados. En este sentido es relevante la advertencia de (Llorca and Jamasb 2017) que alerta de un posible efecto rebote que estima de un 4% adicional de consumos y emisiones, dado que las cadenas de suministro requerirán de un mayor esfuerzo productivo a estos medios conocida su reducción de consumos por estas. Sea como fuere queda claro el trasvase de actividad del transporte privado al transporte en régimen de servicio público, que en todo caso y con certeza representa mejores ratios de eficiencia en su actividad.

### 2.5.2.- Nuevos paradigmas colaborativos y principios de mejora

Un factor que debe ser decisivo para la decisión general de subcontratación del transporte es la capacidad del sector de llegar a sistemas colaborativos entre sus empresas que redunden en el beneficio de sus clientes particulares y de la sociedad en general; es decir la perspectiva de que la contratación del servicio público será más eficiente que el empleo de medios propios en el servicio privado. Un estudio específico de colaboración horizontal entre empresas de transporte contribuirá decisivamente a la reducción de emisiones al poner en

común estos sus medios ociosos o semiocupados a disposición de otras empresas colaboradoras (Ouhader and El Kyal 2017), haciendo especial hincapié en su aplicación en los procedimientos de reparto urbano de mercancías. Bajo dichos escenarios (Guajardo 2018), estima que con adecuados sistemas colaborativos de transporte entre dichas empresas, estas pueden contribuir a una reducción entre el 11% y el 54% de emisiones de CO2 que generaría un servicio privado de transporte.

#### *2.5.2.1.- Las bolsas de cargas como mejora en la ocupación del vehículo*

Uno de los precursores de lo que hoy conocemos como plataformas colaborativas han sido las plataformas de publicación de oferta y demanda de servicios de transporte conocidas normalmente como “bolsas de cargas”, que son plataformas B2B donde empresas de transporte y, en la mayoría de los casos, también cargadores. Estas herramientas han tenido un creciente desarrollo con sus orígenes en la expansión de internet a inicios del siglo XXI (Song and Regan 2001). Algunos investigadores vaticinaron un importante cambio en la actividad del mercado (Song and Regan 2001) y, pasado el tiempo y con una perspectiva más tranquila debemos reconocer que no les faltó cierto grado de razón.

El mecanismo es sencillo y altamente eficiente. Como hemos visto los agentes empresariales destinados a conseguir mejoras de encaje entre oferta y demanda de transporte ha existido desde hace años; recordemos nuestro apartado 2.1.7.- Los Operadores del transporte. Sobre la misma idea internet ofrece potencias interesantes; la actividad de agencia de transporte que antes se veía obligada a conseguir el enlace entre la oferta y la demanda a través de medios de comunicación convencionales boca-oído, dispuso a partir del inicio de esta actividad de entornos web para llevar a cabo esa misión. No faltó (como el recién citado autor), quien vio en este punto, una auténtica inflexión que haría prescindibles a los Operadores de Transporte, pero sin la adecuada reflexión sobre su papel en el contrato de transporte conjunto; donde recordemos actúan como transportistas ante el cargador y cargador ante el transportista, una figura mercantil que difícilmente cubrirá un negocio electrónico con adecuada garantía.

No obstante, las bolsas de carga son hoy en día empleadas con mucha profusión en el mercado del transporte nacional e internacional, y paradójicamente son mayoritariamente empleadas por los propios operadores de transporte, que han visto en ellas una herramienta de comunicación excepcional, y también por los grandes flotistas<sup>34</sup>, siendo pocos los cargadores que se atreven a hacer un uso directo de las mismas. Paulatinamente han llegado al transportista particular a través de apps que han desarrollado para integrar sus ofertas

---

<sup>34</sup> Grandes flotistas: sectorialmente se conoce así a empresas que manejan una gran flota de camiones

y demandas en los teléfonos móviles de los usuarios más modestos. Las empresas que las sustentan son altamente reservadas, por lo que su estudio por parte del mundo científico no es muy abundante. En España hoy en día la empresa prácticamente hegemónica en la prestación de este servicio es (wtransnet), que ha desarrollado un entorno de confianza donde convergen hoy en día más de 10.000 empresas de 33 países. El servicio de estas empresas es importante por su intercambio de información, pero también lo es cada día más por crear en torno suyo un entorno de operaciones seguro, donde si un transportista, un operador o un cargador incumple sus condiciones o se revela como poco solvente en sus pagos, es expulsado del repositorio y puede verse sometido a sanciones sobre fianzas depositadas a la propia empresa, creando así un entorno de confianza entre todos sus usuarios.

Otra de las grandes contribuciones de estas plataformas ha sido la de posibilitar de manera efectiva una mayor ejecución de nuestras ya conocidas *Less Than Truckload* (LTL). El hecho de que el transportista pueda agrupar varias cargas en la ejecución del servicio le permiten hacer que esta sea más efectiva y rentable.

### *2.5.2.2.- Mejoras en la última milla*

El mundo científico coincide en que buena parte de la clave en conseguir un transporte efectivo y adaptado a nuestras necesidades y realidades actuales, está en centrarse en la mejora operativa de “la última milla”. Se conoce como tal al proceso de distribución capilar final y puesta en mano del cliente o punto de venta de cercanía, que evidentemente está cada día incrementando su actividad en base a nuestras nuevas costumbres de compra y aprovisionamiento de bienes y elementos de consumo.

Nos centramos en el problema que ha dado en referenciarse como UGM o de movimiento urbano de mercancías, donde en muchas ocasiones no contamos con datos adecuados al equipararse más a un problema de movilidad humana que de mercancías, dados los estudios previos existentes para estos entornos (Woudsma 2001). En general una búsqueda común de eficiencia en esta materia viene de buscar soluciones equivalentes a los puntos de distribución de las cadenas de suministro, en una extrapolación a un entorno urbano, por así decirlo, pequeños almacenes urbanos altamente operativos, los llamados Centros de Consolidación Urbana (UCC); almacenes de recepción de vehículos de transporte grandes y medianos, que aportan un gran volumen agrupado de mercancías, y que luego son distribuidas capilarmente por medios de transporte sostenibles a sus destinatarios finales (Veličković, Stojanović et al. 2018). La siguiente pregunta, al igual que en el problema clásico de la distribución, es cuál es el número óptimo de creación de dichos centros, a lo que los modelos científicos responden básicamente en base a la densidad poblacional de las zonas y su extensión, y atribuyen a una adecuada elección importantes ahorros de costos, energéticos, sociales y de emisiones. De manera paralela se explora

la conveniencia de efectuar dichos repartos en franjas horarias adecuadas, tanto para evitar molestias como para no someter la actividad a costosos retrasos y esperas (Sánchez-Díaz, Georén et al. 2017) (Sánchez-Díaz, Georén et al. 2017).

En general se está avanzando mucho en este campo en el uso de lo que se conoce como sistemas crowdsourcing, en los que diversos agentes ponen a disposición de otros algunas de sus capacidades para emplearlas en un interés común a través de plataformas digitales. Fruto de estas iniciativas han surgido los establecimientos que actúan como punto de recogida y entrega de mercancías, a pesar de realizar otra actividad principal; de ellas surgen colaboraciones de los sistemas logísticos con tiendas de cercanía a los destinatarios, capaces de entregar y recoger los pequeños envíos que estos demandan en un horario comercial determinado, liberando a estos de incertidumbres horarias y de recorrer grandes distancias en caso de ausencia de su domicilio (Chen and Pan 2016). Pero también se apuntan soluciones menos vistosas y quizás más efectivas, orientadas a la simple implementación de eficiencia operativa que el transporte de mercancías de media y larga distancia viene aplicando sistemáticamente, y que en muchas ocasiones se abandona en las redes de reparto urbanas (Løvold Rødseth 2017) al confiar simplemente en el buen criterio de un repartidor con experiencia.

#### *2.5.2.3.- Mejoras en la selección de ruta*

Pero el hecho de que (Andrés and Padilla 2015) detectara significativas mejoras energéticas en la actividad del transporte de mercancía por carretera no sólo fue atribuido a las mejoras que los sistemas de distribución repercutían a la ocupación de carga de los vehículos, si no a las mejoras de estos medios en sus rutas operativas y desplazamientos no productivos. Pensemos simplemente que hace 10 o 15 años cuando los vehículos no estaban en su mayoría geoposicionados para su seguimiento, y el gasóleo no tenía su desorbitado precio actual, poco importaba y nada podía hacer la empresa porque uno de sus conductores decidiera ir con su camión, durante su ruta, a un restaurante que le suponía un desvío adicional de 60 kilómetros. Evidentemente a los precios actuales y en equipos que consumen en torno a los 35 litros/100 km. eso ya no ocurre. Un sistema de detección sistemática de ineficiencias en el transporte puede acabar generando importantes redefiniciones del proceso, lo que (Sternberg and Harispuru 2017) apuesta por detectar en el proceso de ejecución con el uso de sencillas herramientas basadas en el Ishikawa.

La determinación de una ruta mínima y eficiente hoy es realizada de manera sistemática en la actividad, pero además se empiezan a considerar factores muy significativos en su elección que antes eran pasados por alto buscando simplemente la reducción de distancia. El hecho de que el vehículo se vaya a encontrar en su ruta con tráfico denso, accidentes o atascos, conlleva un mayor consumo energético proporcional (Sigakova, Mbiydzennyuy et al. 2015). De nuevo



la óptica colaborativa toma un papel determinante en este sentido, con sistemas activos de aviso entre usuarios y gestionados por las propias plataformas de información geográfica.

### 2.5.2.4.- Mejoras en la ejecución de ruta

Sobre la base de ideas anteriores se ha llegado a la llamada planificación *look-ahead* de la velocidad en base a los estados de densidad de tráfico de la carreteras de la ruta que se debe cubrir (Johansson, Jin et al. 2017); ¿qué sentido tiene agotar la velocidad si unos kilómetros más adelante nos encontraremos con un importante atasco?, lo normal es aplicar la velocidad que implique un menor gasto energético. En esta línea se hace ya indiscutible que la detección y posicionamiento geográfico de los vehículos es una base de optimización, e incluso de prevención de múltiples riesgos, irrenunciable a sus ajustados costes actuales (Thamzil, Kustuno et al. 2017). Se establecen por tanto claros principios de optimización de rutas, no sólo en base a reducción de distancias, si no acordes a evitar congestiones de tráfico (Anufriev, Shikulskaya et al. 2016).

En base al estudio de un amplio conjunto de datos de múltiples empresas de transporte de Guatemala se descubre que la duración de los servicios de transporte dependen del tipo de movimientos que se estén considerando, el tonelaje a transportar, el tipo de vehículo, y el tipo de mercancía, pero al final la dependencia clave pasa por los remitentes por lo que una adecuada planificación por su parte es clave en la reducción de los tiempos de transporte (Holguín-Veras and Thorson 2000).

Otra línea de investigación se basa en la sobradamente conocida mejora del consumos energéticos de los vehículo en base a mejorar su resistencia al aire, aspecto que viene siendo estudiado sistemáticamente (Duez 2016). En este sentido ha surgido la idea de lo que se conoce como *“platooning”* (Alam, Besselink et al. 2015) o creación de pelotones de transporte para ahorros de combustible por reducción de resistencia al aire en una técnica similar a lo que un aficionado al ciclismo denominará como abanicos. Evidentemente dicha práctica debe ser ejecutada en largas vías de alta capacidad, y en este sentido su implantación tanto en EEUU como en EU debe hacerse bajo una planificación adecuada horaria y agregativa adecuada (Muratori, Holden et al. 2017). Un modelo para su aplicación en Europa para vías de alta capacidad y larga distancia es efectuado por (Van De Hoef, Johansson et al. 2018) bajo el diseño de un algoritmo heurístico. Dichos modelos y líneas de investigación se apoyan en el definido como control ciber-físico necesario sobre los vehículos basados en su geoposicionamiento, y que estos atiendan las instrucciones de un sistema de información colaborativo (Besselink, Turri et al. 2016).

### 2.5.3.- Mejoras en los diseños de las cadenas de suministro

El mundo científico viene estudiando desde hace décadas el viejo problema de determinar cuántos y donde se deben ubicar una serie de almacenes para

optimizar los servicios de aprovisionamiento y/o distribución y reducir los costes logísticos totales de almacenaje y transporte. Se conoce desde antiguo que un diseño adecuado del sistema de distribución mejora los servicios y reduce los costes de desempeño (Rothenbächer, Drexl et al. 2016). Esta tendencia ha sido también interpretada bajo la óptica de que consigue una subsiguiente reducción de emisiones y mitiga la congestión de tráfico, como claros resultados de un estudio nacional en Noruega (Pinchasik, Hovi et al. 2019). Si desglosamos los resultados podemos decir que una buena gestión de consolidación de mercancías en los centros de almacenaje y distribución logística acarrea al menos tres beneficios; 1) Mejora los flujos de transporte haciendo estos más orientados, concretos y sencillos en lo relativo a procesos múltiples de carga y descarga, eliminando recogidas y entregas múltiples (van Heeswijk, Mes et al. 2018), 2), consiguiendo además una notable reducción de los recorridos en vacío de los vehículos implicados en el transporte (Moeckel and Donnelly 2016), y 3) logrando claros incrementos en el factor de carga (Santén 2017).

Los almacenes, orígenes y destinos de mercancías se unen a través de líneas de transporte. Hay seis principios de diseño de sistemas de transporte para unir orígenes, almacenes y destinos que recoge la Figura 109; 1) el tradicional enlace punto a punto que une un único origen con un único destino , 2) el corredor o flujo regular de servicios de transporte en tramos y horarios concretos que restablece una línea de enlace entre los puntos principales los puntos secundarios vinculados a los mismos, 3) los sistema eje y radio que aglutinan las mercancías de puntos secundarios en torno a un punto de recogida central, 4) los concentradores conectados o puntos que cuentan con conexiones regulares de transporte y recogen mercancía de otros puntos solamente si se generan , 5) las rutas estáticas de transporte que se ejecutan entre una serie de puntos cuando se cumplen determinadas circunstancias y cubren todos ellos y 6) las rutas dinámicas, que bajo el mismo principio pueden cubrir todos o sólo parte de dichos puntos y cuentan en función de ello con rutas de transporte alternativas.

Sus diseños tienen un carácter operativo distinto, más o menos adecuado para cada modo de transporte de viajeros o mercancías, y distintas tipologías y flujos de estos (Woxenius 2007).

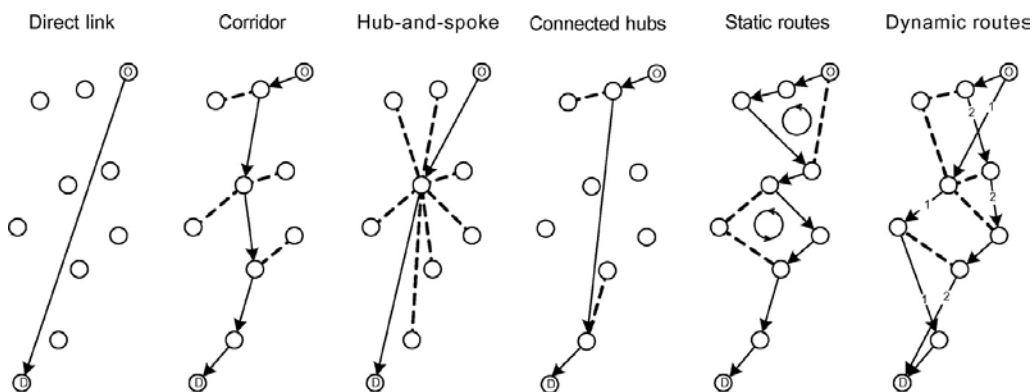


Figura 109.- Seis modelos de diseño de enlace de transporte entre puntos. Fuente: (Woxenius 2007).

El desarrollo adecuado de la red de distribución y transporte apoya la consecución de la maximización de la ocupación del vehículo y la mejora de los ciclos de transporte, arroja claras medidas de eficiencia ecológica (Heinz, Peter et al. 2016), y el buen diseño logístico contribuye a la sostenibilidad abriendo posibilidades para trasvasar mercancías, en especial las destinadas a rutas largas y flujos continuos, al sostenible transporte ferroviario (Havenga and Simpson 2018), lo que es especialmente apoyado sobre el desarrollo de adecuadas redes intermodales asociadas a los puntos logísticos (Mostert, Caris et al. 2018).

Sin embargo, cabe alertar sobre la necesidad de una mejor coordinación entre los distintos gobiernos en los usos transversales de sus infraestructuras de transporte, y que serán necesarias importantes reformas armonizadoras en la legislación europea para mejorar el transporte de larga distancia. En definitiva, un buen diseño logístico contribuye decididamente a la eficiencia energética de la logística, pero podemos comprobar que lo hace especialmente si volvemos nuestra mirada a la última milla (Wehner 2018). Todo ello está llevando a importantes desarrollos teóricos y prácticos en lo que se ha dado en llamar *Lean & Green Supply Chain* (Colicchia, Creazza et al. 2017).

### 2.5.4.- Mejoras en los vehículos y sus capacidades de transporte

La evolución técnica de los vehículos de transporte de mercancías por carretera ha sido continua. Paulatinamente se han ido mejorando en sus ratios de consumo y emisiones, como ya vimos, en base a cumplimiento de normativas especialmente exigentes en la UE 2.2.2.- Mejoras de consumo y emisión de medios de transporte: las normas Euro. Pero las mejoras no sólo vienen de mano de la implantación y exigencia de condiciones sobre los consumos y los motores de los vehículos, si no que se ven ampliadas al incremento de la capacidad de carga de estos medios en una tendencia que se la dado en llamar LHV; “*longer and heavier vehicles*”, es decir incremento de la longitud y capacidad de carga de los vehículos. Dichas mejoras técnicas en los equipos de transporte se apoyan en las condiciones y desarrollos de las infraestructuras de transporte de la UE, lo que viene posibilitando desde hace años aumentos progresivos y paulatinos de capacidad en los medios de transporte. Esta tendencia no es de ahora; desde siempre los medios de transporta han ido ampliando sus capacidades apoyándose en nuevas soluciones técnicas.

En el caso del transporte por carretera, y sin necesidad de remontarnos a los tiempos de las carretas, podemos pensar en el sucesivo incremento en los tamaños y capacidades de los camiones, a los iniciales y pequeños camiones de dos ejes dominantes a mediados del siglo XX se fueron incorporando los de tres y cuatro ejes, para que a principios de los años 80 estos fueran superados por el hoy dominante vehículo articulado sobre lo que se dio en llamar “la quinta rueda”, en referencia a su eje articular transversal que acoplaba una plataforma

o semirremolque a una cabeza tractora, en lo que rápidamente paso a denominarse vehículo tipo “tráiler”. En este camino se incorporó también el llamado “tren de carretera” con la incorporación a un vehículo rígido de 2 ó 3 ejes de un remolque de 2 ejes.

Planteamientos iniciales apuntan a que los vehículos LHV, lejos de ser más peligrosos, pueden ser más seguros y estables al contar con un centro de gravedad más estable en ruta (Aurell and Wadman 1995). Un primer estudio contemporáneo es el de (McKinnon 2005) que demuestra los beneficios que ha tenido la introducción de los LHV en Reino Unido, con la reducción proporcional de movimientos por carretera y que destaca la readaptación de las *unitizaciones* de las mercancías a las nuevas capacidades de los vehículos. Se demuestra que la incorporación de los LHV de manera adecuada genera un incremento en la seguridad vial (Klingender, Ramakers et al. 2009). Según una encuesta a empresas que participaron en ensayos de LHV en Alemania, estas están exigiendo cada vez más una implantación más amplia de los LHV para que el transporte de mercancías por carretera pueda servir mejor y apoyar a las cadenas de suministro modernas, logrando además deseables avances en eficiencia ecológica. La literatura disponible sobre LHV pone un énfasis particular en cinco factores que deben incluirse en la evaluación de su viabilidad e impacto: 1) eficiencia energética, 2) emisiones de CO<sub>2</sub>, 3) reducción de costos, 4) seguridad en el desempeño, y 5) capacidad infraestructural para su despliegue. La investigación considera los LHV como una herramienta valiosa que las empresas están interesadas en adoptar. Sin embargo, el propio autor advierte de que los resultados pueden no reflejar la práctica en otros países y sobre la necesidad de examinar la sostenibilidad a largo plazo de estas soluciones (Sanchez Rodrigues, Piecyk et al. 2015). Se han llevado también a cabo, con resultados similares, estudios específicos sobre el impacto y la adecuación de su implantación en diversos países como por ejemplo Reino Unido (Liimatainen, van Vliet et al. 2019) y Suecia (Pålsson, Winslott Hiselius et al. 2017). Dada la amplia implantación de infraestructuras de alta capacidad en estos países, los artículos apuestan de manera decidida por avanzar en la implantación de los LHV. Pero en países donde dichas infraestructuras son más modestas como Rusia y el antiguo cinturón soviético, se apunta hacia la necesaria implementación de estrategias de búsqueda de rutas y tramos horarios adecuados para ellos (Matuszkova, Heczko et al. 2018).

Entre tanto en España los avances en LHV más recientes son de diciembre de 2015 (M<sup>o</sup>\_Presidencia 2015), cuando fueron aprobados los llamados *megatruck*, *gigatriler* o camiones de configuración *euromodular EMS*; vehículos articulados sobre 1 ó 2 ejes de rotación, de 60 toneladas de MMA y 25,25 metros de longitud y una capacidad de carga cercana a las 40 toneladas y 51 euro-paletas de base. Todo ello en comparación con los habituales tráiler articulados sobre un único eje de rotación, de 40 toneladas MMA y 18 metros de longitud para una capacidad de carga de 33 euro-paletas de base y en torno a las 25

toneladas<sup>35</sup>. Su implantación en España es muy incipiente y ha seguido a su implantación en Alemania y Francia. Han quedado temporalmente en manos de los grandes operadores de transporte que los dedican, conforme también a las limitaciones de circulación que se impone a estos vehículos; sobre vías de alta capacidad, con una velocidad máxima de 90 km/hora, y para recorridos superiores a 150 kilómetros. Para ellos se estima una reducción de costes en torno al 22% expresados en valor por tonelada/kilómetro, y unos ahorros energéticos y de emisiones ligeramente superiores a este porcentaje. Por el momento los pocos estudios llevados a cabo sobre su Implantación en España, apuntan a que son las regiones periféricas las más beneficiadas por su implantación si bien el beneficio se estima como común para todos los territorios (Guzman and Vassallo 2014). Esta teoría se confirma a través del estudio de los flujos económicos entre regiones (Guzman, Vassallo et al. 2016). Se destaca también el interés de aplicación de estos vehículos para las denominadas mercancías LDHV, de baja densidad y alto valor y normalmente muy vinculadas al sector de la alimentación humana, que parecen las más indicadas para su aplicación (Islam and Zunder 2018).

De manera paralela a las mejoras en capacidades de los vehículos se ha avanzado mucho en la reducción de su peso con la incorporación de nuevos materiales resistentes y más ligeros. La incorporación de estos materiales no sólo implica una mayor efectividad de carga al jugar con un mayor margen entre la MMA y la tara del vehículo, si no al aligerar el peso desplazado en los necesarios desplazamientos en vacío del vehículo. La reducción de pesos en vehículos los últimos 30 años ha llegado a alcanzar un 30% lo que se ha traducido en una mejora del rendimiento energético entre el 18% y el 11% (Galos, Sutcliffe et al. 2015).

Por otra parte debemos de tener en cuenta también otros dos aspectos importantes que hemos conocido en el desarrollo del apartado 2.4.2.- Tipologías de vehículos y capacidades, hemos podido comprobar que los vehículos no han parado de crecer en sus capacidades de carga, pasando paulatinamente de pequeños camiones a tracto-camiones más preparados para transportar más cantidad y volumen de mercancía. Por otra parte, sus carrocerías y acondicionamientos han ido haciéndose progresivamente más versátiles y ligeros. Todo esto no sólo afecta a la mejora en su capacidad de carga, si no a la optimización del transporte en sí; un vehículo más versátil y capaz tendrá más posibilidades de encontrar un servicio de transporte cercano para su ejecución y de agrupar mercancías en un servicio más complejo y eficiente; lo que abre claras perspectivas a una explicación del desacoplamiento de su actividad con la economía respecto a parámetros de medida previos.

---

<sup>35</sup> La capacidad de carga exacta dependerá de la tara del vehículo, la cual variará según fabricantes, soluciones técnicas y carrozados de vehículo y plataforma.

### 2.5.5.- Regulación social y seguridad en el transporte

El transporte ha sido desde hace años objeto de importantes medidas regulatorias en torno a garantizar la seguridad en su desarrollo, bajo un punto de vista laboral como en cualquier otro sector, pero especialmente bajo un punto de vista de seguridad vial de cara a paliar el coste social que suponen los accidentes de tráfico ligados al desempeño del mismo.

#### 2.5.5.1.- *La capacitación de los conductores*

Desde los inicios de la UE la actividad de transporte de mercancías por carretera ha estado regulada por los Estados, que han ido implantando de manera progresiva una mayor supervisión y exigencia al sector y a los profesionales que desarrollan su actividad dentro del mismo en base a la trasposición de una serie de directivas. En la actualidad la normativa más reciente en este sentido corresponde a un marco de exigencia para el desarrollo de la actividad por parte de responsables empresariales y conductores de vehículos pesados de transporte por carretera (Consejo\_Unión\_Europea 2009)

#### 2.5.5.2.- *Los tacógrafos*

En este sentido la UE viene trabajando de manera armónica y ordenada desde hace más 30 años, por encima de imposiciones de límites de velocidad y MMA en los vehículos de transporte, en el control de la actividad de los conductores a través de sistemas de monitoreo y control de desempeño de sus tareas. Concretamente en España y en la mayoría de los países que acabarían formando parte de la UE, el tacógrafo fue introducido en 1985, con obligatoriedad de su implantación en todos los vehículos pesados, de MMA  $\geq 6$  T, de nueva matriculación. Eran entonces los llamados tacógrafos analógicos que serían reemplazados por los tacógrafos digitales en junio de 2002 (Consejo\_Unión\_Europea 2002). El control que establecen dichos aparatos va encaminado a medir la actividad, tanto en tiempos como en velocidades, siendo dichos dispositivos verificados y calibrados por entidades certificadas por las autoridades competentes, y sobre los que se ha ido avanzando tecnológicamente a lo largo de los años para imposibilitar su manipulación y aumentar su operatividad, los datos y la exactitud que aportan.

Dicha información siempre se circunscribe a dos entidades; conductor y vehículo. Evidentemente el tacógrafo se asocia siempre a un vehículo, pero el conductor que lo maneja puede ir cambiando a lo largo del tiempo, por lo que los dispositivos más modernos validan su presencia en base a la inserción de su tarjeta de conductor profesional capacitado para el manejo de dicha tipología de vehículos. El tacógrafo se compone de dos subsistemas; 1) el Sensor que se conecta a los dispositivos pertinentes del vehículo para registrar los valores de su actividad, y la llamada 2) Unidad de Vehículo que actúa como interface integrada en el habitáculo, desde donde se recoge la identidad del conductor y le permite especificar a que responden las actividades registradas como, por

ejemplo: marcha, espera, carga, descarga, descanso... Los tacógrafos se someten a procesos de revisión periódica, y son coordinados a hora UTC si bien permiten a sus usuarios mostrar la hora local en sus interfaces y actualizar ésta a los cambios de verano e invierno.

### *2.5.5.3.- Los tiempos de conducción y descanso*

Por otra parte, y también de forma coordinada en los estados de la UE, se han regulado unos tiempos de conducción ininterrumpida y periódica máximos, y unos tiempos de descanso intermedios y periódicos mínimos para los conductores. Recordemos que el tacógrafo recogía dichas actividades vinculadas a un vehículo, pero reflexionemos también sobre la posibilidad de que el conductor pueda alternar su trabajo con varios vehículos secuencialmente, de ahí la necesidad de recoger su identidad mediante la citada tarjeta, consiguiendo con ello dos ficheros que se generan en paralelo; a) el de las actividades de los vehículos y b) el de las actividades de los conductores.

Como decíamos las actividades de los conductores se someten a unos máximos desempeños y unos mínimos descansos, de cara a garantizar unos niveles adecuados de ausencia de fatiga y atención en la conducción. Esta regulación se inició en España en 1985 ante la inminente entrada de nuestro país en la UE al siguiente año (Consejo\_Unión\_Europea 1985), dentro de lo que se promulgaba como una ordenación social, dado que establecía a la par una serie de requisitos formativos para el personal que desempeñase las labores de transporte, una supervisión y un consecuente régimen sancionador para incumplimientos baremados en distintos niveles de gravedad y que podían llevar, no sólo a sanciones económicas, sino también a la retirada de autorizaciones para el desempeño de la actividad. Dicha reglamentación común a los estados miembro de la UE ha sido revisada y sometida a una exigencia mayor y mejor coordinada entre los estados miembros a través de un nuevo Reglamento Armonizado (Consejo\_Unión\_Europea 2006). Los tiempos de conducción y descanso constituyen un conjunto de normas con rangos de equivalencias y exclusiones, para que en función de las distintas circunstancias en el desempeño de los servicios los conductores de los vehículos de transporte cuenten con cierto rango de flexibilidad, si bien se deban someter también a unas exigencias mínimas.

Con todo hay algunas regulaciones inquebrantables: 1) El tiempo de conducción ininterrumpida máximo es de 4 horas y media, 2) la conducción diaria no puede exceder las 10 horas, 3) la conducción bisemanal no puede exceder las 90 horas, 4) debe existir un periodo ininterrumpido diario de descanso de al menos 9 horas y 5) debe existir un periodo de descanso semanal ininterrumpido mínimo de 24 horas. Como ya hemos apuntado, agotar estos límites conlleva aparejadas contraprestaciones de mayor exigencia en otros criterios; así por ejemplo si reducimos un descanso semanal normal de 45 horas a 24 horas por necesidad o conveniencia en el servicio, esto nos obliga a que el de la siguiente semana sea de al menos 69 horas ininterrumpidas, lo que conlleva una



penalización al cambiar en dos periodos 90 horas de descanso bisemanales por 93 horas, aportando por tanto flexibilidad pero penalizando posibles abusos en su aplicación. Un resumen de las normas se recoge de forma gráfica en la Figura 110. La regulación de los tiempos de conducción y descanso conlleva necesarias aplicaciones de criterios de *schedulling* o planificación de desempeños de tareas en base a asignación de tramos horarios y recursos en modelos que adquieren cierta complejidad y relevancia especialmente en servicios de larga distancia (Goel 2010).



Figura 110.- Tiempos de conducción y descanso. Fuente: Elaboración propia en base a los datos y gráficos parciales del Ministerio de Fomento.

Un análisis comparativo de las normativas sobre tiempos de conducción y descanso de Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda frente a la UE, revela un alto grado de tutela de la actividad en comparación con estos países. Pero además alerta de la necesidad de tutelar una aplicación de la regulación para vehículos extranjeros que circunstancialmente atravesasen el territorio de la UE (Poliak, Mrnikova et al. 2018), como requisito necesario a mantener unas condiciones de seguridad homogéneas en nuestro territorio.

#### 2.5.5.5.- Resultados en la seguridad en el transporte

Para tomar un poco de perspectiva sobre la situación actual de la UE respecto a las condiciones de seguridad laboral y viaria en el transporte, es bueno que tomemos un poco de perspectiva. Así por ejemplo en Australia la actividad de transporte está implicada en el 30% de las muertes por accidente laboral (Newnam, Goode et al. 2017). También podemos identificar experiencias incipientes en este sentido en países como Rusia donde la implantación de estos



mecanismos es reciente y más permisiva (Kubáňová and Poliaková 2016) y los primeros estudios lo vinculan claramente a cambios notables en la seguridad en el transporte atribuyendo de manera directa este cambio a la traza de la actividad del conductor. No deja de producir cierto sonrojo, y por otro lado se respaldan nuestras teorías, al ver como en estos entornos se pasa rápidamente a estudiar cómo estos cambios implican necesarios reajustes en la eficiencia y planificación de desempeño de las tareas de transporte (Kubáňová and Kubasáková 2018). Algunos estudios sitúan la fatiga del conductor como la causa originaria de entre el 15 y el 20% de los accidentes de tráfico (Goel and Vidal 2014).

Si volvemos a nuestra UE se ha estudiado específicamente la gestión de riesgos sectoriales para el transporte (Mooren, Grzebieta et al. 2014), centrando el foco en la adecuación técnica de los equipos y una adecuada y ajustada planificación conforme a normativas de nuevo como un apunte hacia la efectividad que ha inducido en la planificación y gestión de este sector de actividad. Por su parte (Newnam and Goode 2015) evalúan como adecuada la preparación y reacción ante incidentes de tráfico de los conductores profesionales del transporte por carretera. La relación entre accidentes y vehículos pesados es baja, se asocia más a camiones pequeños y medianos (Castillo-Manzano, Castro-Nuño et al. 2016). Por otra parte queda claramente establecida la relación entre las leyes sociales y la calidad del trabajo de los conductores profesionales (Poliak and Poliaková 2015). De alguna manera estamos ante un caso en el que las leyes sociales han actuado como reguladoras de la seguridad del transporte por carretera. Algunos autores, ahondando en el beneficio social, alertan sobre el impacto negativo de la regulación de los tiempos de descanso, en función de la edad de los conductores, apuntando hacia la conveniencia de establecer reajustes de esta normativa en función de la edad del conductor (Gnap, Konečný et al. 2018).

Si examinamos los datos relativos a la seguridad del sector en nuestro país, recogemos los datos principales en la Tabla 13.

<b>ACCIDENTES DE TRABAJO 2018</b>				
<b>Avance enero - diciembre :</b>				
	<b>EN JORNADA</b>			
	<b>Total</b>	<b>Leves</b>	<b>Graves</b>	<b>Mortales</b>
<b>TOTAL</b>	<b>520.037</b>	<b>515.614</b>	<b>3.917</b>	<b>506</b>
<b>SECTOR</b>				
Agrario	34.727	34.193	462	72
Industria	110.971	110.087	794	90
Construcción	67.297	66.429	783	85
Servicios	307.042	304.905	1.878	259
<b>SECCIÓN Y DIVISIÓN --&gt;</b>				
<b>Transporte y almacenamiento</b>	<b>39.779</b>	<b>39.344</b>	<b>330</b>	<b>105</b>
Transporte terrestre y por tubería	21.616	21.278	251	87
Transporte marítimo y por vías navegables	600	590	8	2
Transporte aéreo	1.364	1.359	5	-
Almacenamiento y actividades anexas	11.433	11.371	49	13
Actividades postales y de correos	4.766	4.746	17	3

Tabla 13.- Accidentes de trabajo en jornada por sectores. Avance 2018 abril- 2019. Fuente: (Ministerio\_Trabajo 2019).

Teniendo en cuenta que a cierre de 2018 los trabajadores de Transporte y Almacenamiento eran 1.015.200 personas de un total de 19.564.600 asalariados en España su tasa de accidentalidad ha supuesto un 7,65% del total para un sector que supone el 5,19% del empleo. Si nos centramos en los datos relativos al transporte terrestre y tubería, que sabemos dominado por el modo carretera, sus 612.900 trabajadores suponen un 3,13% del empleo total a cierre de 2018 y su tasa de accidentalidad es el 4,16% del total. Esto nos puede llevar pensar a priori, que nos encontramos en un sector de alto impacto en la accidentalidad laboral. No obstante, si valoramos la exposición a factores de riesgo de sus trabajadores en especial en base comparativa, deberemos otorgar un merecido reconocimiento en sus conclusiones al mundo científico citado. Cabe destacar además la reducción de proporcionalidad de la tasa de accidentalidad del transporte terrestre respecto a la tasa total de transporte, lo que confirma el hecho de que las medidas regulatorias de esta actividad están actuando de manera positiva en materia de seguridad laboral y vial.

#### 2.5.5.6.- Implicaciones en la efectividad del transporte

En general cuando los recursos se vuelven más escasos, esto nos fuerza a ser más eficientes en el uso de los recursos que nos quedan. De alguna forma este mismo principio ha impulsado optimizaciones en el transporte por carretera. Cuando los tiempos y las disponibilidades de los conductores y vehículos era sólo limitada por la resistencia humana y la deseable ausencia de incidentes, la eficiencia en el uso de estos factores era escasa. Si a esto le añadimos los costes

energéticos asumibles y la casi nula preocupación por la sostenibilidad, optimizar los servicios de transporte por carretera era tarea para virtuosos. Pero a medida que los recursos se han ido volviendo ajustados y costosos, esto ha obligado a desempeñar estos servicios bajo un prisma de eficacia. Un cambio cultural del sector notable, al cual en esta ocasión si debemos otorgar un merecido reconocimiento como política aplicada al respecto por la UE.

Lo que además parece quedar claro con la aplicación de estas medidas es que el tiempo de transporte pasa a jugar un papel determinante en la valoración de un servicio, dado que este limita la actividad previa y posterior que ha realizado y podrá realizar un vehículo (de Jong, Vierth et al. 2013). Incluir el concepto de tiempo de transporte en el cálculo del precio ha pasado a ser una nueva variable que actúa de forma paralela, y no siempre equivalente, a la distancia del servicio (de Jong and Bliemer 2015).

### 2.5.6.- La estiba de la mercancía

El concepto de la estiba de la mercancía proviene de nuevo del ámbito del transporte marítimo, y responde a la acción de colocar la mercancía a lo largo del medio de transporte con el objetivo de conseguir un máximo de seguridad para la tripulación, la nave y la propia mercancía. Todo ello en contrapartida de la búsqueda de la ocupación más ajustada posible del espacio, si esto nos permite incrementar la carga total, y la reducción de tiempos de carga y descarga. Es decir, si el primer objetivo de la estiba es la seguridad su contrapartida, no necesariamente opuesta, es la economía en el desempeño del servicio de transporte. En este sentido la regulación de pesos máximos por eje en los vehículos de transporte se ha establecido y revisado en base a las nuevas capacidades y potenciales de los vehículos de forma continua en los últimos años. Son continuos los estudios que vinculan un adecuado centro de gravedad conformado por la estiba, a mejores condiciones de consumo, emisiones y frenada (Skrúcaný, Vrábek et al. 2017). Recientemente se ha llegado incluso a evaluar la idoneidad de condiciones de estiba distintas en función del trazado y las condiciones de la ruta a seguir por el transporte (Vlkovský, Šmerek et al. 2017).

A lo largo de los últimos años, y a medida que las mercancías se han ido consolidando en elementos unificadores o “*unitizadores*”, cuyo máximo exponente ha sido la paleta y en la UE concretamente el europalet, se han conseguido importantes mejoras en la posibilidad de obtener una adecuada estiba. LA UE no ha sido ajena a este avance, y ha detectado que, bajo las actuales condiciones técnicas de preparación de mercancías para su transporte y almacenaje, puede y debe crear mayores exigencias en sus normativas relativas a la estiba y aumentar el despliegue de la inspección sobre su cumplimiento en sus territorios de cara principalmente a conseguir un objetivo de seguridad vial, por lo que la directiva europea se ha traspuesto a todos los estados miembros (M<sup>o</sup>\_Presidencia 2017), y está siendo un objetivo prioritario de inspecciones de transporte en ruta desde su entrada en vigor a finales de 2018.

### 2.5.7.- Tendencias futuras en el transporte por carretera

No podemos cerrar este apartado sin al menos citar lo que apunta ya como un futuro inminente. En concreto en al menos dos aspectos; la llamada “electrificación” del transporte por carretera, y la previsible irrupción de los vehículos autónomos en esta actividad. Las comparaciones ambientales y económicas de los motores diésel y a batería eléctrica, equipara actualmente los costes y los beneficios (Giordano, Fischbeck et al. 2018), otra cosa distinta es que los niveles de inversión inicial, la inexistencia de puntos o mecanismos de recarga y el miedo a la fiabilidad de las nuevas tecnologías estén frenando la implantación de vehículos y camiones eléctricos. Los vehículos eléctricos a pila de combustible, parecen ser hoy en día la opción más clara de implantación para el transporte pesado, como demuestran estudios de su implantación en Suiza (Çabukoglu, Georges et al. 2019) lo que requiere de una infraestructura de generación y repostaje de hidrógeno como fuente generadora de esta energía en la actualidad. Sus potenciales de implantación son ya claros hoy en día, si bien parecen adecuarse a mercancías de alto volumen y bajo peso, por lo que algunos estudios limitan su implantación en torno a un 35% al 71%, dependiendo de la peculiaridad de los productos de cada país (Liimatainen, van Vliet et al. 2019). En todo caso lo que parece quedar claro es que este giro hacia la movilidad eléctrica será el punto de inflexión y auténtico cambio de nuestro paradigma de consumo energético (Fiori, Arcidiacono et al. 2019), aunque algunos autores apuntan parece que muy adecuadamente a la necesidad de un cambio de diseño en las redes logísticas y las cadenas de suministro para la implantación de esta tecnología (Nicolaidis, Cebon et al. 2018), si bien en determinados entornos como la distribución capilar urbana se presume una implantación viable e inmediata (Taefi, Kreutzfeldt et al. 2016).

La conducción autónoma parece quedar un poco más lejos. Si ya está provocando grandes inquietudes en vehículos de pasajeros particulares, y se está viendo sometida a una especial supervisión reguladora de los estados, tanto más ocurre con vehículos cuya dimensión y peso encierran peligros potenciales mucho mayores. Si bien son varios los autores que ya trabajan en modelización de sistemas de transporte de mercancías por carretera autónomos (Csiszár and Földes 2018), por el momento su aplicación parece restringirse a recintos cerrados o entornos operativos aislados, como por ejemplo operaciones intermodales en puertos y aeropuertos (Spruijt, Van Duin et al. 2017).

### 2.5.8.- La atomización de medios del transporte

En los ámbitos específicos del sector del transporte de mercancías por carretera, se habla de la atomización en relación a la pequeña dimensión que tienen la mayoría de las empresas del sector, y la abundancia de autónomos con un vehículo único en el desarrollo de su actividad. Esta circunstancia que viene de antiguo, se mantiene en el sector, y se ha reafirmado durante y tras la Gran Recesión. Este aspecto no será objeto de estudio en esta tesis.

En esta ocasión queremos referirnos a otro concepto de atomización; algo a lo que incluso el sector se refiere como la “*furgonetización*” del transporte. Como ya hemos citado la llamada “logística de la última milla”<sup>36</sup>, ha tomado un papel preponderante con la clara implantación del comercio electrónico en nuestros hábitos de consumo. Dicha logística es llevada a cabo por pequeños vehículos de transporte, los clasificados como vehículos *superligeros* con hasta 3,5 T MMA; es decir lo que las personas de a pie llamamos furgonetas. Hemos visto que además sólo algunas comunidades autónomas regulan la actividad de estos medios con la concesión de licencias MDSL; EN CONCRETO Cataluña y Andalucía al menos hasta abril de 2019. La inmediata lectura es que cualquiera puede disponer de una furgoneta para este trabajo sin regulación alguna; sin capacitación como transportista, sin control de tiempos de conducción, y con un simple permiso de conducción tipo B, es decir el mismo que nos requieren para conducir un turismo. Estrecha regulación para el transporte pesado, y absoluta liberalidad para el transporte ligero. Esta vía, junto con una precaria situación económica en nuestro país tras la Gran Recesión, ha supuesto la incorporación a la actividad de transporte de muchos transportistas individuales, bastantes de ellos en situación de falsos autónomos, para llevar a cabo las tareas de reparto en la última milla. Pero este camino no ha parado ahí; muchos de estos nuevos oferentes del servicio de transporte se han dado cuenta que tienen un pequeño nicho de mercado en transportes urgentes de mayor distancia. Se ha venido detectando el hecho de que transportes de corta distancia que antes se realizaban con camiones o pequeños camiones, son hoy en día realizados segmentados en varias furgonetas. La rapidez, la precariedad de costes y precios, y la escasa conciencia de algunos de los implicados en el servicio ha facilitado este fenómeno. Si evidentemente esto ha supuesto un cambio preocupante para el Servicio Público, ha sido un absoluto cambio en la ya declinante tendencia del Transporte Privado en un régimen de actividad que como conocemos se nutre de vehículos más pequeños y recorridos más cortos.

Todo esto está produciendo efectos nocivos y demostrables en la seguridad vial, el montante de emisiones GEI y NOX, y el montante general de calidad de vida (Ruesch, Schmid et al. 2016). Su incremento en España (Dadashova, Ramírez Arenas et al. 2014) ha resultado especialmente llamativo para el mundo científico que intenta modelizar las causas de un segmento que parece estar actuando a la contra del resto de vehículos en materia de seguridad vial; las furgonetas. Este aspecto podría estar cubierto por al menos un incremento en la eficiencia operativa del transporte de corta distancia, pero estudios nacionales en Noruega (Løvold Rødseth 2017) indican que su mejoría es prácticamente despreciable.

---

<sup>36</sup> <sup>36</sup> *Last Mile Logistics o Last Mile Delivery.*

## DATOS DE TRANSPORTE. EPTMC

Los estados miembros de la UE recogen los datos de transporte de mercancías por carretera de manera homogénea. En España esta labor es realizada por la Dirección General de Transporte del Ministerio de Fomento a través de la EPTMC: Encuesta Permanente de Transporte de Mercancía por Carretera, que recoge de manera continua la actividad semanal de una muestra representativa a nivel de comunidades autónomas de vehículos de transporte. El presente trabajo se ha desarrollado sobre la totalidad de datos recogidos por la EPTMC entre los años 2011 y 2017. Los datos han sido procesados y sintetizados en 116 series con sus 28 valores trimestrales correspondientes en cada una.

## 2.6.- Los datos del transporte de mercancías por carretera

### 2.6.1.- Marco europeo de recogida de los datos

La UE viene demostrando una clara voluntad de recoger datos relativos a distintas magnitudes en la actividad social y económica de sus Estados miembros para el estudio de estos y de su evolución temporal, posibilitando así sus principios de gobernanza basados en aplicación de medidas políticas, toma de resultados asociados a estas y mejoras en sus principios y directrices de aplicación. Dichos datos son recogidos de forma armonizada en todos sus países miembros, misión que tiene encomendada la Oficina Europea de Estadística, más conocida como Eurostat. A tal efecto se han emitido multitud de normas reguladoras de este organismo, y de su relación y comunicación con las Administraciones de los Estados miembros; sobre las cuales delegan la recogida de los datos, y de las cuales toman los mismos y/o un conjunto de agregados resultantes de ellos.

Respecto a la actividad específica en el ámbito que nos ocupa, cabe citar el Reglamento UE 1172/98 del (Consejo\_Unión\_Europea 1998), y su posterior revisión y actualización en el Reglamento UE 70/2012 (Consejo\_Unión\_Europea. 2012); ambos relativos a la recogida de datos de actividad de transporte de mercancías por carretera, y que se sustentan en un proceso estadístico llamado Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera que designaremos en adelante como EPTMC, cuyo proceso de recogida y estudio se tiene encomendado al Ministerio de Fomento que lo lleva a cabo a través de su Dirección General de Transporte.

Dicha EPTMC tiene como objetivo la recogida de datos de transportes de mercancías efectuados con vehículos automóviles de transporte de mercancías por carretera y matriculados en España, así como sobre sus recorridos. Recoge sus actividades

y se sustenta en una recogida muestral desarrollada de manera continua, y destinada como propósito general a medir la actividad del subsector. Adicionalmente recoge también los precios de los servicios cuando tienen el carácter de servicio público. Su ámbito poblacional son los vehículos pesados matriculados en España y autorizados para el transporte de mercancías por carretera, es decir, aquellos cuya capacidad de carga útil es superior a 3,5 toneladas y/o cuentan con un peso máximo autorizado superior a 6 toneladas. Únicamente se excluyen vehículos con uso distinto al del transporte de mercancías. Su ámbito territorial investiga todas las operaciones realizadas por estos tanto en el territorio nacional como en el extranjero, e incluye desde 2002 las operaciones dentro de un mismo municipio. Su ámbito temporal se estructura en base a recogidas de datos de la actividad semanal de cada uno de los vehículos durante ese periodo, y sus datos se explotan por cada trimestre natural, computando para cada uno de ellos las 13 semanas que lo integran. Su unidad de observación es por tanto el vehículo-semana, incluyendo todas las operaciones que se inicien en la semana de referencia, aunque finalicen después de ésta. La unidad informante será la empresa propietaria del vehículo seleccionado.

### 2.6.2.- Datos recogidos en la EPTMC

La EPTMC recoge las llamadas operaciones de transporte, que concibe como el desplazamiento de una única clase de mercancía desde un lugar de origen a uno de destino, que no necesariamente coinciden con los desplazamientos de los vehículos dada la posibilidad de que estos realicen múltiples cargas y descargas y agrupen varios tipos de mercancía. Incluye las denominadas “operaciones en vacío”, que como sabemos son los desplazamientos realizados sin mercancías entre un lugar de descarga y otro de carga, con el objetivo de realizar una nueva operación.

Cabe recordar ahora el apartado 2.4.2.- Tipologías de vehículos y capacidades. Conforme hemos desarrollado, la EPTMC concibe que los vehículos de transporte de mercancías por carretera pueden ser; i) vehículos rígidos o camión, ii) remolques diseñados para ser enganchados a un vehículo automóvil que carecen de capacidad propulsora y tienen capacidad de carga, iii) cabezas tractoras que cuentan con propulsión mecánica sin capacidad de carga, pero que puede arrastrar a un semirremolque, y iv) semirremolques, que son remolques con capacidad de carga, pero sin eje delantero y que deben acoplarse a una cabeza tractora. Los vehículos rígidos y las cabezas tractoras son los objetos de estudio de la EPTMC, siendo los remolques y los semirremolques declarados cuando se utilizan arrastrados por el vehículo estudiado. Así una operación de transporte puede realizarse mediante i) Vehículo rígido o camión, ii) Remolque, iii) Cabeza tractora con semirremolque y iv) Cabeza tractora sin semirremolque. Aunque esto último pueda parecernos poco relevante en el marco de estudio de la encuesta, pensemos que una cabeza tractora puede desplazarse en vacío para enganchar un nuevo semirremolque cargado, lo cual sí es relevante para

conocer la operación de transporte en su conjunto. Como sabemos, los vehículos tipo i, ii y iii contarán con una determinada Capacidad de Carga o peso máximo admitido PMA declarado por la autoridad competente.

Se consideran los dos tipos de servicio sometidos y discriminados por distintas autorizaciones administrativas; i) autorizaciones con posibilidad de realizar transporte para terceros o Servicio Público y, b) autorizaciones sin posibilidad de realizar transporte a terceros o Servicio Privado, sin pago por él servicio y para mercancías propias. A su vez las operaciones realizadas son consideradas por la EPTMC como de tres posibles tipos; 1) transporte de recogida y distribución relativo a cargas o descargas parciales, 2) transporte de lanzadera de viajes repetidos efectuados en el día, con idas y vueltas idénticas en cuanto a mercancía, distancia y lugares de inicio y finalización o al inverso, y 3) transporte normal que es el que no encaja en las especificaciones anteriores y que suele corresponde conceptualmente a un servicio con un origen y un destino.

La mercancía transportada es el elemento mueble que se traslada de un lugar a otro. Y recordemos que, conforme a su consideración de lo que constituye una operación de transporte, cuando un vehículo transporta dos clases de mercancías diferentes la EPTMC considera que realiza dos operaciones de transporte. A efectos de la EPTMC las mercancías transportadas aparecen agrupadas en los diez grupos siguientes: 0. Productos agrícolas y animales vivos, 1. Productos alimenticios y forrajes, 2. Combustibles minerales sólidos, 3. Productos petrolíferos, 4. Minerales y residuos para refundición, 5. Productos metalúrgicos, 6. Minerales en bruto o manufacturados y materiales de construcción, 7. Abonos, 8. Productos químicos, 9. Máquinas, vehículos, objetos manufacturados y transacciones especiales. La mercancía se cuantifica en toneladas transportadas, es decir se refleja el peso de esta en cada operación de transporte. Se considera el peso bruto, incluyendo peso de los embalajes y/o contenedores. En la modalidad de 3) transporte normal son las toneladas transportadas entre puntos de carga y descarga, en la de 1) recogida y distribución en el cuestionario se recoge la carga máxima alcanzada en algún punto del trayecto, y en la de 2) lanzadera es la carga que por término medio lleva el vehículo en un viaje y el número de veces que repite este en un día. Lógicamente las operaciones en vacío presentan una cuantificación y clasificación de cantidad de mercancía nula. El cuestionario también recoge la forma de acondicionamiento de la mercancía, pudiendo ser esta (a) Carga líquida a granel (no existe unidad de carga), (b) Carga sólida a granel (no existe unidad de carga), (c) Gran contenedor, (d) Otros contenedores, (e) Mercancías en paletas, (f) Mercancías pre-eslingadas, (g) Vehículos con motor y animales vivos, (h) Otras unidades móviles, (i) Otros tipos de fletes, y (j) Operaciones en vacío.

El origen y destino de la operación son los lugares de carga y descarga de la mercancía. De nuevo hay que resaltar que, si existen varios lugares de carga y/o varios lugares de descarga, la ejecución da lugar a operaciones de transporte



## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

distintas para la EPTMC. Según dichos orígenes y destinos las operaciones serán: I) Intramunicipales, II) nacionales intrarregionales, III) nacionales interregionales y IV) Internacionales. A su vez dichos transportes internacionales son desglosados en IV.a) Importación, IV.b) Exportación y IV.c) Terceros o Cabotaje, siendo estos últimos los desplazamientos que efectúan los vehículos entre otros países (sin origen o destino España), llevando carga entre ellos o como una operación en vacío. A efectos de la explotación la EPTMC clasifica los lugares de origen y destino a nivel de comunidad autónoma como máximo grado de desagregación territorial con representatividad estadística en la encuesta. Y en las operaciones internacionales se utilizan los países más relevantes.

La distancia de la operación corresponde al espacio recorrido en la misma en kilómetros, siendo en transporte 3) normal y 2) lanzadera la distancia entre puntos de carga y descarga y en la de 1) recogida y distribución, aquella que corresponde a la totalidad del trayecto. En las operaciones en vacío es la distancia entre el último lugar de descarga y el siguiente lugar de carga.

La magnitud que se asume como más adecuada para la medida de un transporte es la de TKM (toneladas kilómetro) realizadas en él, que se calcula para cada operación de transporte multiplicando las toneladas transportadas por el número de kilómetros recorridos. En el caso de las operaciones de 1) recogida y distribución, a fin de dar una estimación, el producto de toneladas y kilómetros se divide entre 2.

A pesar de que los datos recogidos en la encuesta se quedan en un nivel de representatividad estadística de comunidad autónoma, el Ministerio cede para la investigación científica el llamado registro ampliado de la EPTMC, donde también constan los datos relativos a provincia de origen y provincia de destino de la operación. No ocurre así con otro de los datos; el precio de contraprestación de los servicios públicos, que no es cedido para no alterar la libertad de mercado del sector, sin embargo, el ministerio si establece estudios sobre su evolución accesibles en su web.

La lista completa de campos recogidos en cada registro de la EPTMC es la recogida en la Tabla 14.

Nombre	Definición y Valores			
ANIORE	AÑO NATURAL DE INICIO DEL RECORRIDO			
TRIMRE	TRIMESTRE NATURAL DE INICIO DEL RECORRIDO			
IDVEH	IDENTIFICADOR DEL VEHÍCULO			
NVIA	NÚMERO DE ORDEN DEL RECORRIDO			
NORD	NÚMERO DE ORDEN DE LA OPERACIÓN			
DISEM	DÍA DE LA SEMANA	D, L, M, X, J, V, S		
Nombre	Definición	Valores		
COMVEOP	COMBINACIÓN DE VEHÍCULOS OPERACIÓN	1	Camión	
		2	Tractor + semirremolque	
		3	Tractor	
		4	Remolque	
NEJESOP	NÚMERO DE EJES DE LA OPERACIÓN			
CAPOP	CAPACIDAD DE CARGA DE LA OPERACIÓN			
PMAOP	PESO MÁXIMO AUTORIZADO DE LA OPERACIÓN			
PAOROP	PAÍS ORIGEN DE LA OPERACIÓN			
CAOROP	COMUNIDAD AUTÓNOMA ORIGEN DE LA OPERACIÓN			
PADEOP	PAÍS DESTINO DE LA OPERACIÓN			
CADEOP	COMUNIDAD AUTÓNOMA DESTINO DE LA OPERACIÓN			
DISTOP	DISTANCIA DE LA OPERACIÓN			
COEUME24	GRUPOS DE CÓDIGOS NST/R DE LA MERCANCÍA			
COEUMER	GRUPOS DE CÓDIGOS NST 2007 DE LA MERCANCÍA			
CANTOP	CANTIDAD TRANSPORTADA EN LA OPERACIÓN			
TIFLE	CÓDIGO TIPO DE CARGA O ACONDICIONAMIENTO	0	Carga líquida a granel	
		1	Carga sólida a granel	
		2	Gran contenedor	
		3	Otros contenedores	
		4	Mercancías en paletas	
		5	Mercancías preeslingadas	
		6	Vehículos motor y animales vivos	
		7	Otras unidades móviles	
		9	Otros tipos de fletes	
		.	Operación en vacío	
TIAGOP	TIPO AGREGADO DE OPERACIÓN	1	Operación normal	
		5	Reparto y/o recogida	
		6	Lanzadera o repetitivo.	
		9	Operación normal en vacío	
NVIAJES	NÚMERO DE REPETICIONES	Para las operaciones normales y de distribución, toma el valor 1. Para operaciones de lanzadera, el número de veces que se repite cada ida y cada vuelta		
ESTRATO	ESTRATO	01	Público. Camión. Cap. de Carga de 3,6 a 10 t. Excluido Canarias	
		02	Público. Camión. Cap. de Carga de 10,1 a 13,5 t. Excluido Canarias	
		03	Público. Camión. Cap. de Carga de más de 13,5 t. Excluido Canarias	
		04	Público. Tractor. Excluido Canarias	
		05	Privado. Camión. Cap. de Carga de 3,6 a 10 t. Excluido Canarias	

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

		06	Privado. Camión. Cap. de Carga de 10,1 a 13,5 t.
			Excluido Canarias
		07	Privado. Camión. Cap. de Carga de más de 13,5 t.
			Excluido Canarias
		08	Privado. Tractor. Excluido Canarias
		09	Público. Canarias
		10	Privado. Canarias
TISER	TIPO DE SERVICIO	1	Servicio por cuenta ajena
		2	Servicio por cuenta propia
RADIOAG	ÁMBITO AGRE- GADO	1	Nacional
		9	Otros ámbitos
<b>Nombre</b>	<b>Definición</b>	<b>Valores</b>	
ANOMA	AÑO DE MATRICULACIÓN		
TIDESOP	TIPO DE DESPLA- ZAMIENTO	0	Intramunicipal
		1	Intermunicipal intrarregional
		2	Interregional
		3	Importación
		4	Exportación
		5	Terceros
COEFEL	COEFICIENTE DE ELEVACIÓN		
CANTEL	TONELADAS ELEVADAS		
TKEL	TONELADAS KILÓMETRO ELEVADAS		
NUOPEL	OPERACIONES ELEVADAS		
CO2DMER	CÓDIGO NST/R A DOS DÍGITOS DE LA MERCANCÍA		
PROROP	PROVINCIA ORIGEN DE LA OPERACIÓN (Sólo en Registro Ampliado)		
PRDEOP	PROVINCIA DESTINO DE LA OPERACIÓN (Sólo en Registro Ampliado)		
PRECIO	PRECIO DE CONTRAPERESTACION DE SERVICIO PUBLICO (No se cede)		

Tabla 14., Lista completa de campos de registro ampliado de la EPTMC. Fuente: Elaboración propia.

### 2.6.3.- Diseño muestral de la EPTMC

El diseño muestral se basa en la toma de una muestra aleatoria trimestral, estratificada por vehículo-semana como unidad de muestreo, siendo su marco de selección el fichero de vehículos autorizados por la Dirección General de Transporte Terrestre del Ministerio de Fomento para realizar transporte de mercancías por carretera.

Los criterios de estratificación son: tipo de servicio (público o privado), y tipo de vehículo por capacidad de carga (Camiones de 3,6 t a 10 t, de 10,1 a 13,5 t, de más de 13,5 t y cabezas tractoras). Las muestras se seleccionan de forma independiente para cada una de las semanas del año, a razón de 1.000 vehículos semanales, es decir 53.000 vehículos anuales. La selección de las unidades muestrales se realiza trimestralmente mediante muestreo aleatorio previa ordenación por la comunidad autónoma del vehículo, buscando la representatividad de resultados a dicho nivel. El proceso de estimación de los resultados poblacionales se realiza para cada periodo completo de cuatro o cinco semanas de cada mes. Dicho proceso arroja un coeficiente de elevación de las variables de análisis estratificado, siendo el total poblacional la suma de todos los estratos.

#### 2.6.4.- El cuestionario

El modelo de cuestionario responde a un documento original impreso estructurado en secciones: A) Identificación del cuestionario y normativa que respalda su emisión y respuesta, B) identificación de la empresa, actividad, y persona de contacto, C) identificación del vehículo, autorización y periodo de referencia (semana), D) instrucciones y vías de soporte y ayuda para la cumplimentación, E,F,G,H,I,J) Actividad del día 1 a 6 de la semana (recordemos que al menos un día a la semana requiere descanso obligatorio) y en cada día; vehículo, origen, destino, mercancía, tipo de operación y precio para servicio público, K) posibles observaciones relativas a bajas del vehículo y/o cambios de titularidad, L) otras posibles observaciones y M) firma del cuestionario. Una reproducción completa del cuestionario está en el Anexo B.- Formulario de EPTMC.

#### 2.6.5.- Proceso de recogida y tratamiento de la información

Conforme se detalla en las Notas Metodológicas de elaboración de la EPTMC (Mº\_Fomento 2018); el proceso de recogida ha ido evolucionando en los últimos años incorporando al mismo nuevas tecnologías. Lo que inicialmente fuera exclusivamente un formulario de recogida de datos en papel que se recibía y remitía tras su cumplimentación por correo o fax, ha avanzado hacia formularios electrónicos y recogida de datos por operadores telefónicos. De una manera u otra se presentan incidencias en la recogida de los datos: 1) Parte de los cuestionarios no son respondidos, 2) Parte de los cuestionarios se reciben en blanco, y se consideran blancos válidos; sea por inactividad del vehículo o atribuibles a una determinada circunstancia temporal que ha afectado al mismo, como por ejemplo vacaciones, y 3) Cumplimentados. Tanto elementos cumplimentados como blancos válidos constituyen la muestra válida. Dicha muestra válida viene a rondar un 72,5% de los cuestionarios emitidos como comprobaremos a continuación.

Cada uno de los cuestionarios es tratado individualmente, comprobando su completitud y consistencia, y procediendo, cuando es posible, a su corrección por operadores expertos. Posteriormente, se lleva a cabo la codificación de los cuestionarios y se procede a su grabación, utilizando controles automáticos que incluyen normas de valores y rangos para los datos y normas de relaciones entre ellos. Finalmente, se ejecuta un proceso completo de validación informática que somete a los ficheros a una revisión detallada en cuanto a su estructura y consistencia, existiendo definidos más de 400 controles distintos.

#### 2.6.6.- Estudios sobre los datos por parte de la Administración y la UE

El Ministerio de Fomento, a través de su Dirección General de Transporte, realiza y dispone en su página web, de detallados análisis sobre los datos generados por la EPTMC (Mº\_Fomento 2018). Su estudio se realiza desde el año 2002 dentro del formato actual (si bien existen series desde 1993 con el formato previo), y se centra en el análisis de toneladas y toneladas kilometro

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

transportadas que segrega por; actividad según tipo de desplazamiento por tramos de distancia, actividad de servicio público o privado, actividad en los distintos tipos de mercancías, y actividad entre comunidades autónomas. Finalmente estudia también la evolución de un índice de precios que segrega por actividad según tipo de desplazamiento por tramos de distancia. Dicho marco de análisis, con la salvedad de las peculiaridades que conciernen a nuestra estructura autonómica, y a que no todos los países despliegan un estudio de precios, son comunes a todos los estados miembros de la Unión Europea, y están disponibles para todos ellos desde el año 2008 en (EUROSTAT 2018).

### 2.6.7.- Cesión de los datos

El Ministerio de Fomento dispone de un proceso de cesión de datos que posibilita la disposición de la totalidad de los datos de la EPTMC para la investigación en dos formatos posibles; normal y ampliado, incluyendo el segundo de estos la información relativa a provincias de origen y destino del servicio, a pesar de no tener esta información representatividad estadística. Para el desarrollo de esta investigación se solicitaron los datos del registro ampliado de 2011 a 2017. Quiero agradecer desde aquí la disposición y atención recibida por parte de la Subdirección General de Estudios Económicos y Estadísticas del Ministerio de Fomento (Estudios\_Fomento 2018) en las personas de; D. Juan Manuel Roperro Ortega, coordinador y director técnico de la EPTMC, y de D. Luis Cuesta Rilo que es el responsable de control del trabajo de campo, validación, tratamiento de la información y tabulación de dicha encuesta.

### 2.6.8.- Datos considerados en el presente trabajo

Los datos considerados en esta tesis son los recogidos en los registros ampliados de la EPTMC de los años 2011 a 2017, y que se sintetizan en la Tabla 15.

AÑO	MUESTRA	MUESTRA VALIDA	% VALIDOS	REGISTROS	CAMPOS
2011	52.000	37.535	72,18%	271.742	8.967.486
2012	52.000	37.854	72,80%	265.533	8.762.589
2013	52.000	37.676	72,45%	249.231	8.224.623
2014	52.000	37.227	71,59%	266.717	8.801.661
2015	52.000	37.404	71,93%	286.062	9.440.046
2016	52.000	37.513	72,14%	287.496	9.487.368
2017	52.000	39.009	75,02%	305.890	10.094.370
<b>MEDIAS</b>	<b>52.000</b>	<b>37.745</b>	<b>72,58%</b>	<b>276.096</b>	<b>9.111.163</b>
<b>TOTALES</b>	<b>364.000</b>	<b>264.218</b>		<b>1.932.671</b>	<b>63.778.143</b>

Tabla 15- Datos de la EPTMC considerados en este trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Se han analizado 1.932.671 registros corresponde a cada una de las operaciones de transporte realizadas por los 264.218 vehículos de la muestra durante

la semana de observación de cada uno de ellos, y en cada operación se recogen 33 datos concretos o campos para dicho registro.

## 2.6.9.- Representatividad de los datos

Recordemos que la encuesta es un proceso de recogida muestral, que consigue representar la actividad total del conjunto de vehículos de transporte de mercancías por carretera en España a nivel de comunidades autónomas. La actividad total representada por la encuesta corresponde en realidad a la Tabla 16

<b>AÑO</b>	<b>Toneladas Transportadas</b>	<b>Portes realizados</b>	<b>Distancias recorridas</b>	<b>Toneladas kilómetro realizadas</b>
<b>2011</b>	1.466.501.644	200.825.340	19.047.840.830	206.839.878.701
<b>2012</b>	1.239.139.871	174.364.736	18.569.350.259	199.205.492.039
<b>2013</b>	1.124.832.988	158.629.005	17.631.286.079	192.594.145.170
<b>2014</b>	1.184.865.859	168.672.418	18.221.195.310	195.763.411.540
<b>2015</b>	1.258.748.949	178.369.381	19.569.428.323	209.386.712.286
<b>2016</b>	1.285.611.808	182.182.664	20.328.984.283	216.992.848.534
<b>2017</b>	1.409.712.645	196.894.709	21.597.311.580	231.104.765.309
<b>MEDIAS</b>	<b>1.281.344.824</b>	<b>179.991.179</b>	19.280.770.952	<b>207.412.464.797</b>
<b>TOTALES</b>	<b>8.969.413.765</b>	<b>1.259.938.252</b>	134.965.396.664	<b>1.451.887.253.580</b>

Tabla 16.- Representatividad de los datos de la EPTMC considerados en este trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Por llevar esto a una dimensión “tangible”; estaríamos considerando datos equivalentes a transportar el caudal acumulado en 130 días por el río Duero en una serie de portes que cubriesen 900 veces la distancia de la Tierra al Sol.

## 2.7.- Procesamiento inicial de los datos

### 2.7.1.- Datos recibidos y paso a hoja de cálculo

Los datos fueron suministrados en formato de fichero de texto ASCII (ficheros TXT) con tamaño de campos fijos, y se acompañaban de instrucciones detalladas sobre posiciones y significados de cada uno de los campos incluidos. En su caso remitían a una tabla de codificación al respecto del contenido de estos. Todos los datos fueron transferidos a un formato de hoja de cálculo Microsoft Excel 2016.

### 2.7.2.- Procesamiento básico y series obtenidas

Alguno de los campos de los datos fue desplegado para su tratamiento al significado de su valor codificado, con el objetivo de tener mejor análisis y valoración en su procesamiento. Los procesamientos más específicos y orientados a obtener un análisis de la información más orientado, y que conoceremos en posteriores apartados, fueron los que se detallan a continuación.

#### 2.7.2.1.- Catalogación de desplazamientos por rangos de distancias

Dado que muchos de los estudios y datos relevantes accesibles a través del Ministerio de Fomento son suministrados según tipos de desplazamientos por tramos de distancia -en especial la evolución relativa al índice de precios de los servicios de transporte- se permitió una catalogación idéntica creando un nuevo campo @RANGODIST para cada registro en base a ese criterio, conforme a la construcción:

```
@RANGODIST = SI([@DISTOP] ≤ 50; "a)
≤ 50"; SI([@DISTOP]
≤ 100; "b)51 – 100"; SI([@DISTOP]
≤ 200; "c)101 – 200"; SI([@DISTOP]
≤ 300; "d)201 – 300"; "e) > 300"))))
```

Siendo @DISTOP el campo relativo a la distancia de la operación de transporte, y consiguiendo así por tanto la catalogación en operaciones de; a) menos de 50 Km, b) de 51 a 100 Km, c) de 101 a 200 Km, d) de 201 a 300 Km y e) de más de 300 Km.

## PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA EPTMC Y SERIES OBTENIDAS

Los datos de los registros ampliados de las EPTMC de los años 2011 a 2017 fueron cedidos por el Ministerio de Fomento para esta investigación siendo tratados adecuadamente para su procesamiento; incorporando todos sus registros y campos. Se añadieron campos procesados considerados relevantes.

Algunas series de datos que no son cedidas por el ministerio, han sido incorporadas directamente de su registro de datos accesible vía web. Son estos datos relativos a precios indizados. Finalmente los datos fueron sintetizados en 116 series para el estudio, cada una de las cuales cuenta con valores de las variables a estudiar para los trimestres de los años 2011 a 2017.

### 2.7.2.2.- Cálculo de la Capacidad Plena representada

En el mundo del transporte se conoce como “trabajar a capacidad plena” al hecho de colmar en un transporte la capacidad volumétrica y/o de peso máximo admitido por el medio de transporte empleado. Recordemos que el estudio de la EPTMC se centra en pesos transportados y no en volúmenes. Lamentablemente perdemos toda referencia a dicho volumen, aspecto este relevante, dado que diversas mercancías agotarán la capacidad volumétrica del vehículo sin agotar la capacidad de MMA y a la inversa. En este caso para el cálculo de la capacidad plena, sólo nos podremos centrar en el peso, por lo que se crea un nuevo campo @CAPACPLENA para cada registro en base a ese criterio, conforme a la fórmula:

$$\text{@CAPACPLENA} = [\text{@NVIAJES}] * [\text{@CAPOP}]/10 * [\text{@COEFEL}]$$

Siendo @NVIAJES el número de operaciones de transporte recogidas en el registro (que recordemos siempre será uno salvo en el caso de las operaciones tipo lanzadera), @CAPOP la capacidad máxima de peso del vehículo en cientos de kilos que dividimos entre 10 para obtener una medida final en toneladas, y @COEFEL el coeficiente de elevación que nos lleva al cálculo de representatividad estadística del registro.

### 2.7.2.3.- Cálculo de la Distancia Recorrida representada

Es este un campo de ajuste para calcular las distancias totales recorridas con una sencilla operación:

$$\text{@DISTREC} = [\text{@DISTOP}] * [\text{@NUOPEL}]$$

Siendo @DISTOP la distancia recorrida en la operación, y @NUOPEL el número de operaciones elevadas que representa el registro.

### 2.7.2.4.- Cálculo de la antigüedad de los vehículos

Los registros recogen el año de matriculación del vehículo que lleva a cabo la operación de transporte, pero no su antigüedad en el momento de la misma que recordemos se recoge en pautas trimestrales. Para su cálculo, bajo el ámbito de análisis trimestral, se ha diseñado y aplicado el siguiente campo calculado en base a términos probabilísticos:

$$\begin{aligned} \text{@VEJEZVEHIC} &= SI([\text{@ANOMA}] \\ &= [\text{@ANIORE}]; ([\text{@TRIMRE}] - 1) * 0,125; ([\text{@ANIORE}] \\ &- [\text{@ANOMA}] - 0,5) + 0,125 * ([\text{@TRIMRE}] * 2 - 1)) \end{aligned}$$

Siendo @VEJEZVEHIC el nuevo campo calculado, @ANIORE y @TRIMRE el año y el trimestre en que se ha recogido la operación de transporte, y @ANOMA el año de matriculación del vehículo. Este cálculo no es demasiado intuitivo, por lo que se procede a explicarlo. Lo primero que vamos a estudiar son las probabilidades de que un vehículo pertenezca a la matriculación de un determinado trimestre que recoge la ;, en función de su año de matriculación



## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

@ANOMA, de su año de observación @ANIORE y de su trimestre de observación @TRIMRE. A falta de datos concretos de matriculaciones de este tipo de vehículos a lo largo de los diferentes trimestres del año, debemos suponer una distribución homogénea de las mismas. Cabe destacar que para @ANIORE=n+2 y siguientes, se obtendrán idénticos coeficientes a los de n+1:

PROBABILIDAD	ANIORE	n	n	n	n	n+1	n+1	n+1	n+1
ANOMA	TRIMRE	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
n	t1	1/1	1/2	1/3	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
n	t2	0	1/2	1/3	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
n	t3	0	0	1/3	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
n	t4	0	0	0	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4

Tabla 17.- Cálculo de probabilidad de que un vehículo haya sido matriculado en determinado trimestre, en función de su año y trimestre de observación. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, tendremos la antigüedad en años de un vehículo en función de su año de matriculación @ANOMA, de su año de observación @ANIORE y de su trimestre de observación @TRIMRE. Para @ANIORE=n+2 y siguientes, se obtendrán idénticos coeficientes a los de n+1 sumándoles uno por cada año adicional. Se refleja en la Tabla 18.

ANTI-GÜEDAD	ANIORE	n	n	n	n	n+1	n+1	n+1	n+1
ANOMA	TRIMRE	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
n	t1	0	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
n	t2		0	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4
n	t3			0	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
n	t4				0	1/4	2/4	3/4	4/4

Tabla 18.- Cálculo de antigüedad de un vehículo en función de su año de matriculación y de su año y trimestre de observación. Fuente: Elaboración propia.

La multiplicación de ambos términos será la antigüedad que debemos imputar a cada vehículo en función de su año de matriculación @ANOMA y de su año y trimestre de observación @ANIORE y @TRIMRE. Y dado que nuestros datos agrupan indiscriminadamente cada trimestre de matriculación, aplicaremos la suma de los 4 trimestres del año de matriculación. Con esto conseguimos la @VEJEZVEHIC trimestral que queríamos calcular, en la Tabla 19:

MULTIPLICA	ANIORE	n	n	n	n	n+1	n+1	n+1	n+1
ANOMA	TRIMRE	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
n	t1	0,000	0,125	0,167	0,188	0,250	0,313	0,375	0,438
n	t2	0,000	0,000	0,083	0,125	0,188	0,250	0,313	0,375
n	t3	0,000	0,000	0,000	0,063	0,125	0,188	0,250	0,313
n	t4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,125	0,188	0,250
VEJEZVEHIC		0,000	0,125	0,250	0,375	0,625	0,875	1,125	1,375
Salto			0,125	0,125	0,125	0,250	0,250	0,250	0,250

Tabla 19.- Cálculo de la Vejez del vehículo en base a multiplicación de probabilidad de matriculación y antigüedad; conocido el año de matriculación y el año y trimestre de observación. Fuente: Elaboración propia.

En la última fila de esta tabla se estudia el salto en valor que se produce entre un determinado trimestre y el anterior, que es lo que acaba modelando de manera definitiva la función de cálculo de antigüedad @VEJEZVEHIC que acabamos de definir.

#### 2.7.2.5.- Cálculo del número de vehículos representado

Como se ha comentado en la descripción del proceso de recogida de datos de la EPTMC, sólo parte de la muestra de vehículos acaba engrosando la muestra válida sobre la que realmente se despliega la encuesta, cada uno de los cuales cuenta con una representatividad estadística. Por eso manejamos en determinados aspectos de este trabajo el llamado @COFELBUENO, que sería la representatividad estadística con la que cuentan los vehículos estudiados, pero eliminado su duplicidad en múltiples registros del mismo vehículo para así poder hacer cálculos de la representatividad estadística de todos los vehículos implicados en determinados periodos o actividades. @COFELBUENO es por tanto un eliminador de duplicados en base a la siguiente fórmula;

$$\text{@COFELBUENO} = \text{SI}([\text{@IDVEH}] <> [\text{@IDVEH}(-1)]; [\text{@COEFEL}]; 0)$$

#### 2.7.2.6.- Cálculo de la capacidad de carga de los vehículos representados

Equivalente al anterior, pero dedicado a recoger la capacidad de carga de los vehículos representados, también en base a una eliminación de duplicados. Recordemos que @CAPOP se recogía en centenares de kilogramos, y dado que @CAPOPBUENO se expresará en toneladas debemos dividir dicha magnitud entre 10;

$$\text{@CAPOPBUENO} = [\text{@COEFELBUENO}] * [\text{@CAPOP}]/10$$

#### 2.7.3.- Series de datos de transporte añadidas al estudio

Se ha citado ya que algunos de los datos recogidos en la EPTMC no son accesibles al público y ni siquiera al mundo de la investigación. En concreto nos

referimos a los precios de contraprestación de los servicios públicos de transporte. Si son accesibles sin embargo datos afines desde la web del Ministerio de Fomento, en concreto índices de evolución de precios de base 100, tomando por tal base los precios de transporte registrados en el año 2000. Dichos índices están disponibles para el total de los servicios públicos y para sus segregaciones correspondientes a prestación de dichos servicios en los rangos de distancia que contempla nuestro estudio.

También existe y es accesible un índice de base 100 disponible que consideramos muy relevante y es incorporado a los datos a estudiar. Se trata del índice de costes del vehículo más representativo del transporte de mercancías por carretera; el vehículo articulado de carga general compuesto por una cabeza tractora y un semirremolque acondicionado con lonas. Los datos de dicho índice han sido elaborados por el Ministerio de Fomento empleando para ello la herramienta informática Acotran que se encuentra disponible en su página web, junto con los datos que imputa para sus cálculos y que recogen la totalidad de gastos a las que se ve sometido el vehículo de transporte, para calcular un montante de costes por kilómetro recorrido para una actividad estimada como normal. En este caso la actividad corresponde a desplazamientos de más de 200 km. Dichos datos son recolectados por el Ministerio de distintas fuentes; costes laborales de convenio nacional de transporte, coste de gasóleo del Ministerio de Industria y Energía, y costes de vehículos y mantenimiento de los mismos de sus asociaciones nacionales de fabricantes.

### 2.7.4.- Procesamiento complejo de los datos

Por cada año de la EPTMC se creó una tabla en la hoja de cálculo con todos sus registros. Cada una de dichas tablas, fue procesada por medio de una tabla dinámica. Dichas tablas dinámicas arrojaron los valores trimestrales de las distintas series de datos de transporte de las que en total fueron consideradas 113. Finalmente, los 4 valores trimestrales por año de cada serie fueron agrupados ordenadamente para conseguir los 28 datos trimestrales del periodo total de estudio por cada serie; es decir los valores trimestrales de 2011 a 2017.

### 2.7.5.- Resultado final; conjunto de series de datos objeto de estudio

Sintetizando el resultado final del proceso ha sido este; nuestros 63.778.143 de valores de campos de los registros originales, se han resumido y agrupado para su estudio en 113 series con 28 datos cada una. Es decir, dichos datos se han sintetizado en 3.164 valores, calculados normalmente como valores medios o totales en cada periodo, o a través de alguno de los cálculos expuestos en el apartado 2.7.2.- Procesamiento básico y series obtenidas. A pesar del trabajo de síntesis realizado, el conjunto de datos es con todo excesivo para alguna de las técnicas que se emplearán en esta tesis, por lo que se ha hecho una clasificación reflexiva sobre el grado de importancia relativa de cada una de las series en un valor que oscila del 1 al 3. Además, cada una de las series también ha sido catalogada por su pertenencia a uno de los componentes del mercado

de transporte que ya conocemos; oferta, demanda y precio. Parte de las series de datos obtenidas y que emplearemos, están recogidas en la Tabla 20 son las 113 series específicas del transporte.

#	Importancia relativa	Fuente	Componente	Subcomponente	Descripción	Catalogación	Unidad
1	1	MFOM	Índice 2000 base 100 de PRECIOS	Total	Cálculo de precios de transporte sin IVA, considerando la media de precios de 2000 = 100, se calcula un resultado indizado. El índice total es de todos los viajes y se detallan índices para tramos de distancia	PRECIO	Índice base 100
2	2			<50 km			
3	2			51-100 km			
4	2			101-200 km			
5	2			201-300 km			
6	2			>300 km			
7	1	MFOM	Índice 2000 base 100 de COSTES Vehículo Articulado con recorridos de más de 200 Km		Cálculo de Costes con ACOTRAN, considerando su media de 2000 = 100 de Veh. Articulado con recorridos mayores a 200 Km. Se calcula un resultado indizado; el índice total es de todos los viajes y se detallan índices para tramos de distancia en base 100	PRECIO	Índice base 100
8	2	MinComer	Precio Gasóleo	España	Precio del gasóleo en España y media de la Unión Europea (media ponderada trimestre)	PRECIO	€/litro
9	3			Unión Europea			
10	1	EPTMC	Toneladas Transportadas	Total	TONELADAS TRANSPORTADAS. Cantidad de mercancía desplazada. Se detalla; para SERVICIO Público/Privado, por tramos de DISTANCIAS, por agregaciones de TERRITORIOS	DEMANDA	Toneladas
11	3			Servicio Público			
12	3			Servicio Privado			
13	2			<50 km			
14	2			51-100 km			
15	2			101-200 km			
16	2			201-300 km			
17	2			>300 km			
18	3			Intra Municipal			
19	3			Intra Regional			
20	3			Inter Regional			
21	3			Importación			
22	3			Exportación			
23	3			Cabotaje			
24	1	EPTMC	Viajes Realizados	Total	VIAJES REALIZADOS. Cantidad de desplazamientos. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado, por tramos de DISTANCIAS, por agregaciones de TERRITORIOS y por acondicionamiento MERCANCIA	DEMANDA	Viajes
25	3			Servicio Público			
26	3			Servicio Privado			
27	2			<50 km			
28	2			51-100 km			
29	2			101-200 km			
30	2			201-300 km			
31	2			>300 km			
32	3			Intra Municipal			

CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

#	Importancia relativa	Fuente	Componente	Subcomponente	Descripción	Catalogación	Unidad
33	3			Intra Regional			
34	3			Inter Regional			
35	3			Importación			
36	3			Exportación			
37	3			Cabotaje			
38	1			Total			
39	3			Servicio Público			
40	3			Servicio Privado			
41	2			<50 km			
42	2			51-100 km			
43	2			101-200 km			
44	2			201-300 km			
45	2			>300 km			
38	1	EPTMC	Viajes Realizados en VACIO	Total	VIAJES REALIZADOS EN VACIO. Cantidad de desplazamientos sin carga. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado y por tramos de DISTANCIAS	DEMANDA	Viajes
39	3			Servicio Público			
40	3			Servicio Privado			
41	2			<50 km			
42	2			51-100 km			
43	2			101-200 km			
44	2			201-300 km			
45	2			>300 km			
46	1			Total			
47	3			Servicio Público			
48	3			Servicio Privado			
49	2			<50 km			
50	2			51-100 km			
51	2			101-200 km			
52	2			201-300 km			
53	2			>300 km			
46	1	EPTMC	Capacidad Plena	Total	CAPACIDAD PLENA. Cantidad de mercancía total que hubiera sido posible desplazar con vehículo al 100% de carga. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado y por tramos de DISTANCIAS	DEMANDA	Toneladas
47	3			Servicio Público			
48	3			Servicio Privado			
49	2			<50 km			
50	2			51-100 km			
51	2			101-200 km			
52	2			201-300 km			
53	2			>300 km			
54	1			Total			
55	3			Servicio Público			
56	3			Servicio Privado			
57	2			<50 km			
58	2			51-100 km			
59	2			101-200 km			
60	2			201-300 km			
61	2			>300 km			
54	1	EPTMC	Vacios Capacidad Perdida	Total	Vacios Capacidad Perdida. Cantidad de mercancía total que hubiera sido posible desplazar con vehículo al 100% de carga que se desplazaron en VACIO. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado y por tramos de DISTANCIAS	DEMANDA	Toneladas
55	3			Servicio Público			
56	3			Servicio Privado			
57	2			<50 km			
58	2			51-100 km			
59	2			101-200 km			
60	2			201-300 km			
61	2			>300 km			
62	1			Total			
63	3			Servicio Público			
64	3			Servicio Privado			
65	2			<50 km			
66	2			51-100 km			
67	2			101-200 km			
68	2			201-300 km			
69	2			>300 km			
62	1	EPTMC	Distancia	Total	Distancia recorrida. Kilómetros desplazamiento. Se detalla para SERVICIO Público y Privado y en tramos DISTANCIA	DEMANDA	Kilómetros
63	3			Servicio Público			
64	3			Servicio Privado			
65	2			<50 km			
66	2			51-100 km			
67	2			101-200 km			
68	2			201-300 km			
69	2			>300 km			
70	1			Total			
71	3			Servicio Público			
72	3			Servicio Privado			
73	2			<50 km			
74	2			51-100 km			
70	1	EPTMC	Distancia en Vacío	Total	Distancia recorrida en viajes en vacío. Kilómetros de desplazamiento. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado y por tramos de DISTANCIAS	DEMANDA	Kilómetros
71	3			Servicio Público			
72	3			Servicio Privado			
73	2			<50 km			
74	2			51-100 km			

#	Importancia relativa	Fuente	Componente	Subcomponente	Descripción	Catalogación	Unidad
75	2			101-200 km			
76	2			201-300 km			
77	2			>300 km			
78	1	EPTMC	Número Vehículos	Total	Número de vehículos representados en la encuesta. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado	OFERTA	Vehículos
79	3			Servicio Público			
80	3			Servicio Privado			
81	1	EPTMC	Capacidad de Carga	Total	Capacidad de carga representada en la encuesta. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado	OFERTA	Vehículos
82	3			Servicio Público			
83	3			Servicio Privado			
84	1	EPTMC	Toneladas Kilómetro	Total	Toneladas * Kilómetros prestados. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado, por tramos de DISTANCIAS y por agregaciones de TERRITORIOS	DEMANDA	Toneladas * Kilómetros
85	3			Servicio Público			
86	3			Servicio Privado			
87	2			<50 km			
88	2			51-100 km			
89	2			101-200 km			
90	2			201-300 km			
91	2			>300 km			
92	3			Intra Municipal			
93	3			Intra Regional			
94	3			Inter Regional			
95	3			Importación			
96	3			Exportación			
97	3			Cabotaje			
98	1			EPTMC			
99	3	Servicio Público					
100	3	Servicio Privado					
101	2	<50 km					
102	2	51-100 km					
103	2	101-200 km					
104	2	201-300 km					
105	2	>300 km					
106	1	EPTMC	Antigüedad flota en Vacío	Total	Promedio de años de antigüedad de la flota en VACÍO. Se detallan; para SERVICIO Público/Privado, por tramos de DISTANCIAS	OFERTA	Años
107	3			Servicio Público			
108	3			Servicio Privado			
109	2			<50 km			
110	2			51-100 km			
111	2			101-200 km			
112	2			201-300 km			
113	2			>300 km			

Tabla 20.- Las 113 series de datos de transporte de mercancías por carretera empleadas y objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

## 2.8.- Estudio descriptivo de series de Transporte objeto de estudio

Vamos a comenzar a analizar los datos de las series de transporte objeto de estudio, a través de un proceso meramente descriptivo, y apoyado en el estudio de la evolución de sus gráficas de datos. La mayoría de dichos datos han sido extraídos de los registros brutos de las encuestas de la EPTMC, pero algunos otros se han conseguido a través de informes del Ministerio de Fomento.

Datos relativos al mercado de transporte serán los precios y costes a los que se ha visto sometida esta actividad durante el periodo objeto de estudio.

Datos propios de la actividad serán los más vinculados a los datos brutos de la EPTMC, siendo estos: 1) Las toneladas transportadas, es decir los pesos de mercancías transportadas. 2) Los desplazamientos realizados, en carga o en vacío, por parte de los vehículos en su actividad. 3) La capacidad plena que hubiera sido posible desarrollar, es decir las toneladas que se hubiera podido transportar de agotar la capacidad de transporte de peso del medio empleado. 4) Las distancias recorridas en los desplazamientos de los vehículos. En carga o en vacío. 5) Los vehículos y las capacidades de carga en peso de estos, que representa la EPTMC, y que no coincidirá con un parque en continua transformación. 6) Las Toneladas Kilómetro desarrolladas en la actividad de transporte de mercancías por carretera. La gran magnitud de medida de la actividad de transporte de mercancías, que será objeto de un detallado análisis acorde al interés del mundo científico que atesora. Especial mención tendrá su estacionalidad. 7) La antigüedad de la flota de vehículos que desempeña las actividades de transporte de mercancías por carretera.

### 2.8.1.- Precios del Transporte

El Ministerio de Fomento recoge los datos relativos a los precios del Transporte de Mercancías de Servicio Público, si bien no los revela en ningún caso. Ni siquiera al mundo científico. Ahora bien, publica

### DESCRIPCIÓN SERIES DE TRANSPORTE OBJETO DE ESTUDIO

La mayoría de los datos objeto de estudio han sido extraídos de la EPTMC. Las principales familias de datos estudiadas son: A) Precios y Costes, B) Toneladas, C) Desplazamientos, D) Capacidad plena, E) Distancias, F) Parque representado, G) Toneladas-Kilómetro (TKM) y H) Antigüedades.

Sobre cada una de ellas se despliegan distintas desagregaciones y estudios explicativos de su evolución, que apuntan hacia algunas conclusiones iniciales relevantes.

La magnitud estrella en el estudio de la actividad del transporte son las TKM, sobre las que desarrollaremos un desglose completo, y en base a las cuales resaldaremos la fuerte estacionalidad que presenta la actividad de transporte de mercancías por carretera.

periódicamente la evolución de los mismos referenciada a sus valores en el año 2000 en base 100; es decir calcula su índice en referencia a cómo ha evolucionado el precio supuesto una media del año 2000 en 100 unidades. Dichas series no han sido por tanto calculadas sobre los datos base de la EPTMC, si no que hemos dispuesto de ellas a través de los observatorios de datos del Ministerio de Fomento (M<sup>o</sup>\_Fomento 2018). Los recoge la Figura 111.

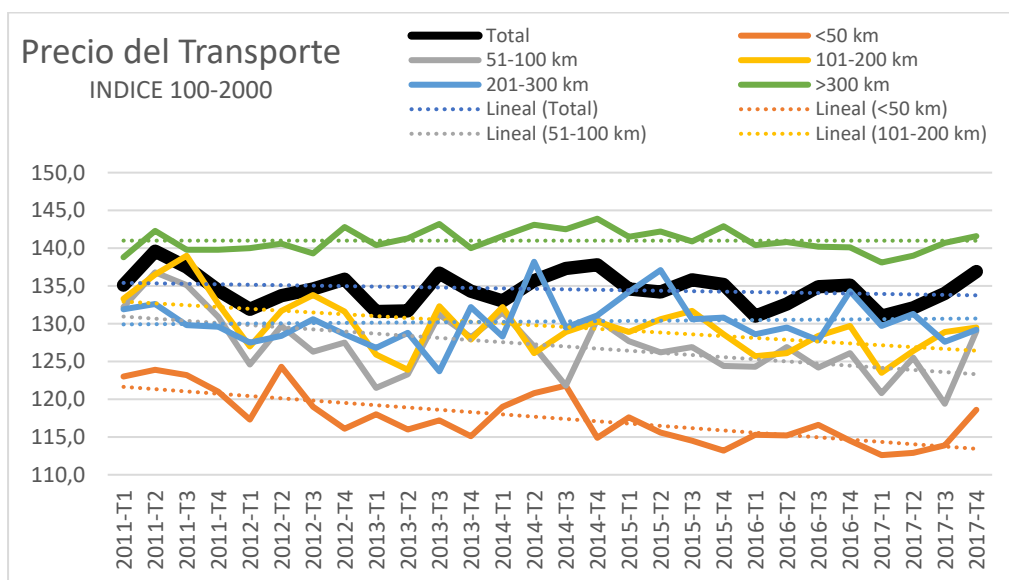


Figura 111.- Evolución de los precios del transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Fomento.

Como podemos comprobar, durante los años 2011 a 2017 el precio del transporte de mercancías se mantuvo, e incluso descendió en los tramos de servicio de distancias pequeñas. Tan sólo tuvo ligerísimos repuntes en los servicios de transporte de más de 300 Km. Este efecto es especialmente llamativo, y tan sólo se ve refrendado por el hecho de que sus costes tampoco lo hicieron como veremos a continuación. A pesar de ello dichos costes si que fluctuaron a lo largo del periodo de estudio, cosa que los precios hicieron muy levemente, y en todo caso para acabar reflejando una línea de mantenimiento. Algo infraestructural debe existir en el sector, cuando parece haber sido incapaz de repercutir a sus clientes fluctuaciones de costes importantes durante estos años.

### 2.8.2.- Costes del Transporte

De manera paralela a lo que nos pasaba con los precios, estos datos no se explicitan en la EPTMC, pero podemos acceder a ellos a través de los datos que publica el (M<sup>o</sup>\_Fomento 2018). En concreto el Ministerio viene empleando una herramienta de cálculo de costes sectoriales llamada ACOTRAN que pone a disposición del público a través de su Web. Igualmente publica los resultados históricos de dicho estudio en su web, de donde hemos extraído estos datos, que también se referencian a un índice 100 del año 2000 como se recoge en la Figura 112. En la elaboración de dichos estudios, se puede observar que el coste del combustible constituye a lo largo de los años el 35% de los costes totales del transporte con ligeras variaciones, por lo que hemos añadido a la Figura los



## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

datos disponibles en el (M<sup>o</sup>\_Transición\_Ecológica 2018) sobre el precio en céntimos de € del gasóleo en España y en Europa

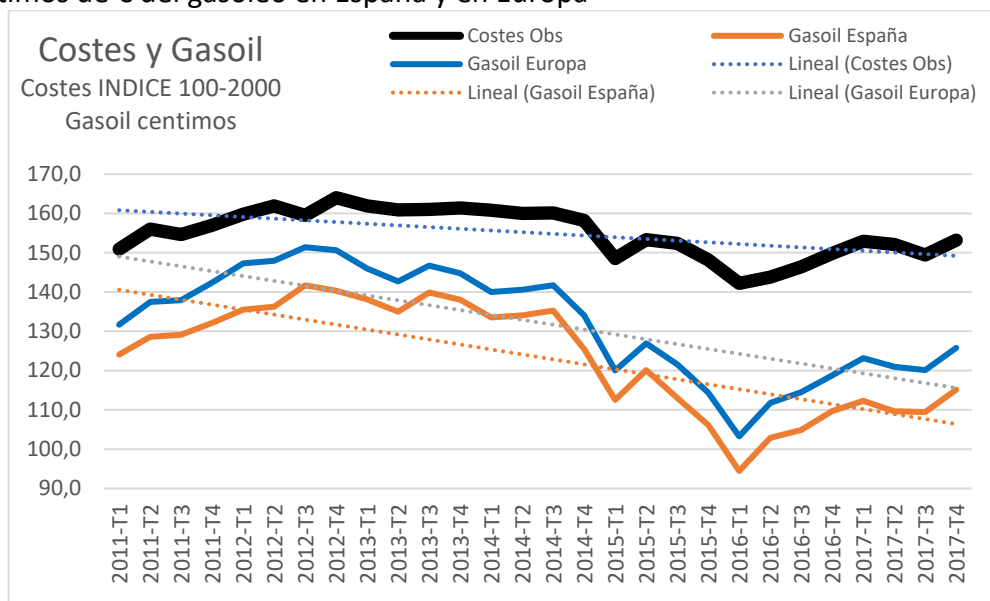


Figura 112.- Evolución de los costes del transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Fomento y Ministerio de Transición ecológica.

Como podemos ver en la citada Figura 112 la evolución de los costes de transporte durante el periodo de estudio fue descendente, todo ello claramente vinculado al coste del gasoil que tuvo una tendencia negativa en sus precios tanto en España como en Europa.

### 2.8.3.- Toneladas transportadas

Iniciamos con este indicador el estudio propio de los datos de la EPTMC. Las toneladas transportadas son el cálculo bruto del peso acarreado por el transporte nacional de mercancías por carretera.

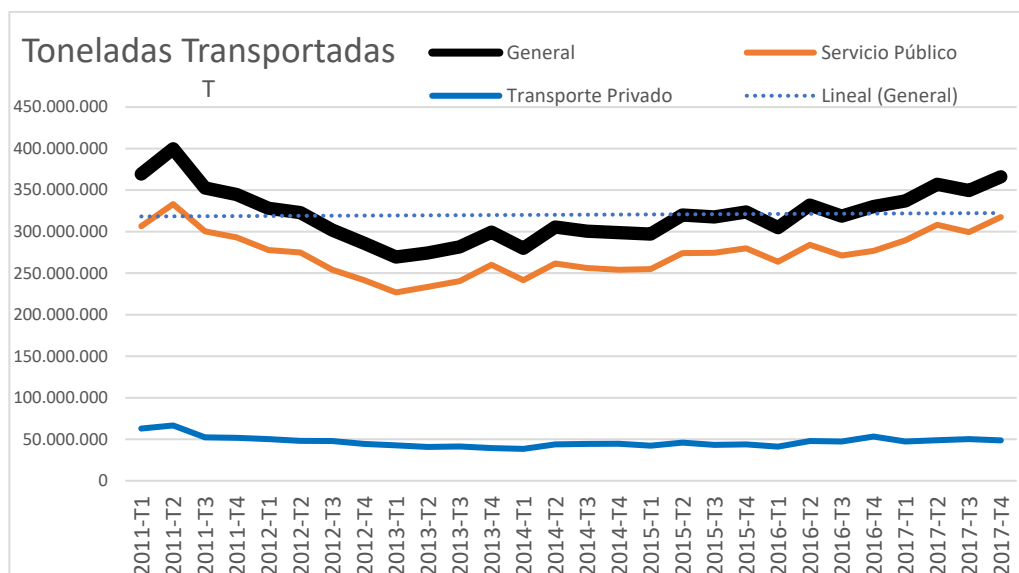


Figura 113.- Toneladas transportadas, según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos EPTMC.

Se observa claramente en la Figura 113 de Toneladas transportadas según tipo de transporte, que la mayoría de la actividad ha sido realizada por el Servicio Público. En ambos casos, público y privado, se aprecia una depresión de la actividad en torno a los años 2011 a 2014, que podemos comprobar de manera más diáfana si estudiamos distintas secciones de la Figura 113.

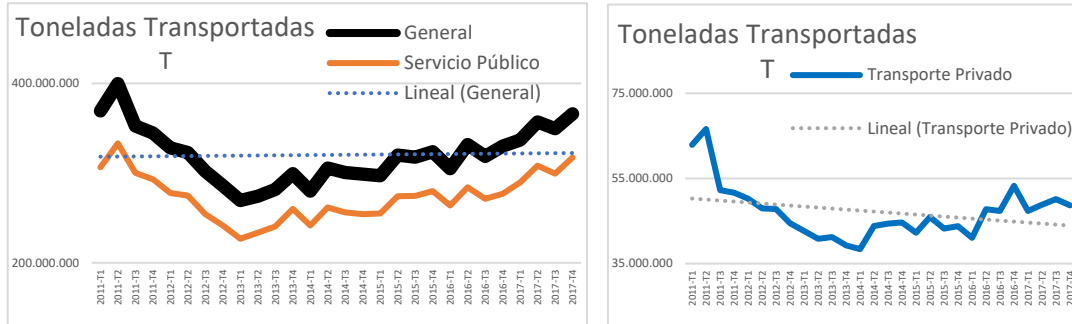


Figura 114.- Toneladas transportadas, según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Por otra parte, dicha Figura que desglosa las toneladas transportadas según el tipo de transporte, revela que mientras el servicio público ha atravesado una depresión de la que comienza a recuperarse en 2014, arrastrando consigo el índice general del que compone la mayor parte, el transporte privado parece haber experimentado sólo una muy ligera mejoría desde ese momento.

Si analizamos las toneladas transportadas en función de su actividad geográfica, obtenemos los resultados que se detallan en la Figura 115.

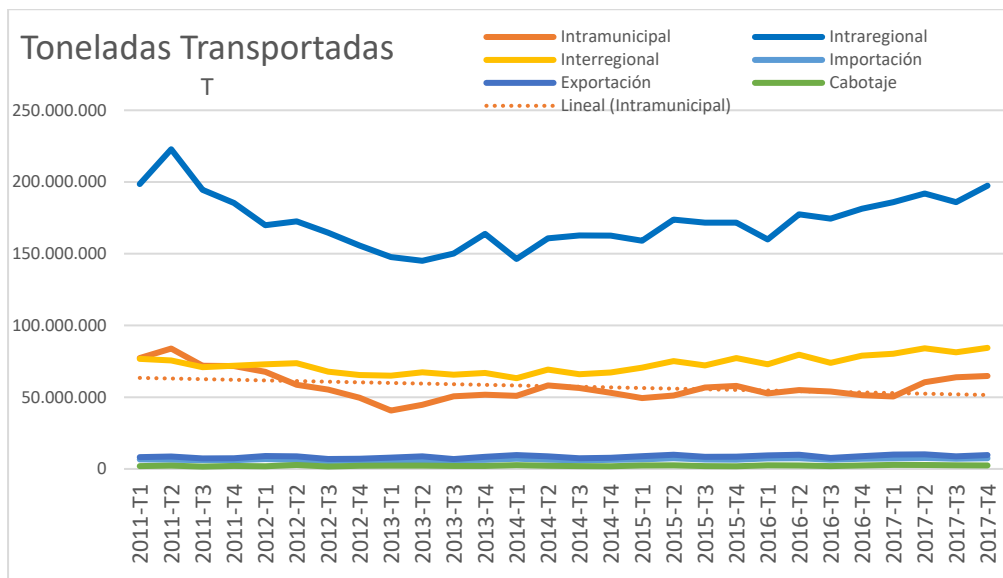


Figura 115.- Toneladas transportadas, según actividad geográfica. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Podemos observar también que la amplia mayoría de los pesos transportados se reparten en transportes intrarregionales, y que a la zaga aparecen los transportes interregionales y los intramunicipales, dejando como aportaciones marginales las de las actividades internacionales en esta magnitud. Llama tam-

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

bién la atención el hecho de que mientras todas las actividades crecen tras atravesar un valle de actividad, el transporte intramunicipal se queda prácticamente estancado en sus mínimos, en lo que podría ser una clara manifestación de nuestra ya citada “*furgonetización*” o atomización de medios del transporte.

Si analizamos las actividades vinculadas al transporte internacional en la Figura 116, vemos que se ha mantenido con tasas de actividad similares durante todo el periodo. Si acaso existe un ligero repunte a partir de 2014.

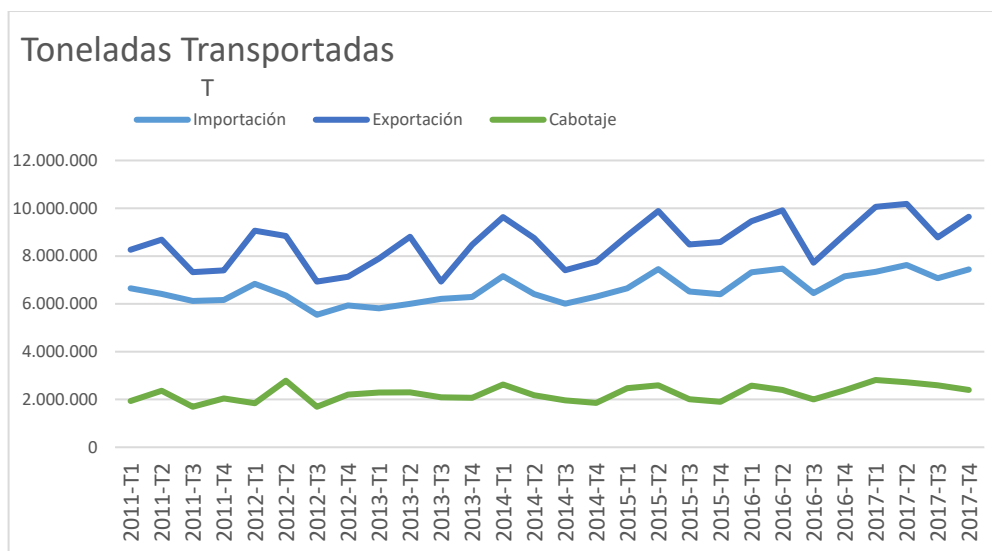


Figura 116.- Toneladas transportadas en el transporte internacional. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Al estudiar la actividad por tramos kilométricos observamos en la Figura 117, que la amplia mayoría de las masas transportadas se reparten en radios pequeños, de menos de 50 Km.

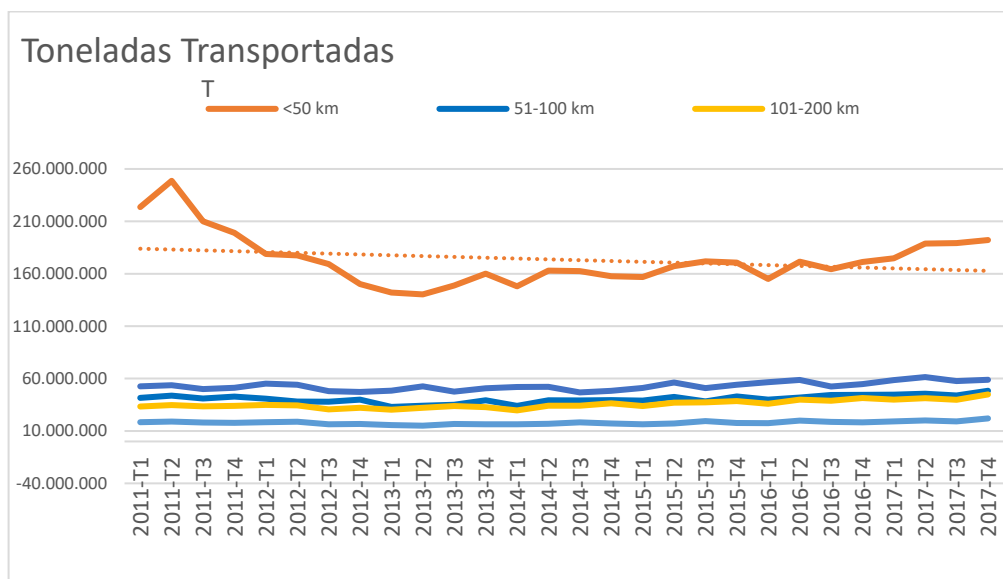


Figura 117.- Toneladas transportadas, por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

De nuevo parece asomar la “furgonetización” cuando todo indica que ese es el tramo de menor crecimiento, como observamos al ampliar la evolución del resto de los tramos de mayor longitud en la Figura 118.

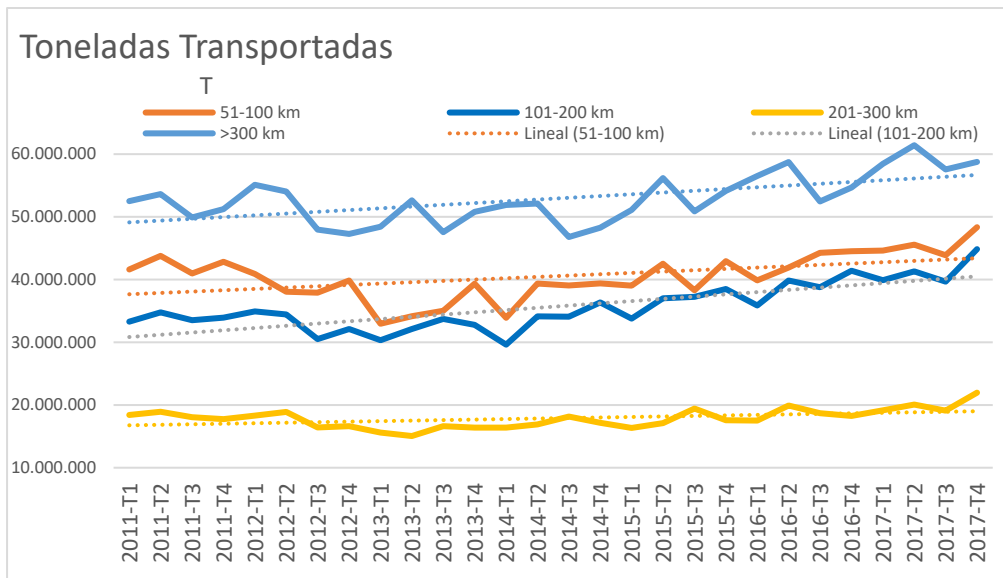


Figura 118.- Toneladas transportadas, ampliación sobre tramos kilométricos mayores a 50 Km. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

#### 2.8.4.- Desplazamientos realizados

Analizando los desplazamientos que han desempeñado los medios de transporte, en carga o vacíos, o lo que comúnmente conoce el sector como “viajes”, obtenemos los resultados de la Figura 119.

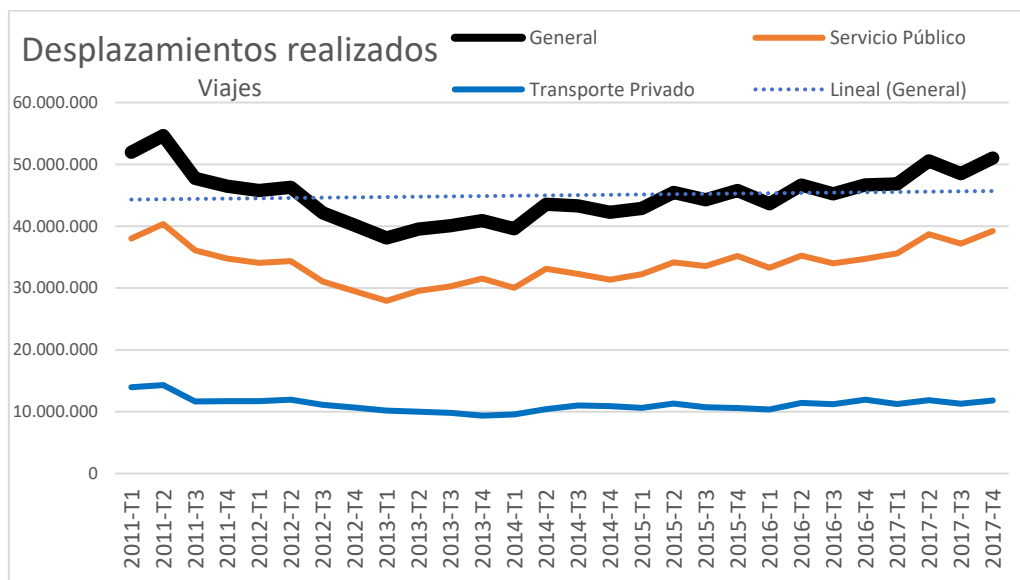


Figura 119.- Desplazamientos realizados, Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Podríamos decir que esta actividad se ha mantenido durante el periodo de estudio, pero sí que se observa una clara depresión en la misma durante los

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

años 2012 a 2014. De nuevo queda plasmada la clara preponderancia del servicio público, así como que este experimenta de manera clara la recuperación, mientras el servicio privado lo hace de manera muy débil.

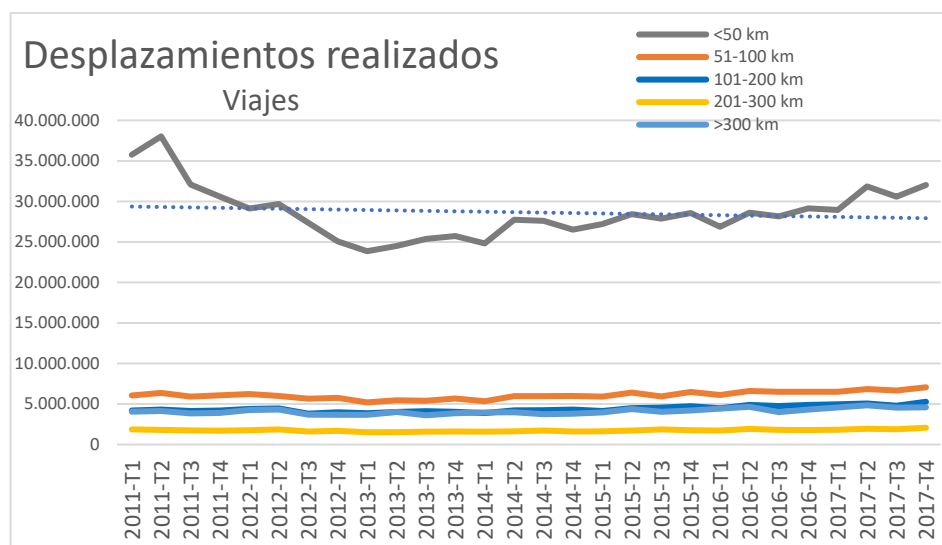


Figura 120.- Desplazamientos realizados sobre tramos kilométricos.. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

A la hora de estudiar los desplazamientos realizados por tramos kilométricos en la Figura 120, volvemos a asistir a una muy alta supremacía de los trayectos cortos, que también reflejan un declinado y posterior recuperación a partir de 2014. Con todo, su recuperación no alcanza las cotas de 2011, probablemente coartada de nuevo por la atomización de medios de transporte.

Para estudiar tramos de mayores distancias, requerimos de una ampliación en la Figura 121, y podemos observar que en todos ellos si existe un declive inicial y un tímido crecimiento especialmente a partir de 2014.

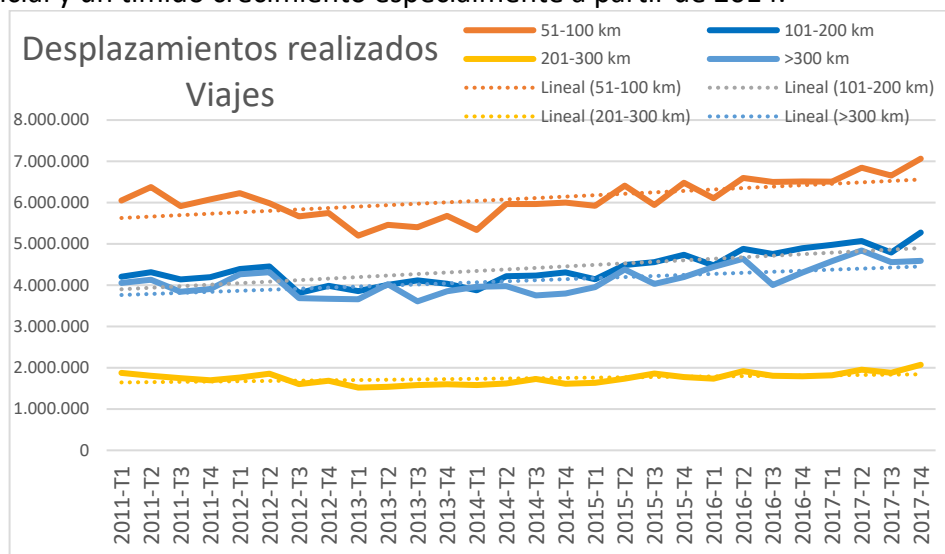


Figura 121. - Desplazamientos realizados. Ampliación sobre tramos kilométricos mayores a 50 Km. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

#### 2.8.4.- Desplazamientos realizados en vacío

Recordemos que un desplazamiento en vacío es una pura ineficiencia para el transporte. Ya conocimos su existencia en 2.4.3.2.- Viajes de ida, lanzaderas o ciclos y retornos. En muchas ocasiones es necesario; simplemente para cambiar de un punto de descarga a uno de carga, pero lo deseable es que sean los menos y lo más corto posibles. Estudiarles nos requerirá un poco más de reflexión respecto a otras magnitudes analizadas hasta ahora. Veamos su evolución general a lo largo del periodo de estudio.

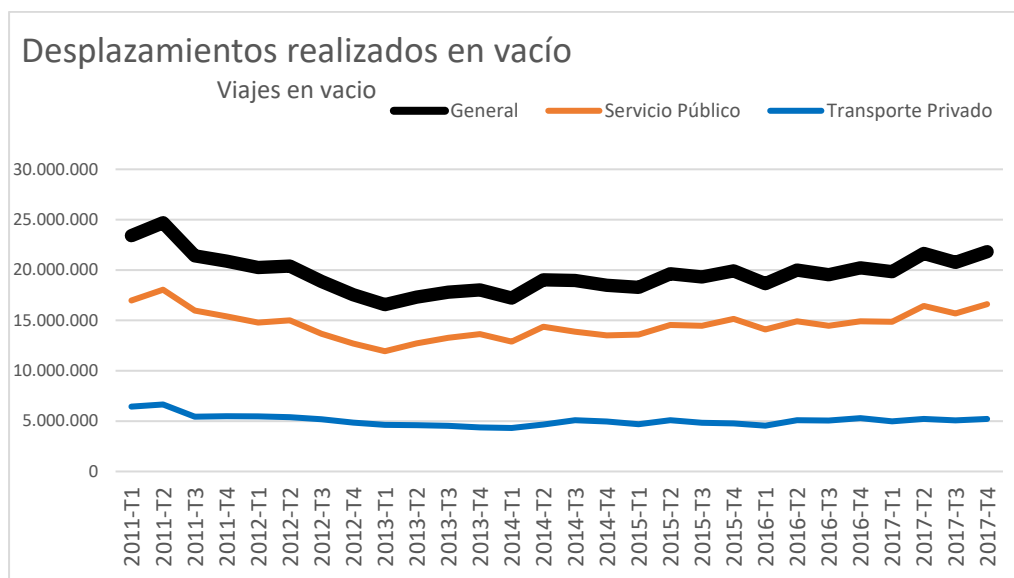


Figura 122.- Desplazamientos realizados en vacío. Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Lo primero que comprobamos en la Figura 122 es que su evolución es absolutamente paralela a la de los desplazamientos totales realizados que estudiábamos en el apartado previo. Lo cual es totalmente lógico; los desplazamientos en vacío se producen de la mano de los desplazamientos cargados, con lo cual su correlación será directa. Lo que nos preocupa y debemos de estudiar es la evolución de la magnitud de dichas relaciones. Hagámoslo en porcentajes en la Figura 123.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

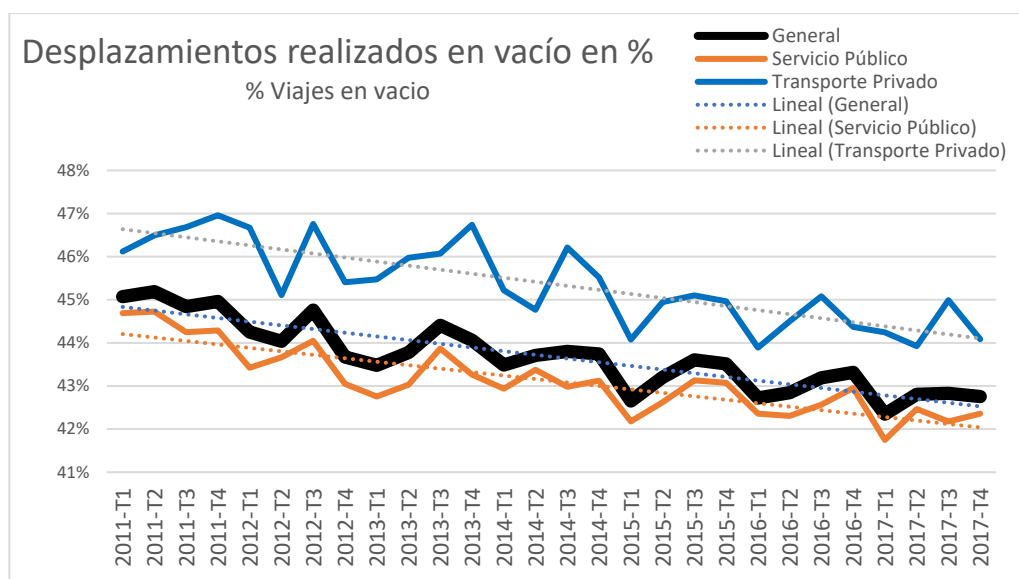


Figura 123.- Porcentaje de viajes de vacío. Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Ahora sí; vemos como los viajes en vacío no han dejado de descender proporcionalmente en todo el periodo de estudio. Son lógicamente mucho más altos para el servicio privado, que en muchas ocasiones se basa en llevar la mercancía al domicilio de un cliente final retornando de vacío a la empresa. Pero lo cierto es que la eficiencia en este sentido en ambos tipos de servicios no ha dejado de mejorar a lo largo de todo este tiempo.

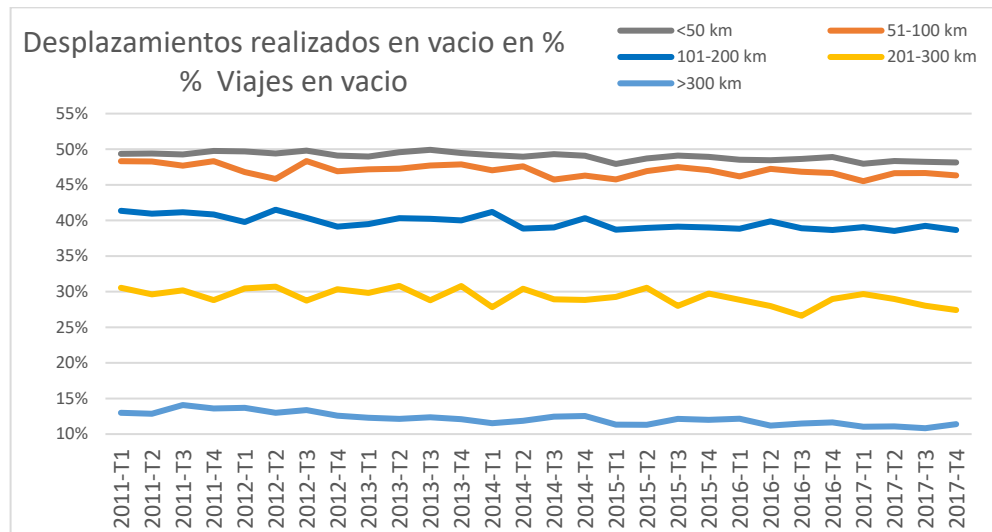


Figura 124. Porcentaje de viajes vacío. Según tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Si lo analizamos por tramos kilométricos en la Figura 124, podemos comprobar que no ha cesado de descender en todos ellos. La lectura es un claro reajuste de optimización entre oferta y demanda de medios de transporte, así como probablemente el empleo de las herramientas de mejora que venimos describiendo anteriormente. Los mayores reajustes se han producido además en las distancias más largas; en desplazamientos de 201 a 300 Km se ha pasado

de un 30% de recorridos en vacío a un 28%, y en los de más de 300 Km, se ha pasado de un 13% a un 11%, como refleja la Figura 125.

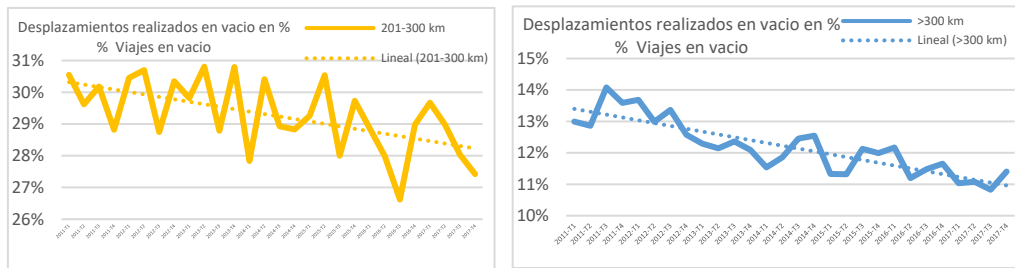


Figura 125.- Porcentajes de viajes en vacío en desplazamientos largos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

### 2.8.5.- Capacidad plena de los servicios de transporte

Vamos ahora con uno de los conceptos que, a juicio de este investigador, promete más desarrollos interesantes de cara al futuro. Es la medida de la capacidad plena; la carga en T que podrían haber llegado a llevar los vehículos en sus desplazamientos, es decir si hubieran agotado su MMA. De alguna manera se vincula también a la eficiencia, sobre todo si hablamos de una ocupación parcial del vehículo. Pero de otra forma se vincula también a la densidad de las mercancías. Recordemos nuestro ejemplo; un camión cargado de paja no agota su capacidad MMA, pero si agota su capacidad volumétrica. En este sentido, con un primer análisis comprobamos que nos ocurre algo parecido a los viajes en vacío; la capacidad plena es casi proporcional a los viajes realizados, lo que no nos dice gran cosa como refleja la Figura 126. Sí que podemos comprobar que es creciente, especialmente para los servicios públicos.

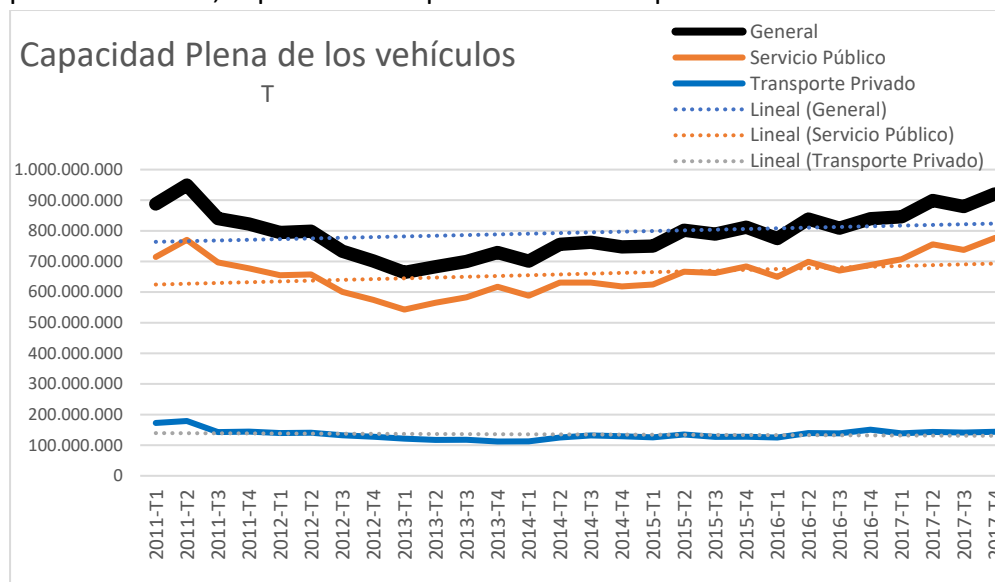


Figura 126.- Capacidad plena de los vehículos activos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Pero la información se hace valiosa si le añadimos un par de matices. De entrada, reflexionemos que parte de la capacidad plena perdida será debida a los viajes en vacío; de hecho, una parte muy importante, puesto que en ellos el



## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

desperdicio de capacidad es total. Para ello se calcula específicamente esta magnitud, y después la conjugamos con la anterior, calculando así cuales son las ineficiencias específicas porcentuales de los viajes que sí que llevaban carga. Es decir, calculamos el porcentaje de ocupación de peso, o porcentaje de peso de carga máximo transportado, y lo recogemos en la Figura 127.

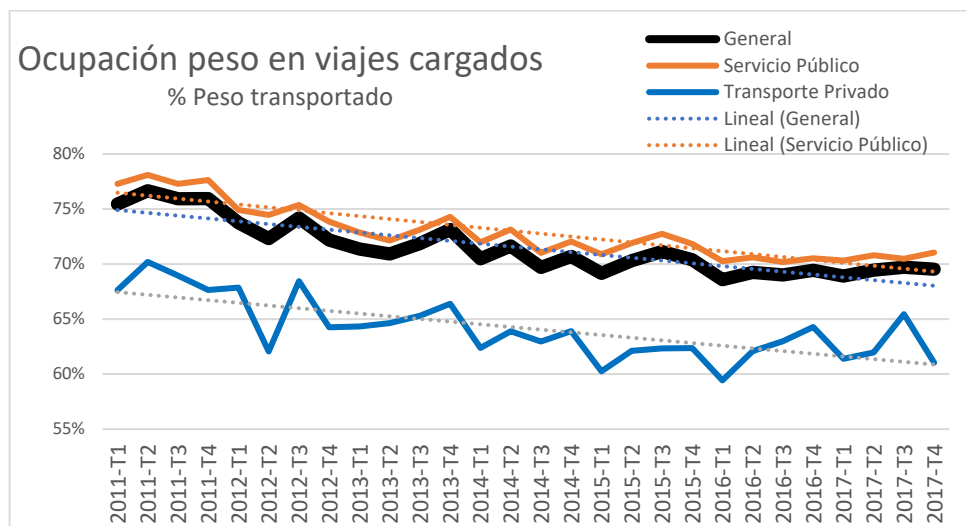


Figura 127.- Porcentaje ocupación peso máximo en viajes cargados. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

A poco que reflexionemos, en primera instancia, el resultado es sorprendente: Un sector que parece estar reaccionando en la mejora de la eficiencia en todos los frentes, y que viene distinguiendo actividades y pautas muy distintas en los servicios públicos y privados, del cual además acabamos de conocer que su capacidad plena no ha parado de crecer; ¡cada vez aprovecha menos la capacidad de transporte de sus medios! Para confirmarlo con detalle, veamos qué ocurre en agrupaciones por tramos kilométricos; comprobamos que, con pequeñísimas divergencias ¡sucede lo mismo en todas ellas!

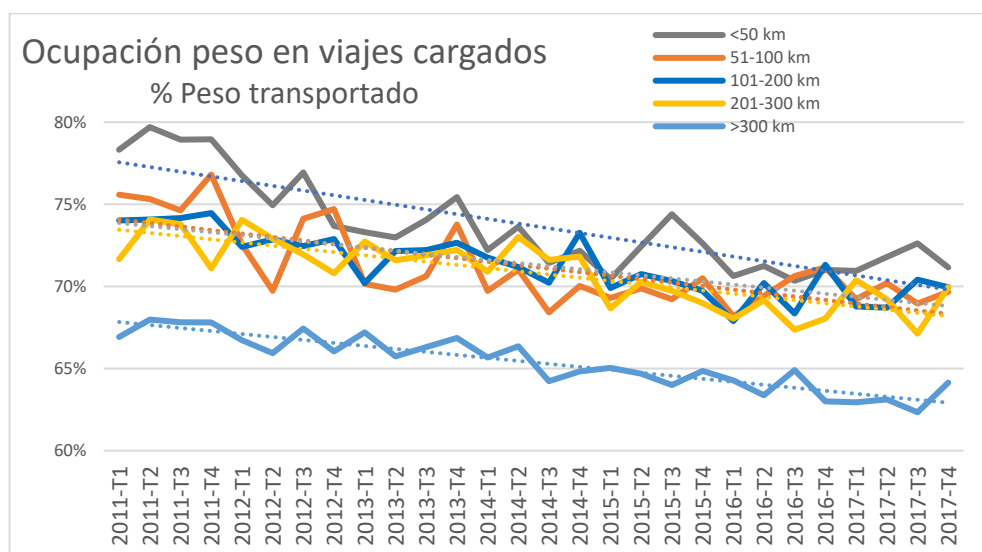


Figura 128.-- Porcentaje ocupación peso máximo en viajes cargados según tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Mi primera búsqueda de una explicación fue estudiar que había hecho mal en el procesamiento de estos datos. La respuesta fue que nada. Todo era correcto en materia de procesamiento de los datos. Tras una reflexión sólo encuentro dos hipótesis posibles. La primera pasa por desajustes de oferta y demanda; al haber un exceso de oferta de medios de transporte estos se ven inducidos a transportar menos mercancía; ¿pero por qué en todos los sectores?, ¿pero por qué en todos los tramos? La respuesta debe ser algo mucho más esencial. Probablemente la hipótesis correcta sea la segunda y una clara línea de investigación futura; algo ha cambiado en las mercancías que las hace menos densas. Envases, embalajes, protecciones, etc. Esto impele a que se agote la capacidad volumétrica de los medios de transporte antes que la capacidad de peso a transportar.

Materia con notables implicaciones en un enfoque puro de sostenibilidad, pero materia para estudios posteriores.

### 2.8.6.- Distancias recorridas por los servicios de transporte

Recordemos que la denominación estadística de este parámetro para Eurostat es la de Vehículo-Kilómetros. En todo caso el dato es claro, son las distancias recorridas por todos los vehículos de transporte durante los periodos de estudio en el desempeño de sus servicios, y también en sus desplazamientos en vacío.

Estudiémoslas bajo las perspectivas que venimos aplicando a la mayoría de las variables en sus segregaciones, y veamos en primera instancia que ocurre con los totales y según el tipo de servicio en la Figura 129.

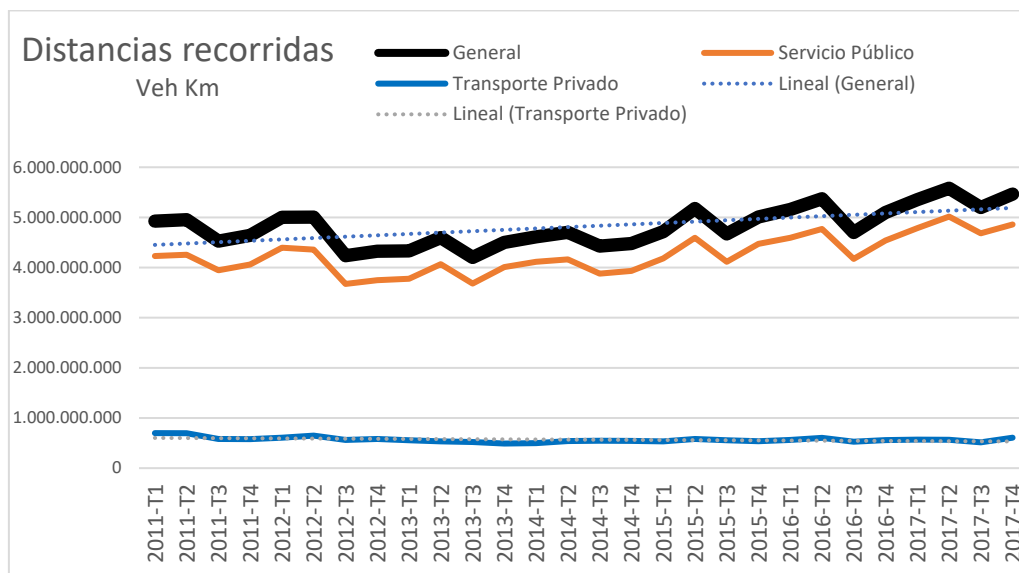


Figura 129.- Distancias recorridas por los servicios de transporte según el tipo de servicio. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

De nuevo queda clara la preponderancia del servicio público en esta variable. Y en este caso con mayor grado, dado que los servicios privados tienden a

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

realizarse en distancias más cortas, lo que parece lógico. Por otra parte, también queda claro el descenso inicial de actividad, una fase más baja, y una posterior recuperación, para arrojar finalmente una tendencia positiva en el periodo, esto en el servicio público, mientras el transporte privado parece haberse quedado anclado en bajas magnitudes.

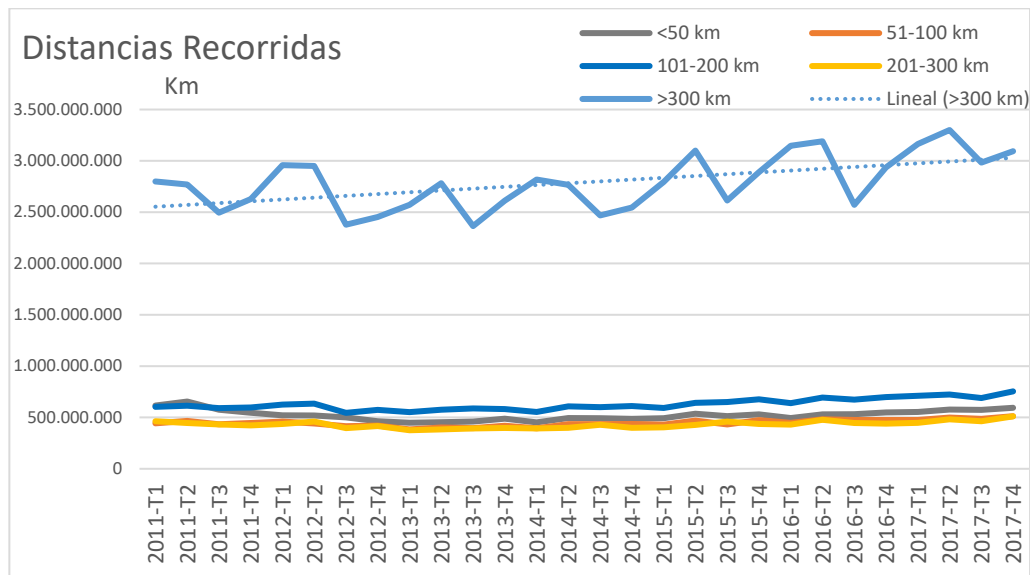


Figura 130.- Distancias recorridas por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Si estudiamos la evolución de las distancias recorridas por tramos kilométricos en la Figura 130, la preponderancia clara la adquieren lógicamente los trayectos largos, y su evolución es la pauta ya conocida de descenso, y posterior recuperación, para acabar finalmente en este caso con un claro crecimiento sobre el punto de partida; transportar cada vez más lejos.

Para estudiar los tramos kilométricos menores a 300 Km debemos ampliar el gráfico sobre ellos en la Figura 131.

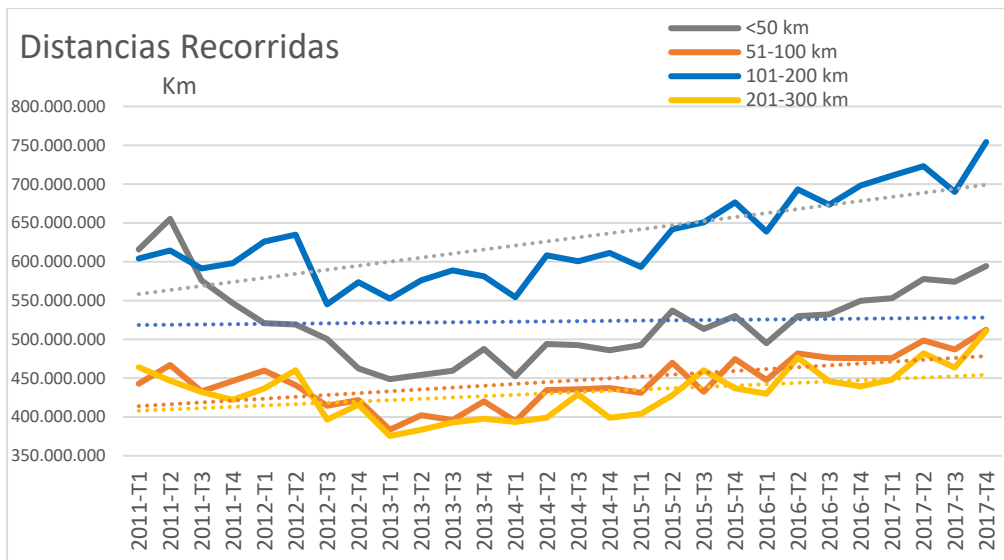


Figura 131.- Distancias recorridas por tramos kilométricos. Ampliación de tramos menores. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Como vemos en todos los tramos se plasma la conocida figura de descenso y recuperación, y todos, salvo los desplazamientos de menos de 50 Km, arrojan un saldo final positivo, en lo que parece otro nuevo síntoma de la atomización de medios de transporte.

#### 2.8.7.- Distancias recorridas en vacío

Veamos lo que ocurre con las distancias recorridas sin carga alguna en la Figura 132.

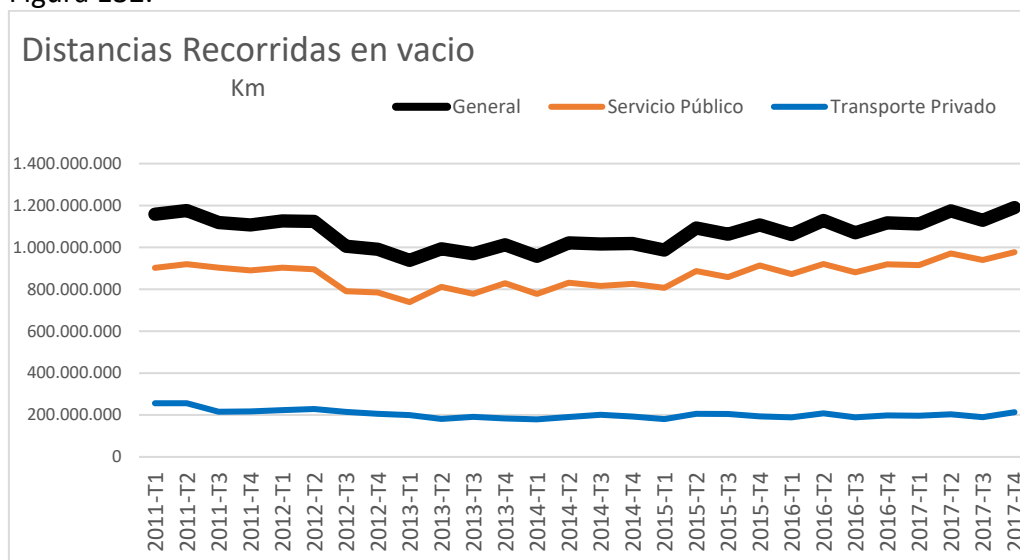


Figura 132.- Distancias recorridas en vacío por tipo servicio. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Las reflexiones iniciales son similares a las que hacíamos sobre el número de viajes en vacío; los kilómetros recorridos en vacío tienen una relación directa con los recorridos en carga. Lo interesante será determinar la evolución de la proporción que mantienen. Veámoslo en la Figura 133.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

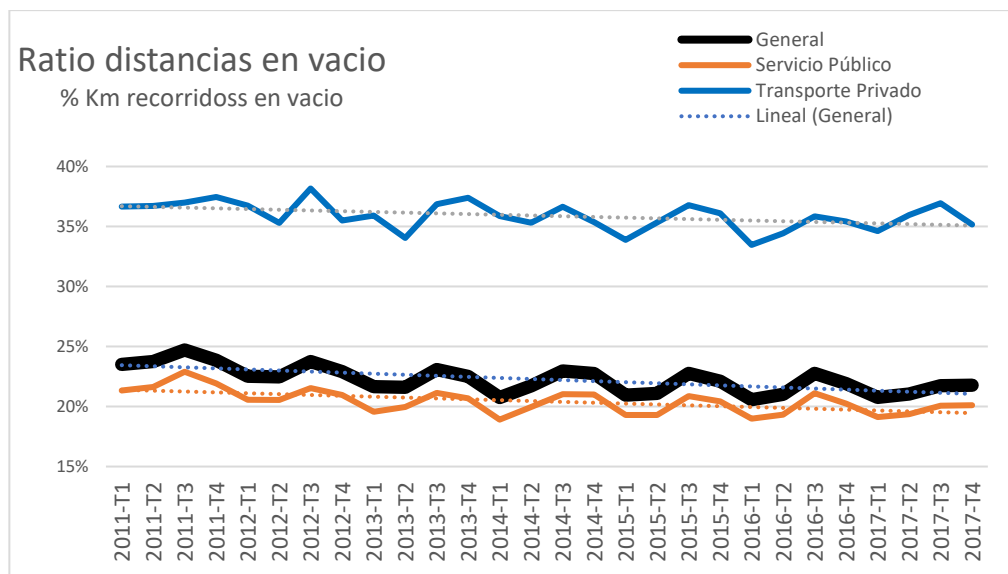


Figura 133.- Porcentaje de distancias recorridas en vacío. Según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Como vemos la evolución para reducir las distancias en vacío ha sido continua, y tanto en servicio público como privado, con mejoras continuas de sus niveles durante el periodo. Pasando de niveles generales del 24% a reducirlos al 21%. Como observamos claramente ampliando el índice general en la Figura 134, la estacionalidad de la actividad afecta de manera clara a esta magnitud.

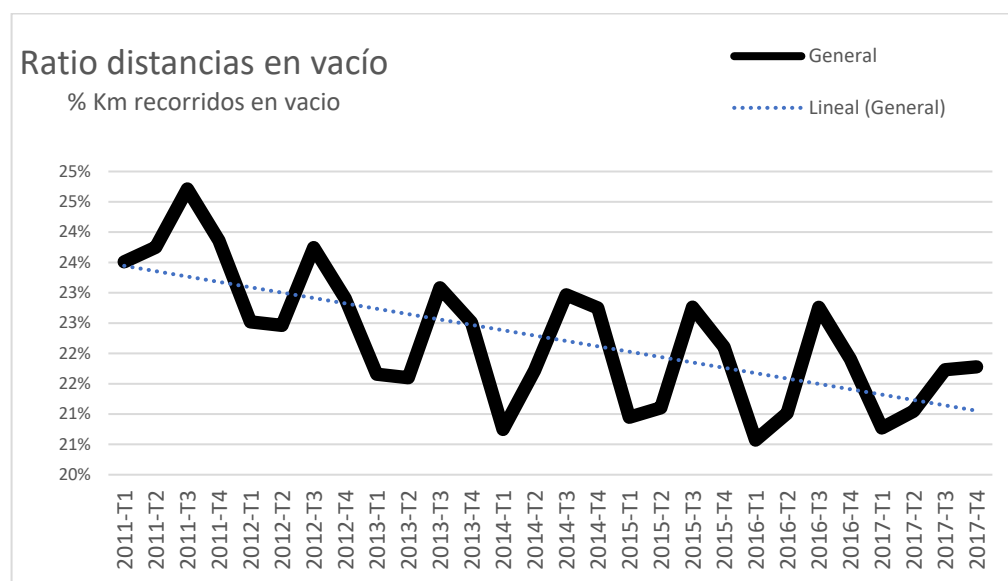


Figura 134.- Porcentaje general de distancias recorridas en vacío. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Si estudiamos el porcentaje vacío por tramos de distancia de recorrido en la Figura 135, podemos comprobar que ha disminuido en todos ellos. También que, lógicamente, los tramos de pequeña distancia tienen una mayor tasa pro-

porcional de viajes de vacío, debidos sin duda a la imposibilidad de buscar retornos en distancias cortas. Evidentemente a mayores distancias, mayor será el empeño por conseguir un retorno para el vehículo, al menos parcial.

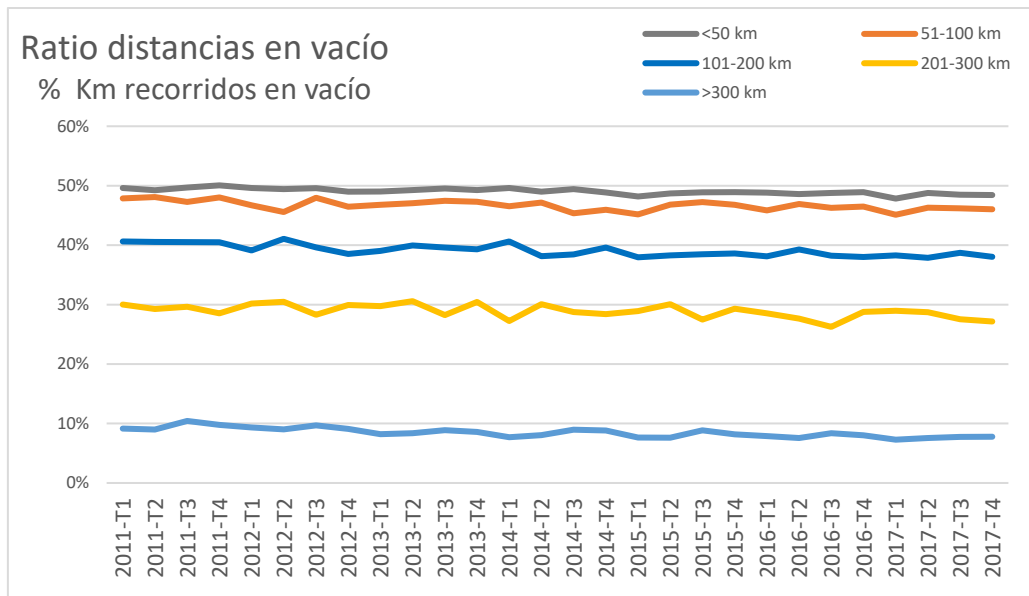


Figura 135.- Porcentaje general de distancias recorridas en vacío en función de tramos de distancia de los recorridos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

### 2.8.8.- Vehículos y capacidades representadas

Como ya hemos visto la EPTMC selecciona para su cuestionario un conjunto de vehículos de transporte autorizados en busca de su representatividad estadística a nivel de CCAA. Para ello recurre al censo trimestral de vehículos autorizados para el desempeño de actividades de transporte público y privado existente en el Registro Central del Ministerio de Fomento, combinado con el Parque de Vehículos de la Dirección General de Tráfico dependiente del Ministerio de Interior, seleccionando una muestra representativa para la emisión de la encuesta. Esto genera un censo de vehículos representado, que será el que se mantenga durante todo el trimestre.

Las series de vehículos y capacidades representadas recogen precisamente ese conjunto que busca la representatividad estadística real.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

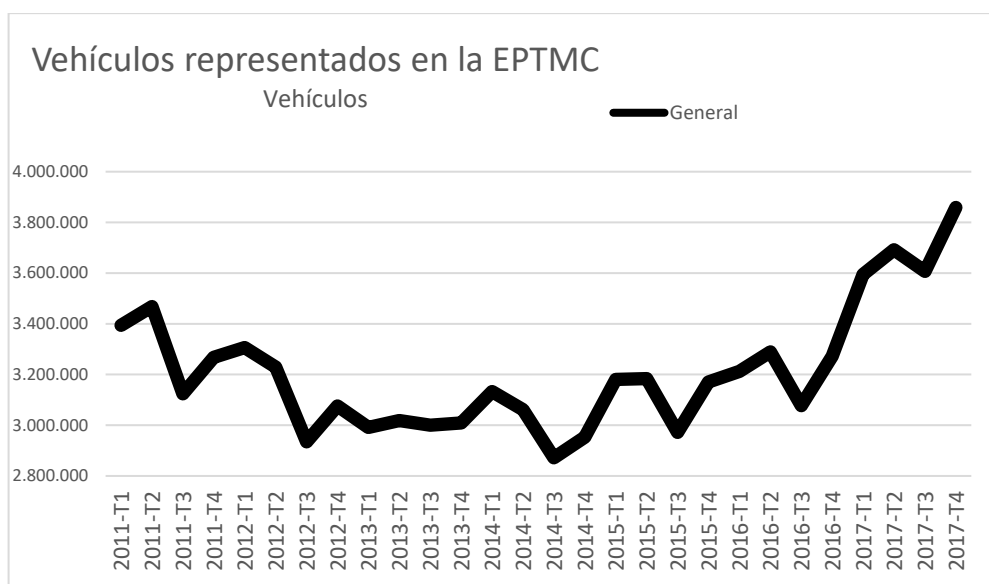


Figura 136.- Evolución de vehículos representados en la EPTMC. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

La figura de descenso, depresión y recuperación, es especialmente clara en la Figura 136. Sobre estos datos la evolución de los vehículos de Servicio Público es la aportación clave, mientras los de Servicio privado han tenido un desarrollo mucho más discreto, y ni siquiera han alcanzado el nivel del inicio de este estudio como recoge la Figura 137.

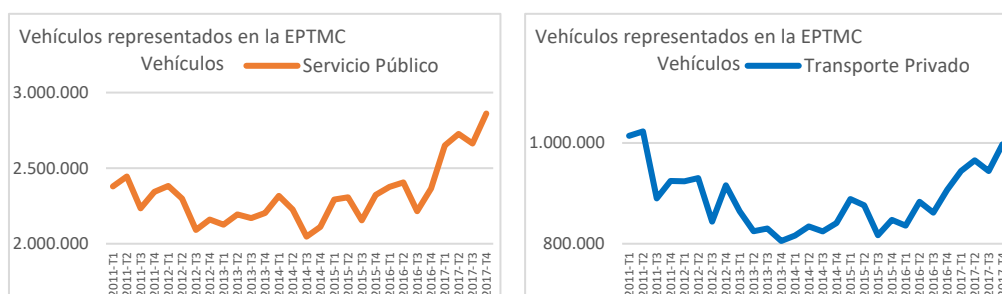


Figura 137.- Evolución de vehículos representados en la EPTMC: Servicio Público y privado. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Respecto a la capacidad de los vehículos representados esta arroja información prácticamente idéntica en la Figura 138. Pero si analizamos el detalle de los datos podemos observar que, mientras el transporte Privado se mantuvo en una capacidad media de 11,15 Toneladas por vehículo durante el periodo, el Servicio Público aumento su capacidad media desde las 17,12 T iniciales de media, a las 18,04 T de capacidad media a cierre de 2017, en una clara tendencia LHV; recordemos el apartado 2.5.4.- Mejoras en los vehículos y sus capacidades de transporte.

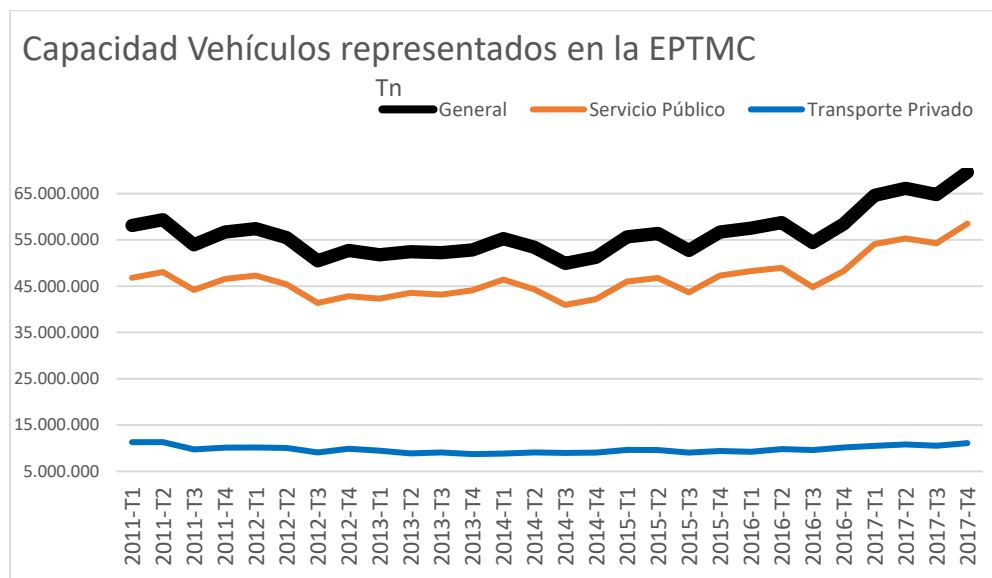


Figura 138.- Evolución de la capacidad de transporte de los vehículos representados en la EPTMC. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

### 2.8.9.- Toneladas Kilómetro

Estamos ante la serie de datos más importante para el mundo científico, dado que es la serie que representa la mejor medida de producción del transporte, al considerar peso transportado y distancia. Por ello la analizaremos con un alto nivel de detalle.

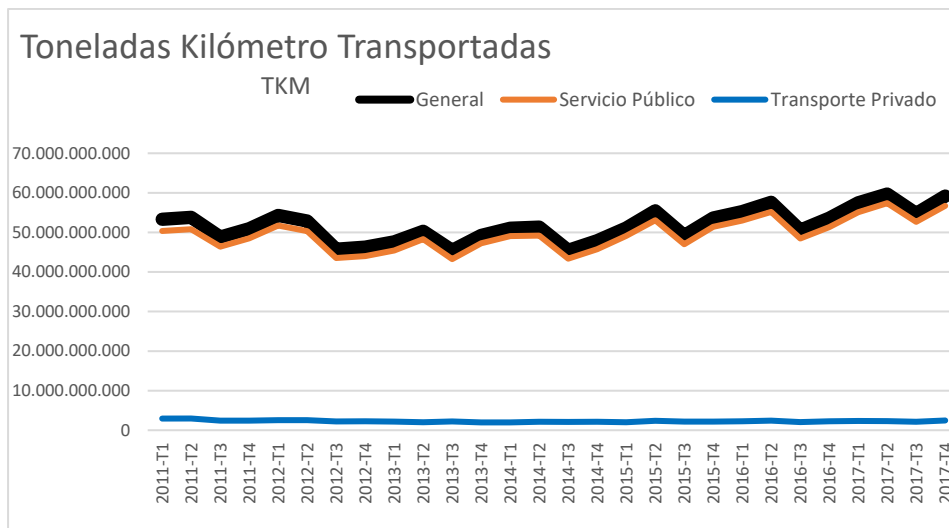


Figura 139.-TKM transportadas según el tipo de servicio y totales. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Se aprecia en la Figura 139 cómo su evolución, de nuevo claramente refleja el modelo de ciclo económico, con declive, depresión y recuperación. La aportación del Servicio Público es la base fundamental y marca la pauta de la serie general. En este punto es especialmente claro y destacable la estacionalidad de la actividad del transporte, que sigue una pauta normal de declive en terceros trimestres, y crecimiento progresivo en trimestres cuarto, primero y segundo,



## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

si bien los primeros trimestres suelen presentar un crecimiento algo menor por las pautas de consumo de los primeros meses del año, lo que apreciamos mejor en la Figura 140, que realiza una ampliación sobre las TKM Generales y del Servicio Público.

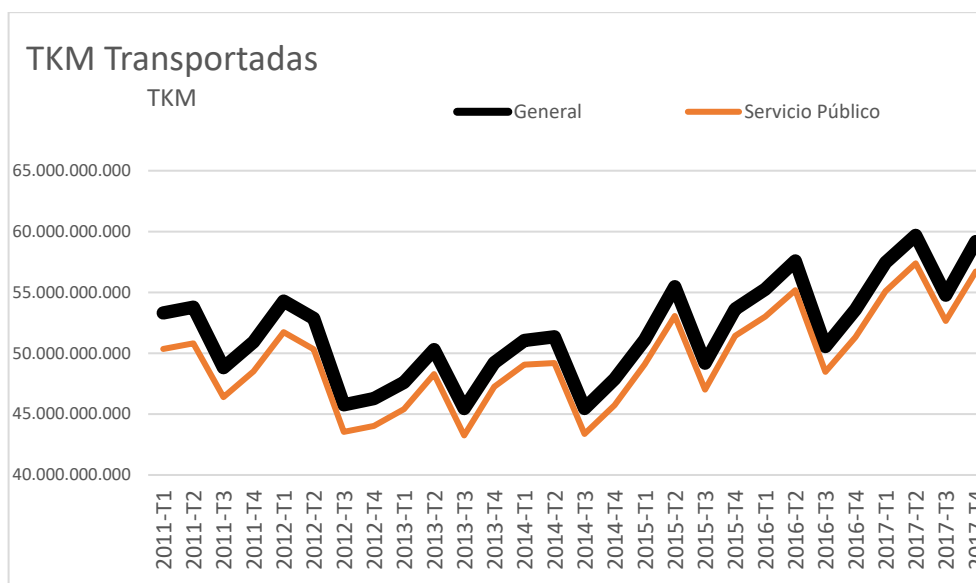


Figura 140.- TKM transportadas: ampliación de detalle de General y Servicio Público. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

La Figura 141 nos revela por su parte que el Servicio Privado parece haber dejado su actividad con muy pocas variaciones tras la Gran Recesión.

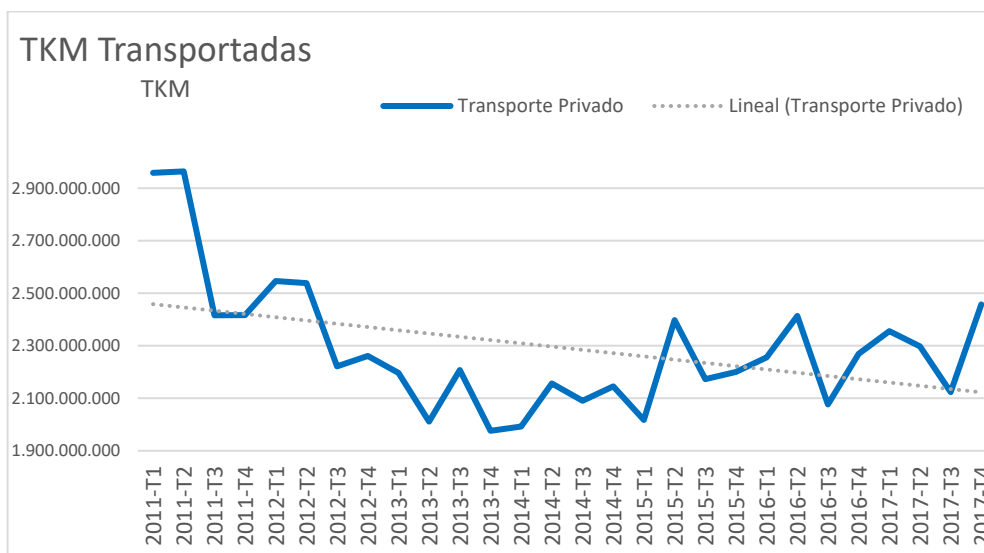


Figura 141.- TKM transportadas: ampliación de detalle Servicio Privado. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Llevando a cabo un sencillo estudio sobre variaciones estacionales de las TKM generales en el periodo y las agregaciones temporales trimestrales, obtenemos los datos recogidos en la Tabla 21, que por otra parte recoge más claramente la Figura 142. Se concluye una clara estacionalidad en la magnitud, con una suave tendencia creciente en los dos primeros trimestres de cada año, un

fuerte descenso en el tercero debido a los efectos vacacionales, y una recuperación moderada en los cuartos trimestres del año.

PAUTAS ESTACIONALIDAD		
Trimestre	Millones TKM medios	% trim anterior
T1	52.871,62	2,60%
T2	54.435,40	2,96%
T3	48.572,11	-10,77%
T4	51.533,33	6,10%

Tabla 21.- Estudio de valores medios de TKM por trimestre y pautas estacionales. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

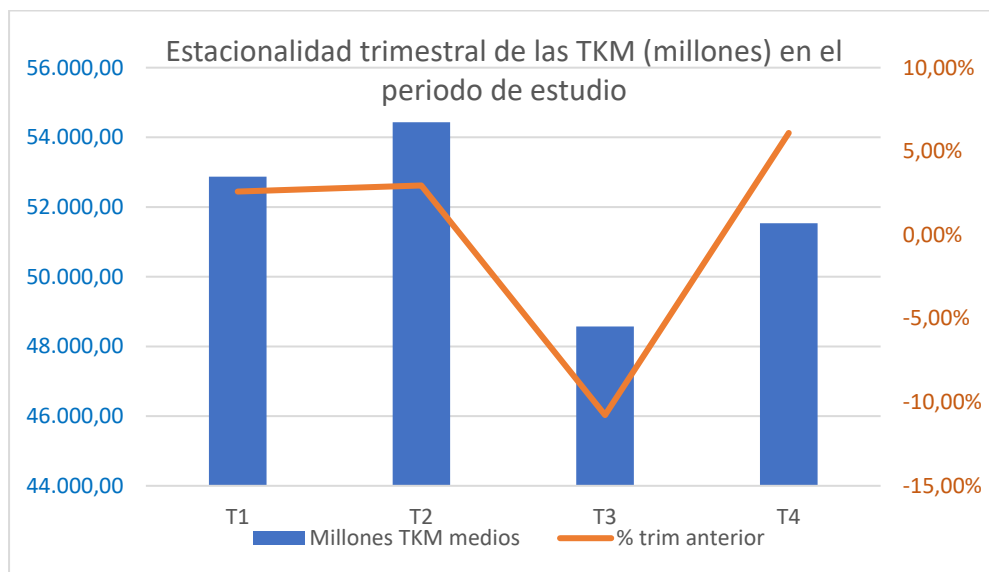


Figura 142.- Estacionalidad trimestral de las TKM en el periodo de estudio (2011-2017). Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Si revisamos la actividad de transporte en magnitud TKM por tramos kilométricos, se puede apreciar en la Figura 143 como la aportación fundamental para esta magnitud es la de los transportes de mercancías de más de 300 Km, lo cual es totalmente lógico al actuar las distancias como multiplicadores de la actividad. De hecho, suponen 1,03 billones de las TKM realizadas en el periodo, siendo el total de estas de 1,45 billones. Es decir, representan el 71% de esta magnitud. Pero son diversas las familias que nutren los transportes de más de 300 Km, desde algunos servicios intrarregionales en CCAA que cuentan con gran superficie, pasando por el transporte nacional interregional, hasta el transporte internacional. Por lo general todo el mundo tiende a pensar en este último como el gran generador de TKM, pero esta idea como veremos a continuación es errónea.

## CAPÍTULO II: SECTOR DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

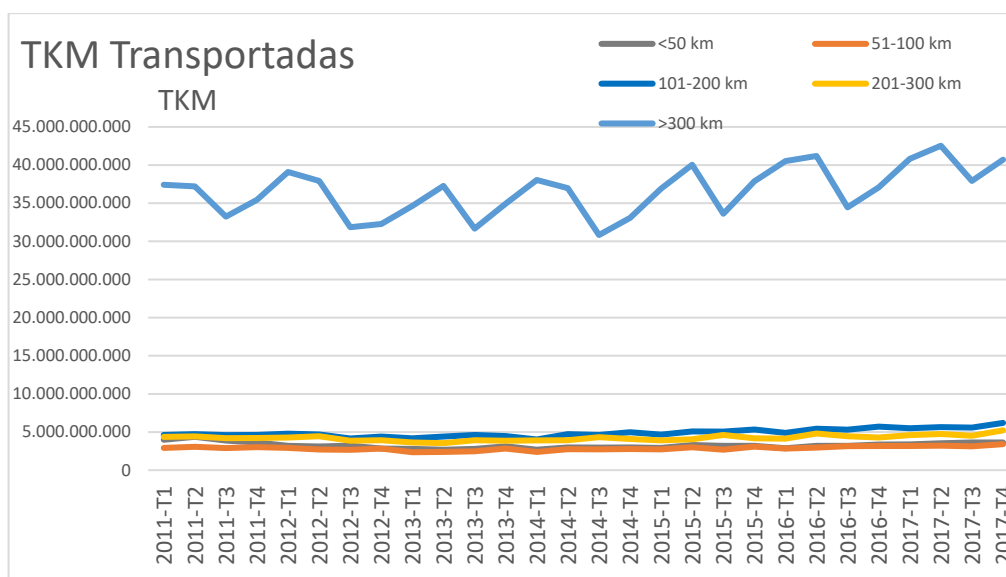


Figura 143.- TKM transportadas por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

La última desagregación que vamos a estudiar respecto a las TKM es la relativa a la actividad geográfica en la Figura 144.

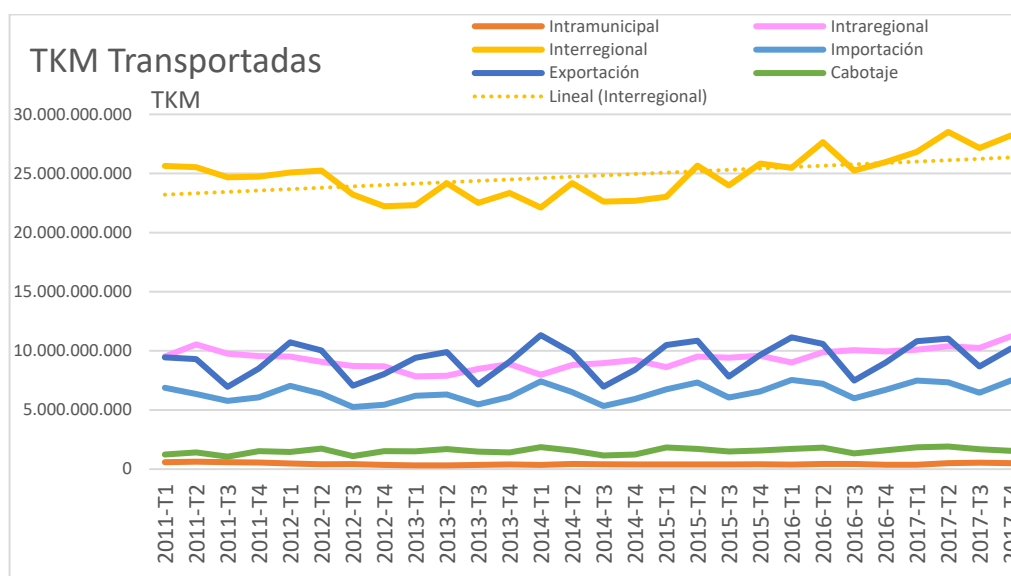


Figura 144.- TKM transportadas según su tipo de actividad geográfica. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

En ella podemos comprobar que la gran aportación a la actividad del transporte en la medida de las TKM no viene de las grandes distancias del transporte internacional de importación, exportación o cabotaje, como cabría suponer dada las largas distancias que recorren estas familias de actividad y el alto aprovechamiento de peso transportado que normalmente ostentan, si no que dicha gran aportación viene de mano del transporte interregional. Es decir, de una actividad afín a lo que podríamos llamar el transporte “nacional” de mercancías; aquel que se realiza entre distintas CCAA de nuestro país, que viene a suponer cifras cercanas al 50% de la actividad del transporte de mercancías por

carretera en TKM; 0,69 billones de las TKM transportadas en el periodo sobre el total de, recordemos, 1,45 billones. A distancia y representando en torno a un 15% de la actividad total cada una de ellas se encuentran el transporte intrarregional y el de exportación.

### 2.8.10.- Antigüedad de la flota

Analicemos por último una de las familias de series que está menos estudiada por mundo científico y organismos públicos; la de la antigüedad de los vehículos destinados al transporte de mercancías por carretera. En buena parte este fenómeno se debe según creemos no al desinterés científico, si no a la dificultad de computo de datos en pautas trimestrales, cuando la EPTMC tan sólo recoge como dato el “año de matriculación”. Recordemos que nuestros datos si han sido procesados contemplando esta variable y pauta temporal, conforme a los cálculos probabilísticos que detallamos en 2.7.2.4.- Cálculo de la antigüedad de los vehículos. En este sentido la tendencia al envejecimiento del parque de vehículos de transporte ha sido notable durante el periodo de estudio. La antigüedad media de la flota de transporte ha pasado de los 8 años al arranque del año 2011, a los 10 años y un mes del cierre de 2017. Mientras el servicio público pasaba de una antigüedad media de 7 años y medio a la de 9 años y dos meses al cierre, el servicio privado pasaba de los ya elevados 9 años con 4 meses a los muy elevados 12 años con tres meses, todo lo cual se puede observar en la Figura 145.

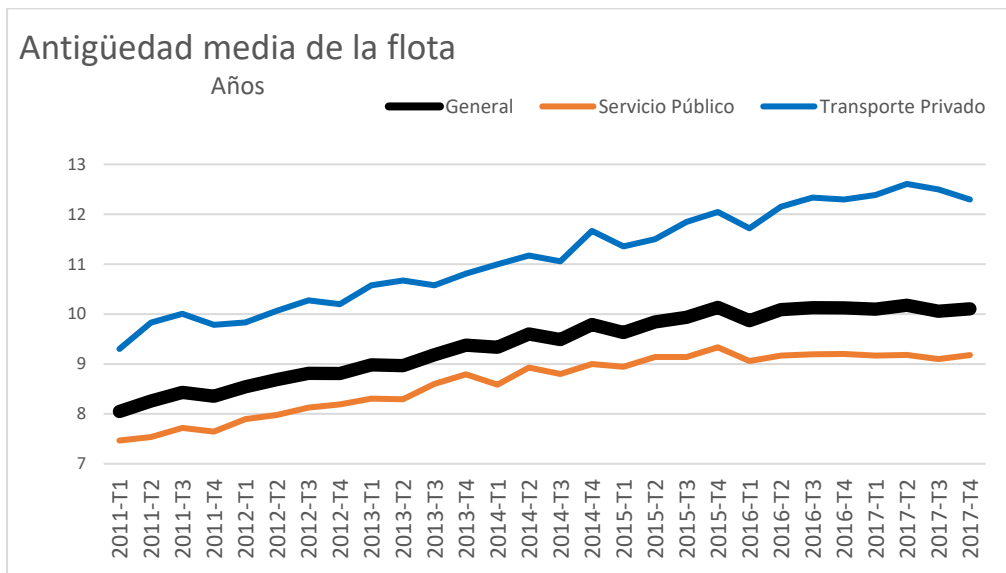


Figura 145.- Antigüedad media de la flota según el tipo de servicio. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Un auténtico despropósito para vehículos que, como hemos visto y el Ministerio de Fomento maneja en sus estudios, pueden estar haciendo unos 120.000 Km anuales en el desarrollo de su actividad. Llama la atención que ante la causa a ultranza de reducción de emisiones de GEI y NOX, los movimientos y estudios de búsqueda de factores de sostenibilidad, por otra parte, nadie esté reparando

en lo anticuado del parque de vehículos de transporte de mercancías por carretera y en el gran alivio que supondría la sustitución de sus medios vetustos por nuevos elementos mucho menos contaminantes. No parece necesario desarrollar estudios de relación, pero sin duda la reducción de márgenes del sector y el descenso de financiación referida en 1.12.- Reducción de la financiación y sus consecuencias, tienen mucho que ver con este fenómeno. Desde luego el transporte privado se ve más afectado por este fenómeno, al realizar un menor uso de sus medios de transporte. Sin embargo, el servicio público se ve afectado con menores consecuencias, pero con el considerable impacto de un envejecimiento de su flota desde la media de antigüedad de 7,47 años al arranque de 2011, a 9,18 años de cierre en 2017.

Cabe esperar que los vehículos dedicados a mayores desplazamientos sean aquellos que mantengan una mayor tasa de renovación en su parque móvil. Podemos comprobar que así resulta en la Figura 146, donde vemos como los medios de transporte destinados a recorridos de menos de 50 km tienen una antigüedad de 11,65 años, mientras los que realizan distancias de más de 300 km no rebasan los 5,78 años. Son estos últimos los únicos que han presentado una tasa de renovación adecuada, a excepción de un aumento en la misma durante lo peor de la recesión; entre 2013 a 2015. También llama la atención como los vehículos destinados a distancias menores a 50 Km han subido su antigüedad media en casi 3 años durante un periodo de 6 años, y para ellos no ha existido cambio de tendencia en la fase de recuperación de la crisis.

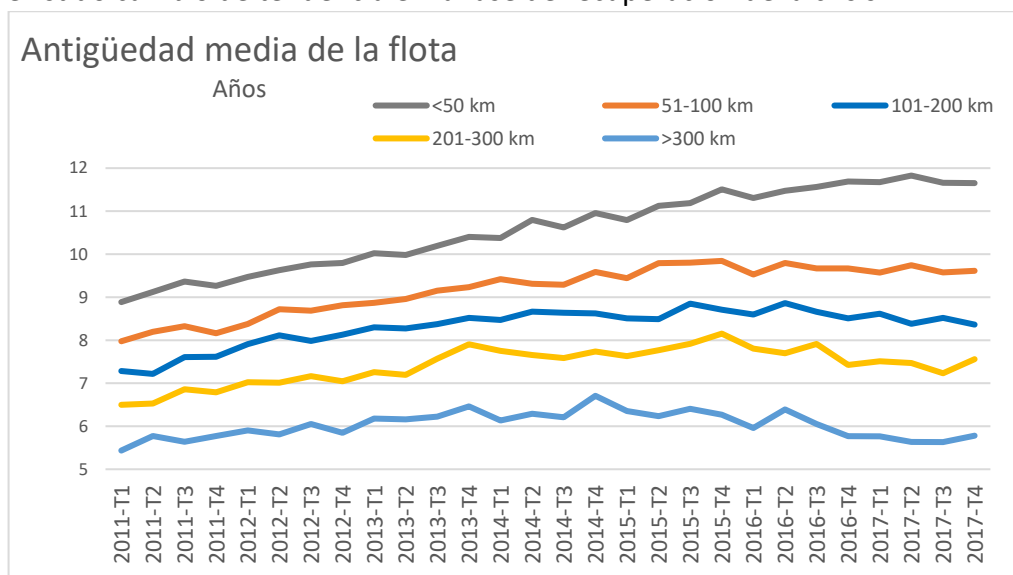


Figura 146.- Antigüedad media de la flota por tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

### 2.8.11.- Antigüedad de la flota con desplazamientos en vacío

Por último, hemos llevado a cabo un estudio sobre la antigüedad de los vehículos que realizan desplazamientos en vacío. La justificación inicial de este cálculo pasaba por buscar algún cromatismo específico para los medios que re-

presentan claramente un desperdicio en la actividad del transporte de mercancías por carretera. De la Figura 147 concluimos que la variación de antigüedad para dichos vehículos tan sólo se produce en el servicio público, no existiendo prácticamente afección en este aspecto para el servicio privado. En el servicio público los medios que retornan en vacío tienen una antigüedad media mayor al 2,5% de aquellos que retornan con carga.

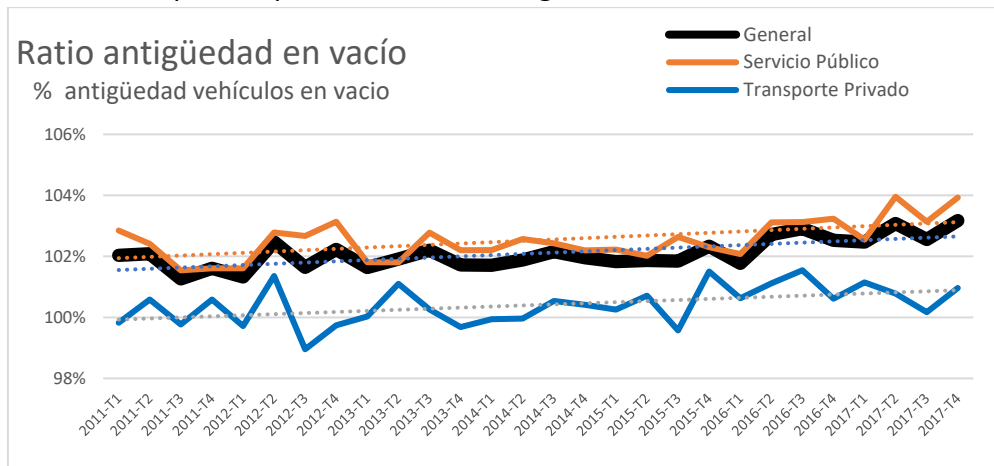


Figura 147.-Ratio de incremento en la antigüedad de los vehículos que retornan en vacío. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Bastante clarificador resulta el estudio de este efecto por tramos kilométricos en la Figura 148, donde vemos como la media de antigüedad de los vehículos que retornan en vacío en recorridos de más de 300 Km es de un 5,26% más que la media global, y está creciendo, llegando a superar el 10% en el año 2017.

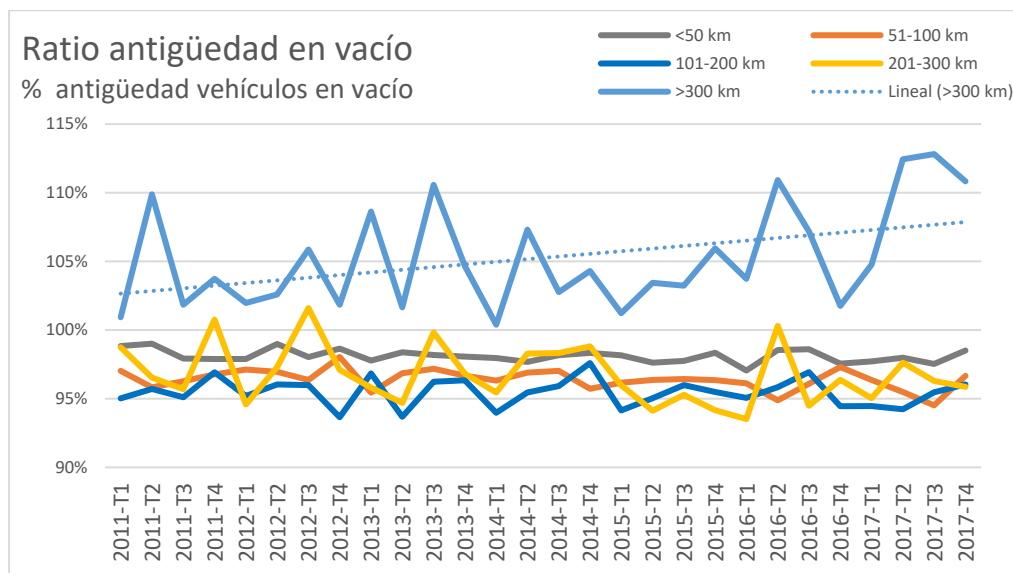


Figura 148.- -Ratio de incremento en la antigüedad de los vehículos que retornan en vacío según tramos kilométricos. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.

Pero, ¿cuál es la explicación a este fenómeno? Una clara y evidente tras una adecuada reflexión; si consideramos que las grandes distancias son ejecutadas normalmente por operadores de transporte que disponen de múltiples vehículos en sus servicios, estos, ante la carencia de retornos, dictaminarán que sea

aquel vehículo con mayores consumos de combustible el que retorne en vacío, y este será el más antiguo de sus candidatos, que seguirá siendo igualmente catalogable como ineficiente, pero al menos se liberará del consumo energético asociado a desplazar la masa de la mercancía.

### 2.9.- Estudio conjunto de datos de las series de transporte

De igual forma que con los datos macroeconómicos se han intentado diversas técnicas para su análisis conjunto, y finalmente se ha acabado optando por la idea más simple de detallar los valores cuatrimestrales de todas las series en una hoja de cálculo y hacer uso de la utilidad de formato condicional por escalas de color. Así lo hemos hecho también con las series del transporte.

Las series de datos cuyo crecimiento se considera positivo para la actividad se han referenciado a una escala de color del verde al rojo con zonas intermedias amarillas como en una escala de luces de semáforo, y se ha hecho otro tanto con las series que se consideraban negativas en escala de color inversa del rojo al verde. Así por ejemplo se han considerado positivos el crecimiento de precios, Tn, desplazamientos, capacidad plena, distancias, vehículos representados, y TKM. De otro lado se han considerado negativos los crecimientos de costes, desplazamientos en vacío %, capacidad plena %, distancias en vacío %, y antigüedad de la flota. Con ello se ha obtenido la tabla de series de datos en escala de color que detalla algunas de las series principales en la Tabla 22. Se recoge la totalidad de las series descritas en el Anexo: Relación completa de series estudiadas

De nuevo parece que obtengamos zonas diferenciadas de deceleración, depresión y recuperación en la práctica totalidad de los indicadores, pero con algunas excepciones reseñables:

- Los precios del transporte parecen seguir una lógica propia. No es de extrañar en un mercado muy atomizado como ya hemos dicho, y donde la competencia es muy atomizada e imprevisible.
- El porcentaje de viajes en vacío parece actuar como un indicador adelantado de la depresión. Lo cual es bastante lógico si consideramos el sobredimensionamiento de la oferta existente en el periodo de deceleración económica, que proviene de fuertes crecimientos anteriores.
- Ya hemos resaltado la singularidad del porcentaje de ocupación de los vehículos. Sin duda algo estructural está cambiando en la forma de desempeñar el servicio de transporte y/o sus mercancías.
- Por último, volvemos a destacar el envejecimiento de la flota de transporte. Su vinculación a las condiciones financieras y los márgenes sectoriales parece también una explicación sobradamente fundamentada para respaldar este fenómeno preocupante *en* aspectos de sostenibilidad.

Trimestre	PRECIO	COSTES	Toneladas	VIAJES	VACIO	Capac plena	Ocupac.	Distancias	Km vacío	Vehículos	Capacidad	Toneladas Km	Antigüedad	Antig Vacios
	Índ 100-2000	Índ 100-2000	Tn	Ud.	% vacío	Tn	% ocupac.	Km	% Km	Vehículos	Tn	TKM	Años	Años
2011-T1	135,1	150,9	369.383.771,87	51.957.786,73	45,07%	887.499.758	75,44%	4.926.928.941	23,51%	3.393.830,92	58.111.922,81	53.308.190.818,55	8,0477226	8,2113071
2011-T2	139,6	156,0	399.801.220,90	54.656.138,79	45,19%	949.432.376	76,66%	4.952.909.249	23,75%	3.468.099,14	59.354.360,48	53.783.498.658,83	8,2564908	8,4285962
2011-T3	137,5	154,6	352.540.169,62	47.741.641,98	44,84%	839.980.076	75,93%	4.527.597.689	24,71%	3.124.109,04	53.920.802,19	48.815.193.204,88	8,4310920	8,5375060
2011-T4	134,4	157,0	344.776.481,75	46.469.772,03	44,96%	822.091.848	75,95%	4.640.404.952	23,86%	3.267.563,92	56.699.833,48	50.932.996.019,01	8,3521035	8,4862942
2012-T1	131,9	159,8	328.147.816,23	45.768.120,30	44,25%	794.834.685	73,74%	5.001.722.951	22,52%	3.306.283,52	57.431.077,85	54.288.039.827,06	8,5427393	8,6561731
2012-T2	133,7	161,9	322.913.292,38	46.289.908,52	44,04%	798.714.731	72,32%	5.005.392.606	22,46%	3.229.522,33	55.472.309,02	52.871.099.902,20	8,6867470	8,9016976
2012-T3	134,6	159,5	301.989.582,94	42.143.749,36	44,76%	733.272.096	74,18%	4.235.496.529	23,75%	2.934.496,08	50.481.362,92	45.762.821.913,91	8,8125350	8,9569814
2012-T4	135,9	164,0	286.089.179,04	40.162.958,05	43,67%	701.797.757	72,18%	4.326.738.173	22,91%	3.076.118,58	52.718.189,77	46.283.530.395,60	8,8083054	9,0046656
2013-T1	131,6	161,9	269.448.165,41	38.096.655,05	43,48%	664.198.715	71,36%	4.331.769.517	21,66%	2.991.240,51	51.790.935,46	47.610.984.442,20	8,9827536	9,1297408
2013-T2	131,7	160,9	274.280.856,50	39.540.457,53	43,77%	682.517.719	70,91%	4.598.256.086	21,60%	3.018.275,80	52.452.189,75	50.296.736.810,66	8,9651698	9,1365761
2013-T3	136,7	161,0	281.704.848,07	40.087.666,28	44,41%	700.204.662	71,86%	4.201.708.132	23,08%	2.999.920,09	52.239.346,39	45.456.898.254,26	9,1847667	9,3867392
2013-T4	134,3	161,4	299.399.118,12	40.904.226,34	44,06%	729.419.151	73,15%	4.499.552.345	22,51%	3.009.145,90	52.825.258,04	49.229.525.662,68	9,3761498	9,5371681
2014-T1	133,0	160,8	279.923.060,17	39.588.746,13	43,49%	700.848.421	70,48%	4.613.140.673	20,75%	3.132.509,66	55.271.888,46	51.056.940.595,53	9,3349024	9,4941755
2014-T2	135,7	160,0	305.560.360,79	43.535.784,59	43,71%	755.845.074	71,65%	4.703.013.381	21,72%	3.061.246,20	53.398.120,57	51.353.783.842,41	9,6031579	9,7838476
2014-T3	137,3	160,1	300.558.091,47	43.295.137,12	43,80%	762.783.172	69,69%	4.426.458.822	22,97%	2.871.570,28	49.920.380,59	45.467.299.201,77	9,4891387	9,6935071
2014-T4	137,8	158,2	298.824.346,64	42.252.749,83	43,74%	747.535.750	70,70%	4.478.582.434	22,75%	2.952.578,55	51.244.315,08	47.885.387.900,27	9,7920247	9,9835056
2015-T1	134,6	148,5	297.137.493,74	42.866.622,63	42,65%	750.098.346	69,15%	4.715.116.992	20,95%	3.180.954,96	55.650.460,46	51.109.437.828,31	9,6302846	9,8065032
2015-T2	134,2	153,3	320.118.728,02	45.449.133,72	43,20%	801.727.609	70,31%	5.176.329.638	21,10%	3.183.958,92	56.377.366,61	55.465.106.888,59	9,8428266	10,0263242
2015-T3	135,8	152,4	317.744.448,14	44.278.370,35	43,61%	789.500.287	71,13%	4.669.726.327	22,76%	2.971.570,11	52.716.481,87	49.181.671.383,29	9,9367972	10,1202327
2015-T4	135,2	148,2	323.748.279,22	45.775.253,94	43,51%	811.607.083	70,39%	5.008.255.366	22,11%	3.170.719,93	56.695.639,15	53.630.496.186,19	10,1357626	10,3722541
2016-T1	131,0	142,2	304.868.649,46	43.633.723,86	42,72%	774.694.835	68,58%	5.158.644.193	20,57%	3.212.172,35	57.514.542,42	55.264.756.341,03	9,8682845	10,0430219
2016-T2	132,6	143,8	331.931.787,71	46.660.143,35	42,84%	838.479.818	69,25%	5.371.947.781	21,01%	3.289.315,06	58.753.442,96	57.589.846.322,43	10,0896790	10,3638653
2016-T3	134,9	146,4	318.666.694,19	45.220.378,85	43,19%	808.664.362	69,01%	4.699.061.962	22,76%	3.076.988,24	54.423.943,75	50.546.105.684,81	10,1278696	10,4223955
2016-T4	135,1	149,8	330.144.676,84	46.668.417,49	43,31%	839.288.448	69,43%	5.099.330.347	21,91%	3.272.156,96	58.408.857,95	53.592.140.186,20	10,1248490	10,3806983
2017-T1	131,0	152,9	336.923.715,67	46.830.789,64	42,35%	845.653.674	68,91%	5.352.747.408	20,77%	3.594.691,61	64.605.001,20	57.463.000.589,17	10,0995514	10,3490451
2017-T2	132,1	152,1	357.110.880,03	50.557.501,39	42,81%	899.052.609	69,45%	5.581.786.395	21,05%	3.691.887,77	66.133.598,87	59.687.737.617,18	10,1769568	10,4902077
2017-T3	134,0	149,4	349.529.294,45	48.477.573,81	42,83%	879.041.870	69,70%	5.197.699.062	21,73%	3.606.927,54	64.800.194,88	54.774.795.376,35	10,0577062	10,3144149
2017-T4	136,9	153,2	366.148.755,29	51.028.844,44	42,76%	920.504.805	69,53%	5.465.078.715	21,78%	3.858.879,52	69.625.588,92	59.179.231.726,39	10,1060836	10,4267657

Tabla 22.- Principales series de transporte analizadas en escala de color. Cuatrimestres de 2011 a 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos de EPTMC.



# CAPÍTULO III: ESTUDIO DE DATOS CON APRENDIZAJE MÁQUINA

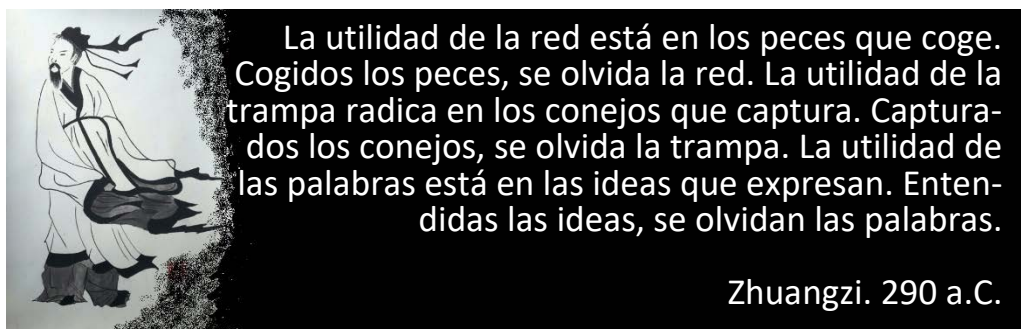


Figura 149.- Dibujo Zhuangzi. Fuente: stock.adobe.com.



### 3.1.- Variables estudiadas y óptica general aplicada

Recordemos que hasta el momento hemos recopilado, descrito y analizado dos grandes familias de variables.

Las primeras son 50 series de datos relativas a datos macroeconómicos, que hemos desarrollado y descrito a lo largo del CAPÍTULO I. Han sido detalladas y analizadas por distintas agregaciones en los apartados 1.9.- Recuperación económica, 1.10.- Recuperación laboral, 1.11.- Precios y gasóleo, 1.12.- Reducción de la financiación y sus consecuencias, 1.13.- Indicadores de actividad y perspectivas empresariales, y sobre las cuales se ha establecido un estudio agrupado inicial en el 1.14.- Estudio conjunto de datos macroeconómicos.

El segundo grupo de variables son 145 series relativas a la actividad de transporte de mercancías por carretera, que surgen del procesado la EPTMC e informaciones paralelas relativas a la actividad del transporte de mercancías por carretera disponibles a través del Ministerio de Fomento en el 2.8.- Estudio descriptivo de series de Transporte objeto de estudio, y han sido estudiadas de manera pormenorizada en los distintos sub-apartados de esta sección para finalmente sintetizar su estudio en el apartado 2.9.- Estudio conjunto de datos de las series de transporte. Además, estos datos aparece desarrollados al máximo nivel de desagregación en el ANEXO: C.- Series de transporte completas

Todas las variables han sido analizadas de forma individual hasta el momento. Se ha descrito su obtención y/o cálculo, se ha analizado su significado individual y se ha estudiado someramente su evolución en agregaciones temporales trimestrales desde el año 2011 al año 2017. Es decir, sobre un conjunto total de 28 valores para cada una de las 195 series que han totalizado 5.460 datos procedentes de millones de registros originales de las EPTMC procesadas conforme se ha descrito y de los múltiples orígenes de datos macroeconómicos consultados.

#### VARIABLES ESTUDIADAS Y ÓPTICA GENERAL

Los datos estudiados son:

- 1) 50 series de datos relativas a valores macroeconómicos.
- 2) 145 series de datos relativas a valores de actividad del transporte de mercancías por carretera.

Cada una de dichas series contará con los 28 valores que ha tomado dicha magnitud en los trimestres comprendidos entre los años 2011 a 2017.

El enfoque general del estudio se plantea sobre las series del transporte para buscar conclusiones sobre su vinculación con la evolución de las series macroeconómicas.

Para los métodos de predicción de series temporales se emplean ambas familias de datos.

A partir de este momento, comenzamos a aplicar técnicas que nos aportaran conclusiones sobre el significado conjunto de todas ellas o subgrupos de dichas variables.

Las técnicas proyeccionistas y de agrupamiento que vamos a definir, serán aplicadas bajo un enfoque general de analizar los datos relativos a las series de transporte de mercancías por carretera, para encontrar su posible correspondencia o vinculación con las series de datos relativos a magnitudes macroeconómicas.

Dados los relevantes resultados obtenidos con las técnicas anteriores, se han aplicado también técnicas de predicción de series temporales. Como veremos dichas series emplearán como datos de partida las propias series de transporte sobre las que realizar la predicción, con una posible combinación de series macroeconómicas como datos de entrada.

## 3.2.- Métodos empleados

Hasta el momento el presente trabajo de investigación se ha limitado a un mero estudio descriptivo de tendencias en cada una de las variables en su evolución de valores a lo largo del periodo objeto de estudio, en lo que se concibe como un simple estudio de funciones que responden a la evolución de cada uno de los valores de manera individual.

Uno de los elementos innovadores de la presente tesis doctoral consiste en la aplicación de modelos de Inteligencia Artificial. Más específicamente, modelos de aprendizaje máquina (*machine learning*), empleando tanto aprendizaje supervisado como no supervisado, se han combinado en lo que puede considerarse como un sistema híbrido de Inteligencia Artificial (HAIS por sus acrónimo en inglés: *Hybrid Artificial Intelligence System*) o como una máquina de aprendizaje híbrido (Abraham, Corchado et al. 2009).

Dentro del campo del aprendizaje máquina o automatizado (*automated learning*), la presente tesis combina distintos métodos que pertenecen a tres categorías diferentes:

- Métodos para búsqueda de proyecciones exploratorias: *estos incluyen el Principal Component Analysis y Cooperative Maximum Likelihood Hebbian Learning*. Son descritos con más detalle en el apartado 3.2.1.- Métodos proyeccionistas (EPP).
- Métodos de agrupamiento (*clustering*): *estos incluyen k-means y el método aglomerativo*. Son descritos con más detalle en el apartado 3.2.2.- Métodos de agrupamiento .
- Métodos neuronales para predicción de series temporales: *estos incluyen Non linear autoregressive, Non linear Input – Output y Nonlinear Autoregressive with Exogenous Input*. Son descritos con más detalle en el apartado 3.2.3.- Métodos neuronales para predicción de series temporales.

### MÉTODOS EMPLEADOS

Utilizaremos tres familias de métodos de análisis de datos.

Las dos primeras orientadas a estudiar datos de alta dimensionalidad en su información; llevando estos a representaciones gráficas bidimensionales como son los métodos proyeccionistas, o determinado agrupaciones de los datos en conjuntos llamados clústeres, con los métodos de agrupamiento.

La tercera familia de métodos son modelos neuronales para predicción de series temporales, que se emplearán como mecanismos de pronóstico de futuros valores de series del transporte.

Como ocurre en el campo del aprendizaje máquina, un método puede obtener los mejores resultados en comparación con otros métodos para un cierto conjunto de datos. Sin embargo, no tiene que ocurrir lo mismo cuando este se aplica a datos diferentes. Es por eso que, en la presente investigación, para los datos que son considerados y ya descritos, se validan diferentes métodos dentro de cada categoría, con el objetivo de identificar cuál presenta un mejor rendimiento en este caso concreto.

Estos métodos, según el conocimiento del autor, no han sido empleados hasta el momento, para analizar y estudiar los valores macroeconómicos en relación con el transporte de mercancías por carretera. Son múltiples sus aplicaciones, y múltiples los investigadores que han trabajado con dichos métodos en diferentes doctrinas, pero es la primera vez que se emplean en éstos ámbitos (crisis económica-y transporte de mercancías por carretera).

Estos estudios son más sofisticados que los análisis descriptivos empleados hasta el momento en esta tesis, y presentan una característica fundamental, que es su capacidad inherente de analizar la evolución de varias de las variables estudiadas en conjunto.

Nuestro objetivo general pasará por correlacionar los datos macroeconómicos en base a los datos del transporte, afrontando la premisa de que dichos datos de la EPTMC y vinculados encierran en sí mismos características que se acoplan con la situación económica de su entorno, y en este caso, por tanto, con la situación económica de España durante el periodo 2011 a 2017. Aplicaremos sobre ellos los mencionados métodos e intentaremos extraer conclusiones sobre los resultados de cara a determinar nuestra búsqueda interrelación.

A continuación, se describe cada uno de los métodos empleados en el análisis de las variables de transporte.

### 3.2.1.- Métodos proyectonistas (EPP)

El análisis de datos multidimensionales preocupa a la comunidad científica desde hace mucho tiempo, y más en la actualidad, dado que existe una gran variedad y cantidad de datos de los que no siempre resulta fácil extraer conocimiento dada su complejidad global. Para resolver este desafío, los métodos proyectonistas o de búsqueda de proyecciones exploratorias, conocidos como EPP por su acrónimo del inglés "*Exploratory Projection Pursuit*", buscan una proyección de baja dimensionalidad (2D o 3D) a partir de datos de una alta dimensionalidad.

El cometido fundamental de estos métodos es realizar un estudio exploratorio de los datos, permitiendo identificar la estructura (hasta el máximo nivel de detalle) asociada al conjunto de datos que analizan y que es desconocida inicialmente.

Al no emplear datos previamente etiquetados o clasificados, estos métodos pertenecen a la categoría de aprendizaje no supervisado. Su misión es conseguir, gracias a la proyección obtenida, una visualización más intuitiva, que permita conocer la estructura de un determinado conjunto de datos. Dado los resultados que generan (visualización), requerirán la adecuada interpretación de un experto sobre estos.

Con estos cometidos, en este estudio, se han empleado los siguientes métodos proyeccionistas:

#### *3.2.1.1.- Análisis de componentes principales. (PCA)*

El Análisis de Componentes Principales (PCA) (Pearson 1901), es un método estadístico para facilitar el análisis de información, mediante el reajuste de la dimensionalidad de esta; es decir, busca una reducción del número de variables que puede emplearse para una mejor interpretación de la información que describen. Se basa en comprimir los datos tratando de minimizar la pérdida de información que conlleva la desaparición de algunos de sus campos de datos (características) originales, en favor de mantener el máximo de información. Así las múltiples variables de un conjunto de datos desaparecen en favor de sólo otras pocas a través de métodos que buscan minimizar la pérdida de la información total, maximizando la varianza.

Una parte clave en la aplicación del método de PCA para visualización, es la correcta lectura e interpretación de la estructura revelada en la proyección, dado que debe ser estudiada después de contemplar la relación de los factores con las variables origen, teniendo en cuenta en su análisis posterior en aspectos tanto de signo, como de magnitud de las relaciones que se han identificado. Es decir, obtendremos una proyección y variables (componentes principales) que deberemos interpretar adecuadamente en su vinculación con los datos y variables originales.

PCA fue ideado por (Pearson 1901) a principios del siglo XX, y fue estudiada y desarrollada con detalle por (Hotelling 1933) en los años treinta, si bien su horizonte más claro de aplicación y difusión llegó de la mano de los sistemas de información con la aparición y difusión de uso de los ordenadores y el desarrollo de programas adecuados para su implementación. Con el PCA se consigue, conforme a lo descrito, una doble función; 1) por un lado, permite comprimir óptimamente en un espacio de una dimensión pequeña prefijada observaciones de un espacio general *N-dimensional*, mediante las componentes principales; y 2) por otro lado, permite pasar de las variables originales, posiblemente correlacionadas entre sí, a las nuevas variables (estas componentes principales) ortogonales entre sí.

Según la acertada definición de (Esbensen and Geladi 2009); *“el PCA es un método estadístico para la contracción de la dimensionalidad en grupos de datos de alta dimensionalidad. O lo que es lo mismo, si partimos de un conjunto*

*de datos multivariable, la finalidad es reajustarlo a un menor número de variables, en orden decreciente de importancia, con la mínima pérdida de información, de manera que las variables resultantes sean combinación lineal de las variables origen, e independientes entre sí”.*

En este sentido es útil el empleo de este modelo para la determinación e identificación de patrones de comportamiento en los datos analizados, aunque se emplee con otros usos como el de compresión de información. Dichos patrones se observan de mejor manera al realizarse un cambio de base, pero decidir sobre dicha base de manera óptima requiere un gran conocimiento y análisis de los resultados obtenidos sobre patrones inicialmente desconocidos. Una posible opción, empleada por PCA, es encontrar esa base ortogonal que maximiza la varianza de los datos para una dimensionalidad dada, de cara a garantizar la deseable independencia entre ellas. Para llevar a cabo este proceso, es necesario dar con la dirección que cuenta con la varianza máxima, que se corresponderá con el primer vector de la base (primer componente principal). Posteriormente, habría que determinar la dirección que contiene la mayor varianza restante, el cual se correspondería con el segundo vector de la base (segundo componente principal), y así repetidamente hasta obtener como máximo la dimensionalidad final que teníamos como objetivo prefijado. Tras ello, cuando proyectemos los datos sobre las primeras componentes principales, éstos habrán reducido su dimensionalidad, pero se verán acompañados de tanta varianza como sea posible. Nuestro objetivo se verá por tanto cumplido: gracias a esta proyección en una dimensionalidad reducida, los datos pueden visualizarse fácilmente, y mantienen el máximo nivel de información posible en ella.

Conforme describe formalmente (Bishop 1995), el análisis PCA es un mapeo de vectores  $X^d$  en un espacio de entrada N-dimensional en vectores  $Y^d$  en un espacio M-dimensional de salida, siendo  $M \leq N$ . X puede ser representado como una combinación lineal de un conjunto de N vectores ortonormales  $W_i$

$$x = \sum_{i=1}^N y_i W_i$$

Los vectores  $W_i$  satisfacen la siguiente relación de ortonormalidad:

$$W_i^t W_j = \delta_{ij} \quad \text{Donde } \delta_{ij} \text{ es la delta de Kronecker.}$$

Al respecto de la aplicabilidad del método, como ya hemos destacado, este método es especialmente adecuado en su aplicación a conjuntos de datos de alta dimensionalidad. En este sentido nuestros datos de transporte recogidos básicamente sobre la EPTMC, parecen claros candidatos para la aplicación del método PCA.



PCA ha sido empleado por múltiples investigadores en distintos campos; (Huang, Yang et al. 2015) los emplea para evaluarlos sobre distintas bases de datos científicas de empleo común. Uno de sus usos más comunes es el procesamiento de imagen por sistemas inteligentes (Kountcheva and Kountchev 2017), reconocimiento de rostros (Puyati and Walairacht 2008), estudios médicos y forenses (Lee, Liong et al. 2016), cargas de fresado en procesos de fabricación (Liu and Tang 2015), detección de déficits de conocimiento (Herrero, Corchado et al. 2010), clasificación de señales en detectores multinivel (Wang, Xu et al. 2015) , detección de intrusiones en redes de ordenadores y muchos otros. Pero hasta donde conocemos, somos precursores en aplicar dicha técnica para la investigación de los datos relativos al transporte de mercancías por carretera y el estudio de su relación con datos macroeconómicos.

### 3.2.1.2.- *Cooperative Maximum Likelihood Hebbian Learning (CMLHL)*

El *Cooperative Maximum Likelihood Hebbian Learning*, o CMLHL, es un modelo de red neuronal no supervisada (MacDonald, Corchado et al. 2004), que cuenta con una capacidad inherente de conservar un alto grado de orden global en los datos. Esta técnica favorece un ordenamiento topológico de las distintas neuronas sobre las que se despliega, gracias a las conexiones laterales que añade entre las neuronas de la capa de salida.

El CMLHL, puede considerarse similar en comportamiento al PCA, en cuanto a que permite proyectar datos en una dimensionalidad inferior, para poder ser fácilmente visualizados. Sin embargo, CMLHL consigue esto de distinta manera al no considerar la varianza sino momentos estadísticos de orden superior. En la presente investigación, el método CMLHL ayuda a la identificación de los diferentes trimestres estudiados en la proyección obtenida que se rige por la similitud entre sí de dichos trimestres, basándose en las variables de transporte extraídas de la EPTMC y fuentes afines.

Son muchos los expertos que han trabajado con este modelo neuronal en sus investigaciones, aplicados a ciberseguridad (Alonso, Porrás et al. 2010), y (Zurutuza, Ezpeleta et al. 2011) gestión del conocimiento (Herrero, Corchado et al. 2011), análisis de riesgo país (Herrero, Corchado et al. 2011), datos ambientales (Arroyo, Herrero et al. 2017) y muchos otros.. Si bien, de nuevo y conforme a nuestro conocimiento, nadie ha empleado esta técnica para estudiar los datos de transportes de mercancías por carretera en solitario y/o en su relación con datos macroeconómicos.

### 3.2.2.- *Métodos de agrupamiento*

Equiparables en cierta medida a los métodos de EPP, son los métodos de agrupamiento o *clustering*. Su objetivo, en este caso, no pasa por obtener una interpretación gráfica de los datos objeto de análisis, sino agrupar los datos de entrada en distintos grupos tipológicos llamados clústeres o grupos, a través de la aplicación de un determinado criterio. Nuevamente se trata de métodos de

aprendizaje no supervisado, que tratan de extraer conocimiento sobre un cierto conjunto de datos sin tener información sobre la estructura del mismo. Es decir, los métodos no emplean información adicional para definir los grupos, más allá de los propios datos. En cuanto a su salida, a diferencia de los métodos proyeccionistas, estos no permiten una intuitiva visualización de los datos, sino que permiten asignar los datos en distintos grupos, permitiendo un análisis posterior para ahondar en la naturaleza de esos grupos.

El análisis de clústeres (Xu and Wunsch 2009) es la búsqueda de una organización para una colección de registros con múltiples datos o patrones, que generalmente se representan como un vector de medidas, o un punto en un espacio multidimensional. Para ello se identifican agrupaciones basadas en la similitud, y son las llamadas propiamente como clúster. Los patrones dentro de un grupo (clúster) válido son más similares entre sí que a un patrón que pertenece a un grupo diferente, para lo cual se toma como medida de la proximidad entre patrones una función de distancia definida entre pares de estos patrones. Se han utilizado diversas medidas de distancia (Andreopoulos, An et al. 2008, Zhuang, Ye et al. 2012) para conformar los distintos grupos, como se explica posteriormente. La salida del agrupamiento puede ser estricta (hard) al asignar cada patrón a un solo grupo, o difusa donde cada patrón tiene un grado variable de pertenencia en cada uno de los diferentes grupos de salida. Cualquier agrupación difusa se podrá convertir en una agrupación estricta asignando cada patrón a la agrupación con el grado de pertenencia más alto.

Además de los diferentes criterios de distancia, existen diferentes enfoques para definir los grupos de datos, pero estos se pueden clasificar en dos categorías principales: jerárquicos y particionales. Los métodos jerárquicos producen una serie anidada de particiones (habitualmente ilustradas en un dendrograma o diagrama de árbol como el que se muestra en la Figura 150.

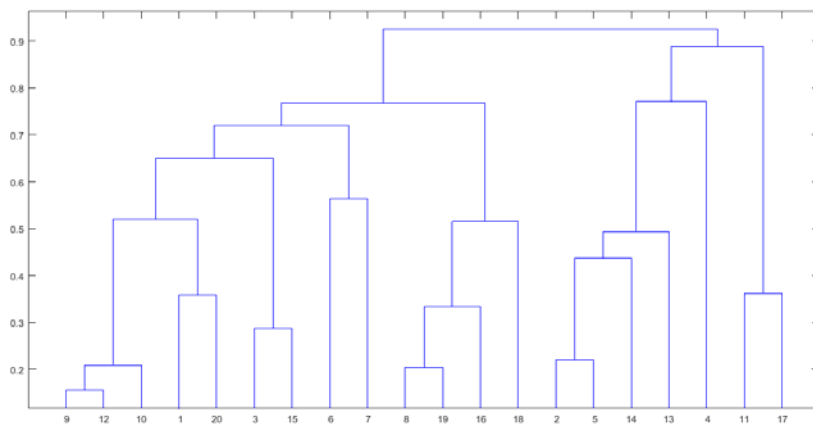


Figura 150.- Dendrograma ejemplo con 20 datos. Fuente: Elaboración propia.

La serie de particiones que anida el método se basada en un criterio de similitud para fusionar o dividir agrupaciones. Por otra parte, los métodos particionales identifican la partición que optimiza, generalmente a nivel local, un criterio de agrupación. Por lo tanto, obtener una jerarquía de grupos puede proporcionar más flexibilidad que otros métodos. Una partición de los datos se puede obtener de una jerarquía cortando el árbol de grupos en cierto nivel.

Los métodos jerárquicos generalmente se dividen a su vez en dos tipos:

1. Aglomerativos: un enfoque aglomerativo comienza con cada patrón en un grupo distinto. Es decir, inicialmente hay tantos grupos como datos. Estos grupos se une sucesivamente a los otros grupos, hasta que se cumple un criterio de detención o hasta que se forma un grupo único.
2. Divisivos: un método divisivo comienza con todos los patrones en un solo grupo y realiza la división hasta que se cumple un criterio de detención o cada patrón está en un grupo diferente. Esta categoría de métodos no se ha empleado en la presente investigación.

El agrupamiento particional tiene como objetivo obtener directamente una sola partición de los datos en lugar de una estructura de agrupamiento, como el dendrograma producido por una técnica jerárquica. Muchos de estos métodos se basan en la optimización iterativa sobre una función de criterio que refleja la similitud entre un nuevo dato y cada uno de los patrones iniciales seleccionados para una iteración específica. Los métodos de partición tienen ventajas en aplicaciones que involucran grandes conjuntos de datos para los cuales la construcción de un dendrograma es computacionalmente inabordable. El problema principal de estos algoritmos es la necesidad de definir el número de grupos de salida deseados o clústeres. La búsqueda exhaustiva de un número de agrupaciones óptimo para todo un conjunto inicial plantea un problema que es computacionalmente hablando; prohibitivo. Por lo tanto, en la práctica, el algoritmo suele ejecutarse varias veces con diferentes estados de inicio, y la mejor configuración obtenida de todas las ejecuciones se utiliza como agrupamiento de salida. Las técnicas adicionales para la operación de agrupación se apoyan en métodos basados en densidad, probabilística, gráfica-teórica (Tu, Lu et al. 2012) (Brailovsky 1991, Argyrou 2009) y resolución de mezclas, pero no se utilizan en este trabajo.

Como la similitud es la relación fundamental para la definición de los clústeres, una medida de dicha similitud es esencial para la mayoría de los métodos de clustering y debe ser elegida cuidadosamente. En la presente tesis se aplican criterios de distancia bien conocidos utilizados para datos cuyas características son todas continuas, como se describen en la Tabla 23.

Métrica	Descripción
Euclidean	<p>Distancia Euclídea. Se calcula de la siguiente manera:</p> $D_{ab} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{aj} - x_{bj})^2}$ <p>Dónde: <math>x_{aj}</math>, <math>x_{bj}</math> son los valores adoptados por la variable <math>j^{\text{ésima}}</math> para los objetos <math>a</math> y <math>b</math>, respectivamente en el espacio multivariable <math>p</math>-dimensional.</p>
sEuclidean	<p>Distancia Euclídea Estandarizada. Para su cálculo cada diferencia de coordenadas entre filas en <math>X</math> se escala dividiendo por el elemento correspondiente de la desviación estándar.</p>
Cityblock	<p>También conocida como distancia Manhattan. Se calcula de la siguiente manera:</p> $D_{ab} = \sum_{j=1}^p  x_{aj} - x_{bj} $ <p>Dónde: <math>x_{aj}</math>, <math>x_{bj}</math> son los valores tomados por la <math>j^{\text{ésima}}</math> variable para los objetos <math>a</math> y <math>b</math>, respectivamente en el espacio multivariable <math>p</math>-dimensional.</p>
Minkowski	<p>Distancia Minkowski, que es en realidad una expresión compleja de las dos métricas anteriores:</p> $D_{ab} = \sqrt[\lambda]{\sum_{j=1}^p  x_{aj} - x_{bj} ^\lambda}$ <p>Donde:  <math>x_{aj}</math>, <math>x_{bj}</math> son los valores tomados por la <math>j^{\text{ésima}}</math> variable para los objetos <math>a</math> y <math>b</math>, respectivamente en el espacio multivariable <math>p</math>-dimensional.  Para valor <math>\lambda=1</math> obtenemos la distancia Cityblock.  Para valor <math>\lambda=2</math> obtenemos la distancia Euclídea.</p>
Chebychev	<p>Distancia Chebychev: aplica el valor máximo de diferencia entre las diferentes coordenadas de los valores.</p>
Mahalanobis	<p>Distancia Mahalanobis que emplea la máxima covarianza de los vectores <math>X</math>:</p> $D_{ab} = \sqrt{(x_a - x_b)^T S^{-1} (x_a - x_b)}$ <p>Dónde: <math>x_a</math>, <math>x_b</math> son los valores tomados por los objetos <math>a</math> y <math>b</math>, respectivamente en el espacio multivariable.  <math>S</math> es la matriz de covarianza.</p>
Cosine	<p>Se calcula como 1 menos el coseno del ángulo trazado entre los puntos, siendo estos tratados como vectores.</p>
Correlation	<p>Se calcula como 1 menos la correlación muestral entre puntos, tratados estos como secuencias de valores.</p>

Tabla 23.- Algunas de las medidas de distancia conocida y ampliamente empleadas en los métodos de agrupación. Fuente: Elaboración propia.

La métrica más popular es la distancia euclídea, que es, como hemos visto, un caso especial de la métrica de Minkowski (para  $\lambda=2$ ). Esta métrica obtiene positivos resultados cuando el conjunto de datos tiene grupos compactos o aislados (Mao and Jain 1996). El problema de usar directamente las métricas de Minkowski es la tendencia que encierran de que la característica de mayor escala tienda a dominar a las demás. La solución a este problema pasa por la normalización de las características continuas a través de la distancia sEuclídea.

La correlación lineal entre las características también puede distorsionar las medidas de distancia, lo que puede aliviarse utilizando la distancia de Mahalanobis al cuadrado, que asigna diferentes pesos a diferentes características en función de sus variaciones y correlaciones lineales por pares.

### 3.2.2.1.- Método *k-means*.

En el ampliamente conocido método *k-means*, partimos de un número de clústeres a obtener como resultado. En ellos, para valorar la similitud de los datos, se aplicarán una de las medidas de distancia diferentes, que se describen en la Tabla 24. Es decir, contaremos con dos parámetros de entrada a la hora de aplicar el método *k-means* sobre nuestro conjunto de datos; el número de clústeres (*k*) a obtener, y la media de distancia a aplicar para conseguirlos. La solución propuesta se ha probado en diferentes combinaciones de valores para estos dos parámetros de entrada y los distintos resultados son analizados para seleccionar el mejor de entre ellos.

Métrica	Descripción
sqEuclidean	Raíz cuadrada de la distancia euclídea. Cada centroide es la media de los puntos de ese cluster.
Cityblock	Suma de las diferencias absolutas. Cada centroide es la mediana en cuanto a componentes de los puntos en ese grupo.
Cosine	1 menos el coseno del ángulo incluido entre los puntos (tratados como vectores). Cada centroide es la media de los puntos en ese grupo, después de normalizar esos puntos a la unidad de longitud euclídea.
Correlation	1 menos la correlación muestral entre puntos, tratados como secuencias de valores. Cada centroide es la media en cuanto a componentes de los puntos en ese grupo, después de centrar y normalizar esos puntos en la media de desviación estándar cero.

Tabla 24.- Medidas de distancia para *k-means* empleadas en este estudio. Fuente: Elaboración propia.

Para definir dichas medidas es importante referirnos a los centroides como puntos medios de cada grupo, y concebidos como representativos de cada uno de los clústeres generados. Así al incorporar un nuevo punto a un clúster, lo haremos a aquél cuyo centroide sea más próximo, y a continuación recalcularemos dicho centroide incluyendo el nuevo miembro. Este proceso se repetirá hasta alcanzar un centroide estable.

Precisamente el criterio para medir la calidad del agrupamiento obtenido, es la suma de los errores cuadráticos (SSE de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), que el algoritmo tratará de minimizar, teniendo en cuenta el centroide de cada grupo.

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{x \in G_j} \frac{p(x_i, c_j)}{n}$$

Siendo  $k$  el número de grupos,  $p$  la función de proximidad,  $c_j$  el centroide del grupo  $j$  y  $n$  el número de muestras de datos incluido

### 3.2.2.2.-Método de Clustering Aglomerativo

Basándonos en la forma en que se actualiza la matriz de proximidad entre puntos, se pueden diseñar diversos métodos de enlace (linkage) para fusionar los distintos grupos. En el presente estudio se han aplicado los métodos de enlace que se muestran en la Tabla 25.

Método	Descripción
Single	Distancia más corta. $d'(k, \{i, j\}) = \min\{d(k, i), d(k, j)\}$
Complete	Distancia más larga. $d'(k, \{i, j\}) = \max\{d(k, i), d(k, j)\}$
Ward	Distancia al cuadrado interior (algoritmo de varianza mínima), apropiada solo para distancias euclídeas.
Median	Centro de distancia de masa ponderada WPGMC: por su acrónimo en inglés ( <i>Weighted Pair Group Method with Centroid Averaging</i> ). Sólo apropiada para distancias euclídeas.
Average	Distancia promedio no ponderada UPGMA: acrónimo del inglés ( <i>Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Averaging</i> ).
Centroid	Distancia de Centroides. UPGMC: por su acrónimo en inglés ( <i>Unweighted Pair Group Method with Centroid Averaging</i> ), apropiado sólo para distancias euclídeas.
Weighted	Distancia media ponderada. WPGMA: por su acrónimo del inglés ( <i>Weighted Pair Group Method with Arithmetic Averaging</i> ).

Tabla 25.- Métodos de enlace (linkage) empleados para el agrupamiento aglomerativo en este estudio. Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los algoritmos de agrupación jerárquica se basan en emplear lo que se conoce como enlace único y como enlace completo. Estas dos tipologías de algoritmos difieren en la forma en que caracterizan la similitud entre un par de grupos:

1. Los algoritmos de enlace único, consideran que la distancia entre dos grupos es el mínimo de las distancias entre todos los pares de patrones incluidos en cada uno de los grupos.

2. Los algoritmos de enlace completo, consideran que la distancia entre dos grupos es el máximo de todas las distancias entre todos los pares de patrones incluidos en cada uno de los grupos.

En cualquier caso, dos grupos se fusionan para formar un grupo más grande en función de los criterios de distancia mínima. Mientras que el algoritmo de enlace completo produce grupos compactos (Baeza-Yates 1992), el algoritmo de enlace único, por el contrario, sufre lo que se denomina efecto de encadenamiento; tiene una tendencia a producir agrupamientos que son desiguales o alargados. Aunque el algoritmo de enlace único es más versátil que el algoritmo de enlace completo, se ha observado que el algoritmo de enlace completo produce jerarquías más útiles en muchas aplicaciones que el algoritmo de enlace único. Es por ello que en la presente investigación se ha experimentado con las distintas alternativas en cuanto al enlace.

### 3.2.3.- Métodos neuronales para predicción de series temporales

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) son modelos de aprendizaje máquina inspirados en el comportamiento de las neuronas biológicas. Estas se simulan con un conjunto de unidades, llamadas neuronas artificiales, conectadas entre sí para transmitirse señales a través de las conexiones existentes entre ellas. Su naturaleza es muy diversa, y pueden por lo tanto aplicarse a problemas de índole muy distinta.

En la presente tesis se han empleado para la obtención de proyecciones, como ya se ha explicado anteriormente, pero también para el análisis y predicción de series temporales. Este último caso, en el que se emplea aprendizaje supervisado, es el que se presenta a continuación.

Nuevamente, con el objetivo de ajustar estos parámetros, se han llevado a cabo experimentos con numerosas combinaciones de valores con las que se han realizado distintas pruebas. Cada uno de ellos es el resultado de combinar distintos valores de los parámetros (número de neuronas en capa oculta y número de retardos en las distintas fuentes de datos) junto con los algoritmos de entrenamiento del modelo neuronal, que incorpora Matlab y que se detallan en la Tabla 26.

Nº ALGORITMO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN BREVE
1	Levenberg-Marquardt	Llamado LMA, o método de mínimos cuadrados amortiguados (DLS), busca mínimos cuadrados no lineales, para los errores.
2	Batch Gradient Descent	Busca mejorar mínimos locales de error marcando gradientes de descenso.
3	Gradient Descent with Momentum	Mejora del método anterior.
4	Adaptive Learning Rate Backpropagation	Búsqueda progresiva de mejoras en base a resultados previos.
5	Gradient Descent with Momentum and Adaptive Learning Rate	Método híbrido, combinación del 3 y 4.
6	Scaled Conjugate Gradient	Mejora de método de descenso de gradiente en base a magnitudes.
7	Broyden–Fletcher–Goldfarb–Shanno-Backpropagation (Quasi-Newton)	Método iterativo para optimización de problemas no lineales, dentro de la familia de métodos cuasi newtonianos.

Tabla 26.- Algoritmos de entrenamiento para modelos neuronales. Fuente: Elaboración propia.

En la presente tesis se han empleado para la obtención de proyecciones, pero también se han empleado para el análisis y predicción de series temporales. Este último caso, en el que se emplea aprendizaje supervisado, es el que se presenta a continuación. Con el objetivo de ajustar estos parámetros, se han llevado a cabo experimentos con numerosas combinaciones de valores con las que se han realizado distintas pruebas. Cada uno de ellos es el resultado de combinar distintos valores de los parámetros (número de neuronas en capa oculta y número de retardos) y distintos algoritmos de entrenamiento del modelo neuronal. Al disponer del valor de salida real (aprendizaje supervisado), es posible medir el error cometido por el modelo en cada uno de estos experimentos. Para ello se ha utilizado la métrica conocida como *Mean Squared Error* (MSE), que se define conforme a la siguiente ecuación.



$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t - a)^2$$

Siendo  $t$  el valor a predecir de la serie y  $a$  el valor realmente obtenido por el modelo.

3.2.3.1.- *Non linear autoregressive (NAR)*

En el modelo NAR (*Nonlinear Autoregressive*) se lleva a cabo una predicción en el instante de tiempo  $t$  de una serie temporal ( $y$ ), a partir exclusivamente de valores de la propia serie temporal en instantes anteriores de tiempo y se escribe conforme a la siguiente ecuación.

$$y(t) = f(y(t - 1), \dots, y(t - n_y))$$

Siendo  $n_y$  el número de retardos a considerar en el modelo. Es decir, la cantidad de valores anteriores de la serie a considerar para calcular un nuevo valor.

En su implementación al emplear MATLAB<sup>37</sup>, se crea una red neuronal con propagación hacia adelante que incorpora una capa oculta, la cual dispone de una función de activación tangente hiperbólica y una única neurona en la capa de salida con función de activación lineal. Además, se emplean distintos algoritmos para el entrenamiento de este modelo. El modelo se ilustra en la Figura 151

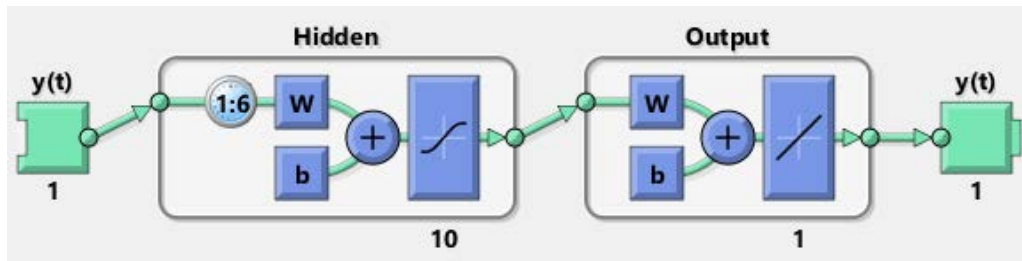


Figura 151.- Representación de MATLAB para modelo NAR con 10 neuronas en capa oculta y una salida con un retardo de 6. Fuente: The Mathworks Inc.

Para este modelo, se llevan a cabo distintos experimentos, probando con diversos valores para los dos parámetros ajustables junto con el algoritmo de entrenamiento, que son el número de neuronas y el número de retardos ( $n_y$ ), correspondientes a la serie de entrada de los datos previos de la serie.

3.2.3.2.- *Non linear Input – Output (NIO)*

En el modelo NIO (*Nonlinear Input-Output*) también se lleva a cabo una predicción de futuros valores de una serie temporal  $y(t)$ . Y en este caso esta predicción también se realiza a partir exclusivamente de valores de una serie temporal en instantes anteriores de tiempo. Sin embargo, a diferencia del NAR, esta serie no es la propia entrada sino una entrada diferente, denominada como exógena. Este modelo se escribe de la manera que detalla la siguiente ecuación:

<sup>37</sup> MATLAB. Software comercial que es un sistema de cómputo numérico, y que ofrece un entorno de desarrollo integrado con un lenguaje de programación propio.

Siendo  $n_y$  el número de retardos a considerar en el modelo. Es decir, la cantidad de valores anteriores de la serie exógena a considerar para calcular un nuevo valor de la serie a predecir.

En la implementación de MATLAB empleada, se crea una red neuronal con propagación hacia adelante que incorpora una capa oculta que incluye una función de activación tangente hiperbólica, y una única neurona en la capa de salida cuya función de activación es lineal. tal y como se indica en la Figura 152 Además, se emplean los distintos algoritmos descritos para el entrenamiento de este modelo.

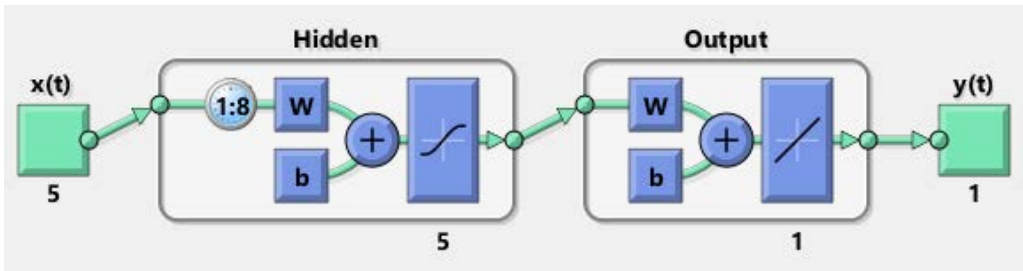


Figura 152.- Representación de MATLAB para modelo NIO con 5 neuronas en capa oculta y una entrada exógena con 5 valores y un retardo de 8. Fuente: The Mathworks Inc.

De manera similar al caso de NAR, para este modelo, se llevan a cabo distintos experimentos, probando con diversos valores para los dos parámetros ajustables junto con el algoritmo de entrenamiento: número de neuronas y número de retardos ( $n_x$ ).

### 3.2.3.3.- Nonlinear Autoregressive with Exogenous Input. (NARX)

Por último, también se ha empleado el modelo neuronal denominado NARX (*Nonlinear Autoregressive with Exogenous Input*) (Leontaritis and Billings 1985). Este modelo es una formulación general con la que se lleva a cabo una predicción de valores de una serie temporal  $y(t)$ , a partir tanto de valores anteriores de la propia como de otra serie temporal,  $x(t)$ , escribiéndose de la siguiente manera:

$$y(t) = f(y(t-1), \dots, y(t-n_y), x(t-1), \dots, x(t-n_x)) + \xi(t)$$

Siendo  $n_y$  el número de retardos en la salida (feedback),  $n_x$  el número de retardos en la entrada y  $\xi(t)$  un término asociado a ruido (asumido como gaussiano y blanco generalmente).

Al aplicar este modelo se trata por lo tanto de encontrar la función no-lineal que lleva a cabo el mapeo entre los datos de entrada (valores anteriores de  $x$  e  $y$ ) y la salida (valor a predecir de la serie  $y$ ). De esta manera, NARX puede considerarse como una generalización no-lineal de los ampliamente aplicados modelos ARX; modelos dinámicos lineales de autoregresión con variables exógenas.

En el presente trabajo se emplea una implementación neuronal de este modelo en MATLAB. De esta manera, se crea una red neuronal con una única capa oculta que dispone de una función de activación tangente hiperbólica y una

única neurona en la capa de salida con función de activación lineal. Esta red admite como entrada tanto los valores de la propia serie a predecir,  $y(t)$ , como de la serie externa,  $x(t)$ , tal cual se representa a continuación en la Figura 153.

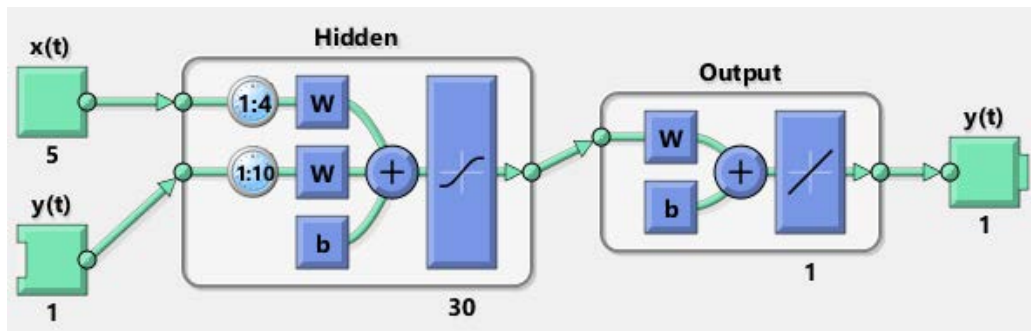
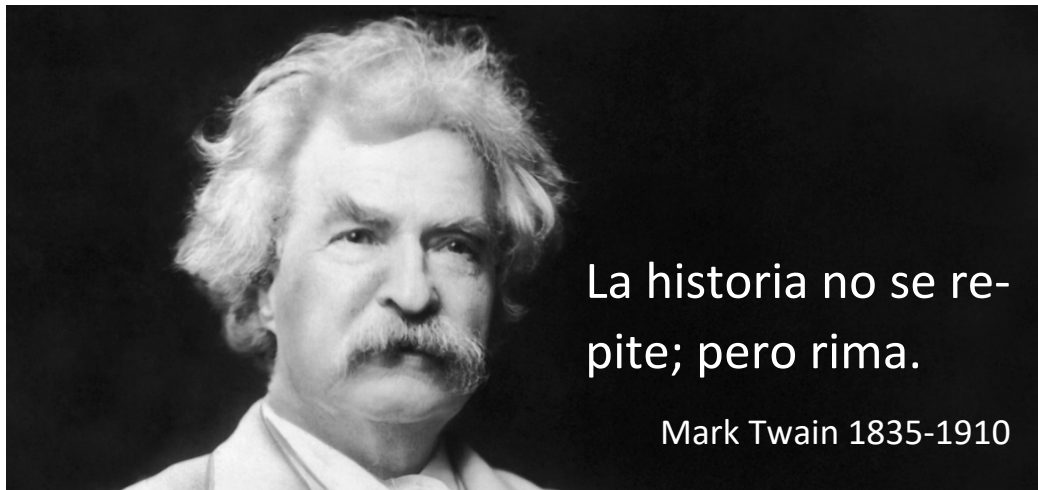


Figura 153.- Representación de MATLAB para modelo NARX con 30 neuronas en la capa oculta y una neurona con la capa de salida, una entrada exógena con 5 valores y un retardo de 4 y una única salida con un retardo de 10. Fuente: The Mathworks Inc.

Como se indicó en (Lin, Horne et al. 1998), el empleo de modelos NARX con descenso de gradiente para la predicción de series cronológicas con largas dependencias temporales es más recomendable que emplear modelos basados en Perceptrones Multicapa. Posteriormente también se ha observado el mejor rendimiento de este modelo respecto de otras implementaciones neuronales para predicción de series temporales (Menezes and Barreto 2008), lo que motiva la selección de este modelo para el actual trabajo de investigación.



# CAPÍTULO IV: EXPERIMENTA- CIÓN Y RESULTADOS



*Figura 154.- Fotografía de Mark Twain. Fuente: [www.elsiglodetorreon.com](http://www.elsiglodetorreon.com).*



## 4.1.- Introducción

En primer lugar, cabe indicar que se ha desarrollado una exhaustiva experimentación, ejecutando múltiples experimentos sobre las distintas variables objeto de estudio, con los distintos métodos ya descritos. A continuación, se recoge un resumen de los resultados más significativos.

Antes de entrar en detalle es conveniente recalcar una premisa en el estudio de los datos que ya establecimos en el apartado 1.14.- Estudio conjunto de datos macroeconómicos Reflexionábamos entonces sobre el hecho de que establecer un punto de entrada y salida de una crisis económica no deja de ser un mero convencionalismo, y que parece algo más adecuado en el estudio de los datos bajo un prisma económico, adoptar una visión más propia del análisis macroeconómico. Esta puede vincularse a su estudio en América de ciclos económicos, donde se concatenan sucesivas fases de; recesión, depresión y expansión. Como veremos gran parte de los resultados obtenidos están a favor de esta tesis, y arrojan resultados relevantes en la determinación de fases asociadas a dichos ciclos.

En cuanto a los métodos proyeccionistas (EPP) y de agrupamiento, recordemos que bajo una perspectiva general, estos han sido empleados de la siguiente manera:

- 1) Aplicar el método sobre la totalidad de datos del transporte. Se han tratado los datos del transporte como registros donde se recogían como atributos para cada uno de ellos los valores de las 145 series en cada uno de los 28 trimestres. Se trata por tanto de un número reducido de registros que cuenta sin embargo con una alta dimensionalidad.
- 2) Se han analizado los resultados, identificando los más significativos.
- 3) Han sido estudiados estos resultados bajo el punto de vista de la vinculación de los datos empleados (sobre transporte) con los datos

## EXPERIMENTACIÓN

Veremos que se han obtenido interesantes resultados con los métodos proyeccionistas, especialmente con PCA, al identificar una pauta clara de la evolución de los datos ante distintas circunstancias económicas.

Se considera que los métodos de agrupamiento han obtenido un resultado positivo, determinando con precisión pautas correspondientes a las distintas fases del ciclo económico en los datos de transporte.

Finalmente, los métodos de predicción de series temporales han obtenido resultados heterogéneos para las distintas series estudiadas, siendo muy positivos para algunas de ellas especialmente.

económicos correspondientes a los mismos trimestres.

Podríamos decir que estos métodos han operado, como corresponde a su esencia, bajo una ejecución no supervisada, pero que lógicamente sus conclusiones sí que han sido sometidas al criterio de estudio experto que intenta aplicar la presente tesis.

Por otro lado, los métodos neuronales para predicción de series temporales se han aplicado de distinta manera:

- Con NAR se han empleado datos de cada una de las propias series de transporte para predecir valores futuros de la misma.
- Con NIO se han empleado como datos exógenos series macroeconómicas, para predecir las distintas series de transporte.
- Con NARX se han combinado ambas fuentes de datos, empleando como entradas tanto los datos de transporte como los económicos para predecir las distintas series de transporte.

En los métodos NIO y NARX, se han aplicado como datos exógenos series macroeconómicas, combinado así las predicciones de las distintas series de transporte estas y series macroeconómicas, para predecir valores de la propia serie de transporte.

Un aspecto clave en la aplicación de todos estos métodos ha sido la validación de sus resultados.

Así pues, en la aplicación de modelos neuronales de predicción de series temporales, trabajaremos tanto con series del transporte como con series macroeconómicas, para construir modelos de predicción de las primeras, explorando distintas posibilidades con los datos de entrada. En este caso, la metodología empleada establece pruebas múltiples y aleatorias sobre los distintos conjuntos de datos empleados, repartiendo los datos en distintos subconjuntos de entrenamiento, validación y testeo para tener una medida del error cometido por cada uno de los métodos empleados. Nosotros estudiaremos los resultados obtenidos y, sobre estos, seleccionaremos los mejores algoritmos y valores de parámetros a la vista de los mismos, en base a los errores cometidos.

## 4.2.- Resultados de los métodos proyectacionistas

En la búsqueda de la vinculación entre los datos relativos a la actividad de transporte de mercancías por carretera y los datos macroeconómicos, hemos aplicado las técnicas EPP (ver apartado 3.2.1.- Métodos proyectacionistas (EPP)) sobre los primeros. Posteriormente, se ha seleccionado los resultados más significativos y reflexionado en el desarrollo de interpretaciones coherentes sobre la mencionada vinculación.

A continuación, se recogen los principales resultados y el análisis de estos.



# CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

Para la mayoría de los hombres, la experiencia es como las luces de popa de un barco, que iluminan sólo el camino que queda a la espalda.

Samuel Taylor Coleridge 1772-1834



Figura 161.- Fotografía de Samuel Taylor Coleridge. Fuente: <https://www.ecured.cu>.



## 5.1.- Conclusiones

### 5.1.1.- En el ámbito macroeconómico

El ámbito macroeconómico no es el principal de la presente tesis, pero evidentemente constituye en ella un marco fundamental para su desarrollo, por lo que considero necesario establecer al respecto alguna reflexión.

Bajo el punto de vista de este investigador, si el sistema financiero ha constituido siempre e históricamente el núcleo de gestación de todas las crisis económicas a nivel global, su protagonismo en la Gran Recesión ha sido indiscutible. Pero no sólo eso, el sector financiero parece no haber despertado aún de dicha crisis, o estar en todo caso envuelta en nuevos paradigmas que, insisto, son distantes de nuestros objetivos principales. Sea como fuere, toda acción acarrea una reacción, y el envejecimiento de los medios de transporte parece tener una clara asociación con esta realidad. Quizás las cosas estén cambiando. Quizás hayamos vivido fuera de nuestras posibilidades y ahora debemos hacer reajustes... Pero los cambios en los ejes principales, traen consigo reajustes en todo lo demás, y nuestra sociedad deberá estar muy atenta a ellos. Además, el hecho de que el principal deudor del sistema financiero hayan dejado de ser los actores de la producción (las empresas) y el consumo (los hogares), para pasar a serlo la sociedad en su conjunto (deuda pública y de las Administraciones), viene a reflejar cierto agotamiento de un sistema que fía más al conjunto de avalistas que a los propios motores de la economía.

Otros aspectos llamativos, que pienso se deben resaltar en este apartado, son la muy moderada inflación, la congelación de tipos de interés en tasas cercanas a cero, y el muy moderado crecimiento económico para las economías tras la Gran Recesión. Esa falta de resuello recuerda en demasiadas ocasiones a la travesía de declive que lleva viviendo Japón desde el inicio de los años 90. No son pocos los que hablan de una "japonización" de la economía europea, y cada paso parece darles más razón. Por otra parte en ese punto cercano a la congelación que está sufriendo el IPC, las medidas de contención de esta magnitud han parecido coquetear demasiadas veces con la devastadora deflación, y eso sería una auténtica debacle. ¿Y quién ha venido a salvarnos de ello?; claramente el incremento de los costes energéticos y por ende el incremento de los costes medulares del transporte de mercancías por carretera.

Parecemos entrar en un auténtico círculo vicioso, cuya salida siempre se fía a un mañana distinto. Ni siquiera la expectativa pasa porque sea mejor, pasa por garantizar un mañana, y que este sea diferente. Demasiadas rebajas en nuestras expectativas...

### 5.1.2.- En el ámbito del transporte

En el reparto modal del transporte en la UE, desde hace décadas, la supremacía del transporte de mercancías por carretera es indiscutible en todo su territorio. Pero especialmente es así en España. Por ello este ha sido nuestro objeto de estudio.

Las políticas europeas en esta materia vienen siendo claras e insistentes, a través de sus planes elaborados en su fundación y sucesivamente en los llamados Libros Blancos. Demasiado esfuerzo para escasísimos resultados como ya concluyó el Tribunal de Cuentas Europeo en su día. Esto ha provocado que lejos de articular proyectos alternativos válidos a este modo de transporte, se haya creado una manifiesta política de vía negativa sobre él; un gremio claramente acorralado por los costes de combustibles, impuestos especiales sobre estos, impuestos y tasas sobre su actividad... y todo ello en un sector donde la competencia es despiadada y estructurada en base a pequeñas empresas y empresarios autónomos capaces de apretarse el cinturón hasta donde les llegue el oxígeno. Un mundo complicado con difíciles soluciones dentro y fuera de la política, pero un mundo necesario y clave para el desarrollo de la economía.

No obstante parte del mundo científico atisba que, lo que era una clara vinculación de la actividad económica con la actividad del transporte de mercancías se está rompiendo. ¿Estamos pues ante una mejor perspectiva de cara a nuestra sostenibilidad económica y medioambiental? Sinceramente, lo dudo. Todo parece indicar que estamos ante reajustes en la relación de dos magnitudes cuya realidad está cambiando a pasos de gigante, como todo cambia en nuestro mundo.

Y es que, en lugar de seguir una tendencia clara de mejora, el sector de transportes de mercancía por carretera en España sigue una tendencia obligada de supervivencia; las conjunciones de los parcos aumentos de precios, ante los importantes aumentos de costes, así parecen indicarlo. Una tendencia subyacente en la atomización de medios de transporte, junto con el claro envejecimiento del parque móvil, revela preocupantes implicaciones de cara a su sostenibilidad. Un sector cada día más debilitado y sin una alternativa modal competitiva se apoya en ciertos mecanismos subyacentes de mejora que no parecen aportarle el suficiente impulso.

Si es claro el debilitamiento de los medios y estructura del servicio público de transporte de mercancías por carretera, en el servicio privado la perspectiva es aún peor; su único respaldo pasa por la externalización progresiva de su actividad, precisamente en el debilitado servicio público tomando de este hecho pequeñas bocanadas de oxígeno.

Todos estos datos se ven respaldados por el análisis aislado de los datos de la EPTMC en España desde 2011 a 2017, completados con estudios complementarios o vinculados de los observatorios sectoriales del Ministerio de Fomento.

En este sentido hemos contado con una clara colaboración de la Subdirección General de Estudios Económicos y Estadísticas (SGEEE) del propio Ministerio de Fomento, a la cual agradecemos de nuevo expresamente. Pero tenemos también que ser conscientes de la representatividad limitada a CCAA y grupos primarios de tipología de mercancía que conlleva su metodología. Metodología por otra parte que ya ha recibido críticas de posibles mejoras por parte del mundo científico. A esto, en nuestro caso, hemos tenido que sumar la falta de disponibilidad de datos concretos de precios en servicios públicos de transporte, en base a lo que consideramos un buen criterio de salvaguarda de mercado por parte del Ministerio, pero que nos ha obligado a reorientar buena parte de nuestros objetivos iniciales de este estudio.

En todo caso, y sobre los datos disponibles, hemos creado conjuntos de series de datos segregadas por conceptos relevantes en la actividad de transporte, que nos aportan vías relevantes para nuevas líneas de estudio de su actividad. No nos hemos limitado a las magnitudes tradicionales que recopila y estudia Eurostat para todos los países miembros de la UE. Hemos creado lo que consideramos significativas agregaciones para estudiar aspectos específicos de su actividad. Varias de ellos se centran en el estudio de la antigüedad del parque de transporte, otras muchas en su actividad en base a diferentes magnitudes, y otras se enfocan al estudio del aprovechamiento de los medios durante su actividad. En este último sentido hemos recogido también realidades inquietantes en lo que parece ser un desaprovechamiento creciente progresivo de la capacidad de peso transportado en la evolución temporal de su actividad.

### 5.1.3.- En la experimentación y resultados

Si algo podemos afirmar categóricamente del apartado de experimentación y resultados es que la vinculación entre la actividad de transporte de mercancías por carretera y la economía española es indiscutible. Es posible que determinadas magnitudes de medida aisladas estén cambiando su relación, tal es así con las TKM y el PIB cuya correlación directa se analiza en algunos estudios científicos. Pero un análisis conjunto de diversas magnitudes macroeconómicas e indicadores segregados de la actividad de transporte de mercancías por carretera en nuestro territorio, indica que la vinculación es clara y determinante.

Los métodos proyectacionistas, en especial el PCA, han reflejado claras pautas evolutivas de los datos del transporte que se vinculan con las pautas evolutivas de la economía. De ellos hemos podido apuntar incluso pautas evolutivas en el desarrollo de los periodos económicos que podrían indicarnos tendencias en la evolución de la economía en base a las formas de desarrollo espacial de la representación de los datos.

Por otra parte, los métodos de agrupamiento han definido clústeres que marcan claramente las pautas de inflexión de los ciclos económicos de enfria-

miento, depresión y recuperación de la actividad en una coincidencia prácticamente unánime para todos ellos. Es posible que no falten suspicacias al respecto de que, de 560 resultados de agrupaciones en clústeres, hayamos seleccionado sólo 14 de ellos. No obstante, para un modelo de aprendizaje sin supervisión previa, a poco que reflexionemos, el resultado es francamente positivo.

Y, por último, los métodos de predicción de series temporales han obtenido buenos resultados en muchas de las series de transporte, arrojando valores de error muy reducidos en sus previsiones. El hecho de que, `por ejemplo, hayamos sido capaces de pronosticar la evolución de los precios del transporte con una medida equivalente a un error absoluto de un 0,22 %, me parece algo digno de consideración. Que esta técnica funciona y es prometedora para todas las series parece claro, otra cosa es, como apuntaremos como línea futura, que seamos capaces de mejorar el enfoque de aplicación de estos métodos con una homogenización de datos de entrada.

#### 5.1.4.- Conclusiones generales

Es seguro que muchas líneas de investigación posibles sobre los datos que hemos manejado han sido obviadas, desestimadas, o minusvaloradas en este trabajo. Al cierre del mismo no cejo de plantearme cosas del estilo; "...qué pena no haber centrado las cosas sobre esta idea...", "...debería haber profundizado más en estos datos...", "...la vinculación de este aspecto con [...] es evidente...". Un tiempo limitado para demasiadas posibilidades. Ha habido muchas cosas que se han echado a faltar, muchos análisis improcedentes y muchos resultados desesperanzadores.

Ha sido un camino arduo y difícil para este autor. Pero es camino andado y, ahora, ya conocido. A partir de este punto de conocimiento son diversas las líneas subyacentes que podemos mejorar, actualizar y explorar como expon-dremos a continuación.

## 5.2.- Líneas de trabajo futuro

### 5.2.1.- En el tratamiento y consideración de los datos objeto de estudio

La consecución y procesamiento de los datos para el periodo 2011 a 2017 ha traído consigo el desarrollo de una metodología para su recolección, procesamiento y estructuración. Pero los datos son dinámicos, y a estas alturas están ya disponibles la práctica totalidad de datos del año 2018. Y no pasarán muchos meses hasta que podamos disponer de los de 2019. Hablamos por tanto de un proceso continuo que deberemos mantener de cara a ampliar nuestras investigaciones en el futuro.

Por otra parte, algunos de los datos que hemos procesado han sido sometidos a métodos probabilísticos para encontrar su proyección trimestral. Hablamos en concreto de la antigüedad. Si bien el proceso es correcto en su planteamiento, podría ser mejorado teniendo en cuenta la obtención de la muestra (para la encuesta de la EPTMC se realiza de manera trimestral).

Deliberadamente se han simplificado, dada la limitación de nuestro tiempo, algunos aspectos concretos de estudio, que podrían ser extendidos:

1. Movimientos de mercancías entre CCAA. El que viene siendo un estudio clásico sobre los datos de la EPTMC de nuestro país, en especial por parte del propio Ministerio de Fomento. Recordemos que nosotros abandonamos esta línea de investigación al no disponer de datos trimestrales macroeconómicos de dichas CCAA. Pero en los últimos años la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIREF), viene desarrollando una recopilación de los datos macroeconómicos de las CCAA en agregación trimestral, y cuenta ya con datos desde 2013 al respecto, lo que nos abre la puerta a análisis en este sentido desde ese año.
2. Tipos de mercancías transportadas. La EPTMC cataloga los tipos de mercancías en diversas familias, no todas ellas con representatividad estadística garantizada, pero en todo caso parametrizadas a nivel básico. Hasta el momento no hemos desplegado estudios en este sentido y es posible plantear el desarrollo de investigaciones en esta materia.
3. Datos de los países de la UE disponibles en EUROSTAT. Si bien no todas las series de la EPTMC que hemos empleado en este trabajo de investigación están disponibles en EUROSTAT para todos los países miembros de la UE, son varias las series que sí lo están; en especial las series de TKM y estudios de intercambios de mercancías entre países miembros. Abrir nuestro estudio hacia dichos datos en una perspectiva comparativa y/o generadora de métodos de predicción y estudio de relación entre los países miembro, se plantea como una perspectiva muy interesante.

4. Por otra parte, cabe el planteamiento de homogeneizar todas las series de datos de transporte a un índice único; digamos, por ejemplo, un indicador 100 de actividad desde 2011. Dicha homogenización abriría previsiblemente la puerta a resultados más compactos en la aplicación las técnicas de aprendizaje máquina y predicción de series temporales.

#### 5.2.2.- Profundización en algunos de los resultados obtenidos

Hay diversos aspectos que han aparecido a lo largo del desarrollo de este trabajo de investigación y han sido obviados, o citados meramente de soslayo, y que encierran implicaciones muy importantes a juicio de este investigador:

1. El progresivo envejecimiento de la flota de transporte encierra implicaciones medioambientales y de seguridad vial muy relevantes, que sin duda serán objeto de ampliación en nuestros futuros estudios.
2. La atomización de medios de transporte, la popular “furgonetización”, supone otro tanto de incrementos en factores indeseables en ambos aspectos; seguridad vial y sostenibilidad medioambiental.
3. La atomización de las empresas del sector encierra en sí misma peculiaridades endémicas que deberían ser objeto de profundos estudios en correlaciones con las magnitudes de determinadas series del transporte de mercancías. Se ha abierto y explorado también un estudio relativo a la evolución de la dimensión de las empresas del sector durante el periodo objeto de estudio, que no se incluye en la tesis, pero que podrá ser de aplicación en futuros estudios.
4. El progresivo desaprovechamiento de la masa total transportada de los medios de transporte encierra también aspectos inquietantes y que bien merecen un estudio específico sobre su origen y motivo, en lo que parece apuntar a posibles cambios en embalajes de mercancías y/o realización de servicios LTL.
5. Hemos llevado a cabo también múltiples segregaciones de la actividad del transporte en base a catalogaciones de actividad geográfica por distintos criterios de clasificación, sobre las cuales no hemos hecho más que un estudio general, limitándonos a aplicar nuestras técnicas de aprendizaje máquina sobre los agregados principales. La consideración en futuros estudios de dichos desagregados constituye otra clara línea de investigación futura.
6. En la línea anterior considero especialmente necesario y relevante llevar a cabo algún estudio relativo a la actividad dentro de cada uno de los tramos kilométricos (<50, 51-100, 101-200, 201, 300, y más de 300 Km).
7. Por último, desde el origen de mi propósito en esta tesis, sigue existiendo para mí una importante inquietud entre los desajustes de precios y costes del sector. La posible búsqueda de factores que respalden esta tendencia es uno de los objetivos de investigación claros que tengo.



# BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, A., E. Corchado and J. M. Corchado (2009). "Hybrid learning machines." Neurocomputing **72**(13): 2729-2730.
- Aceña, A. A. and J. L. A. Gárate (2016). "The future of maritime transport in Europe: Multimodal corridors." Revista de Obras Publicas **163**(3576): 41-52.
- Agencia\_Tributaria. (2018). "Informes anuales de recaudación tributaria." [www.aeat.es](http://www.aeat.es).
- Aifadopoulou, G., I. Stamos, M. Giannini and J. M. Salanova (2019). Diagnostic of the European logistics and road freight transportation sector. E. G. Nathanail and I. D. Karakikes, Springer Verlag. **879**: 647-654.
- Akwaa-Sekyi, E. K. and J. M. Gené (2016). "Effect of internal controls on credit risk among listed Spanish banks." Intangible Capital **12**(1): 357-389.
- Alam, A., B. Besselink, V. Turri, J. Martensson and K. H. Johansson (2015). "Heavy-duty vehicle platooning for sustainable freight transportation: A cooperative method to enhance safety and efficiency." IEEE Control Systems **35**(6): 34-56.
- Alasdair, R. (2012). America's First Great Depression: Economic Crisis and Political Disorder ... - Alasdair Roberts - Google Libros, Cornell University.
- Albert, C. and M. A. Davia (2013). "Youth poverty: Are there relevant differences across regions?" Investigaciones Regionales(25): 67-87.
- Alises, A. and J. M. Vassallo (2015). "Comparison of road freight transport trends in Europe. Coupling and decoupling factors from an Input-Output structural decomposition analysis." Transportation Research Part A: Policy and Practice **82**: 141-157.
- Alises, A., J. M. Vassallo and A. F. Guzmán (2014). "Road freight transport decoupling: A comparative analysis between the United Kingdom and Spain." Transport Policy **32**: 186-193.
- Alises Pérez, A. (2017). Análisis de las variables explicativas del descoplamiento del crecimiento económico y de la demanda de transporte de mercancías por carretera en Europa a través de un modelo Input-Output.
- Alonso-de-Armiño, C., M.-A. Manzanedo and R. del-Olmo (2017). Propuesta de un nuevo modelo de definición de los procesos y flujos de almacén. 11th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. Valencia, Spain.
- Alonso, Á., S. Porras, I. Garitano, I. Arenaza, R. Uribeetxeberria, U. Zurutuza, Á. Herrero and E. Corchado (2010). On the Visualization of Honey-pot Data through Projection Techniques: 27-30.
- Alvarellós, R. (2007). La crisis 1929, El Zócalo, Gráfica Editorial.
- Álvarez-Santullano, M. M. and F. López-Corrales (2016). "Does the reserve fund guarantee the sustainability of the state pension system?" Revista Galega de Economía **25**(2): 57-70.

- Amuedo-Dorantes, C. and R. Serrano-Padial (2010). "Labor market flexibility and poverty dynamics." Labour Economics **17**(4): 632-642.
- Anaya Tejero, J. J. (2015). El transporte de mercancías : (enfoque logístico de la distribución), ESIC.
- Andreoni, V. and S. Galmarini (2012). "Decoupling economic growth from carbon dioxide emissions: A decomposition analysis of Italian energy consumption." Energy **44**(1): 682-691.
- Andreopoulos, B., A. An, X. Wang and M. Schroeder (2008). "A roadmap of clustering algorithms: finding a match for a biomedical application." Briefings in Bioinformatics **10**(3): 297-314.
- Andrés, L. and E. Padilla (2015). "Energy intensity in road freight transport of heavy goods vehicles in Spain." Energy Policy **85**: 309-321.
- Antelo, M., P. Magdalena and J. C. Reboredo (2017). "Economic crisis and the unemployment effect on household food expenditure: The case of Spain." Food Policy **69**: 11-24.
- Antonio Cordoba-Dona, J., A. Escolar-Pujolar, M. San Sebastian and P. E. Gustafsson (2016). "How are the employed and unemployed affected by the economic crisis in Spain? Educational inequalities, life conditions and mental health in a context of high unemployment." Bmc Public Health **16**.
- Anufriev, D. P., O. M. Shikulskaya, T. U. Esmagambetov and M. I. Shikulskiy (2016). The optimization model of transport routes taking into account the state of roads and road traffic congestions, IEEE Computer Society.
- Apergis, N., J. Payne, N. Apergis and J. E. Payne (2013). "New Evidence on the Information and Predictive Content of the Baltic Dry Index." International Journal of Financial Studies **1**(3): 62-80.
- Argyrou, A. (2009). Clustering Hierarchical Data Using Self-Organizing Map: A Graph-Theoretical Approach, Springer, Berlin, Heidelberg: 19-27.
- Armstrong, M. (2015). The Long Depression – the First Great Depression | Armstrong Economics.
- Aronsson, H. and M. Hüge Brodin (2006). "The environmental impact of changing logistics structures." The International Journal of Logistics Management **17**(3): 394-415.
- Arranz, J. M. and O. Cantó (2012). "Measuring the effect of spell recurrence on poverty dynamics-evidence from Spain." Journal of Economic Inequality **10**(2): 191-217.
- Arrow, K., B. Bolin, R. Costanza, P. Dasgupta, C. Folke, C. S. Holling, B.-O. Jansson, S. Levin, K.-G. Mäler, C. Perrings and D. Pimentel (1995). "Economic growth, carrying capacity, and the environment." Ecological Economics **15**(2): 91-95.
- Arroyo, Á., Á. Herrero, V. Tricio and E. Corchado (2017). "Analysis of meteorological conditions in Spain by means of clustering techniques." Journal of Applied Logic **24**: 76-89.
- Aurell, J. and T. Wadman (1995). Impact of European size and weight policies on the characteristics of heavy vehicles, Ontario, Canada, Int Forum Road Transp Technol.

## BIBLIOGRAFIA

- Auvinen, H. and A. Tuominen (2014). "Future transport systems: Long-term visions and socio-technical transitions." European Transport Research Review **6**(3): 343-354.
- Ayala, L., O. Cantó and J. G. Rodríguez (2017). "Poverty and the business cycle: A regional panel data analysis for Spain using alternative measures of unemployment." Journal of Economic Inequality **15**(1): 47-73.
- Ayuso, J. E., José L. (1993). "LA EVOLUCIÓN DEL CONTROL MONETARIO EN ESPAÑA " Banco de España. Servicio de Estudios(Documento de Trabajo 9325).
- Baeza-Yates, R. A. (1992). Introduction to Data Structures and Algorithms Related to Information Retrieval.
- Bakshi, G. S., G. Panayotov and G. Skoulakis (2010). "The Baltic Dry Index as a Predictor of Global Stock Returns, Commodity Returns, and Global Economic Activity." SSRN Electronic Journal.
- Baltic\_Exchange. (2019). "Baltic Dry Index " Retrieved 27/03/2019, 2019, from <https://www.balticexchange.com>.
- Ballabriga, F. C. S., Miguel (1992). DÉFICIT PÚBLICO Y TIPOS DE INTERÉS EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA: ¿EXISTE EVIDENCIA DE CAUSALIDAD? ESTUDIOS. B. D. ESPAÑA.
- Ballingall, J., D. Steel and P. Briggs (2003). Decoupling Economic Activity and Transport Growth: The State of Play in New Zealand Decoupling economic activity and transport growth: the state of play in New Zealand Decoupling Economic Activity and Transport Growth: The State of Play in New Zealand.
- Barakchi, M., O. Torp and A. M. Belay (2017). Cost Estimation Methods for Transport Infrastructure: A Systematic Literature Review, Elsevier Ltd.
- Barroso, M. M. (2017). "Crisis & work: An analysis of emergency labour market policies in Portugal, Spain & Greece." Revista Espanola de Investigaciones Sociológicas **158**: 3-22.
- Baumol, W. J. and H. D. Vinod (1970). "An Inventory Theoretic Model of Freight Transport Demand." Management Science **16**(7): 413-421.
- Baussola, M. and C. Mussida (2017). "Regional and gender differentials in the persistence of unemployment in Europe." International Review of Applied Economics **31**(2): 173-190.
- BDE (2018). [www.bde.es](http://www.bde.es).
- Bennathan, E., J. Fraser and L. S. Thompson (1992). What determines demand for freight transport?
- Benvenuto, G. and M. Figari (1998). Environmental impact assessment of short sea shipping.
- Bergh, J. C. J. M. V. D. (1997). ECONOMY-WIDE EFFECTS OF FREIGHT TRANSPORT IN A SPATIAL GENERAL EQUILIBRIUM SETTING, Accademia Editoriale. **24**: 101-121.
- Beria, P., E. Quinet, G. de Rus and C. Schulz (2012). "A comparison of rail liberalisation levels across four European countries." Research in Transportation Economics **36**(1): 110-120.
- Bernardino, A. C. and J. P. Gutiérrez (2012). "Private sector credit in Spain: From boom to bust." REVESCO Revista de Estudios Cooperativos(109): 13-44.

- Besselink, B., V. Turri, S. H. Van De Hoef, K. Y. Liang, A. Alam, J. Mårtensson and K. H. Johansson (2016). "Cyber-Physical Control of Road Freight Transport." Proceedings of the IEEE **104**(5): 1128-1141.
- Betrán, C., P. Martín-Aceña and M. A. Pons (2012). "Financial crises in Spain: Lessons from the last 150 years." Revista de Historia Económica - Journal of Iberian and Latin American Economic History **30**(3): 417-446.
- BetterMarkets (2018). "[www.bettermarkets.com](http://www.bettermarkets.com)."
- Bhatnagar, R. and A. S. Sohal (2005). "Supply chain competitiveness: Measuring the impact of location factors, uncertainty and manufacturing practices." Technovation **25**(5): 443-456.
- Bilo, S. (2018). "Intertemporal capital substitution and Hayekian booms." The Review of Austrian Economics **31**(3): 277-300.
- Bishop, C. M. (1995). Neural networks for pattern recognition, Clarendon Press.
- Blanco-Encomienda, F. J. and A. Ruiz-García (2017). "Evaluating the sustainability of Spanish social security system." Economics and Sociology **10**(4): 11-20.
- Blinder, A. S. (2010). Quantitative Easing: Entrance and Exit Strategies.
- Borra, C. and F. Gomez-Garcia (2016). "Wellbeing at Work and the Great Recession: The Effect of Others' Unemployment." Journal of Happiness Studies **17**(5): 1939-1962.
- Borra Marcos, C. (2004). La estimación de la demanda de transporte de mercancías : una aplicación para Andalucía, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla.
- Botzoris, G. N., A. T. Galanis, V. A. Profillidis and N. E. Eliou (2015). "Coupling and decoupling relationships between energy consumption and air pollution from the transport sector and the economic activity." International Journal of Energy Economics and Policy **5**(4): 949-954.
- Bougna, E. and Y. Crozet (2016). "Towards a liberalised European rail transport: Analysing and modelling the impact of competition on productive efficiency." Research in Transportation Economics **59**: 358-367.
- Božičnik, S. (2006). "New feeder line rail freight paradigm for the European railways." Promet - Traffic - Traffico **18**(6): 395-400.
- Brailovsky, V. L. (1991). "A probabilistic approach to clustering." Pattern Recognition Letters **12**(4): 193-198.
- Bröcker, J., A. Korzhenevych and C. Schürmann (2010). "Assessing spatial equity and efficiency impacts of transport infrastructure projects." Transportation Research Part B: Methodological **44**(7): 795-811.
- Brown, S. J., W. N. Goetzmann and R. G. Ibbotson (1999). "Offshore hedge funds: Survival and performance, 1989-95." Journal of Business **72**(1): 91-117.
- Brunet, I., A. Pizzi and F. V. Fonayet (2013). "Condiciones de vida y construcción de identidades juveniles. El caso de los jóvenes pobres y excluidos en España." Revista Mexicana de Sociología **75**(4): 647-676.
- Buch, C. M. and F. Toubal (2009). "Openness and growth: The long shadow of the Berlin Wall." Journal of Macroeconomics **31**(3): 409-422.

## BIBLIOGRAFIA

- Burns, A. F. and W. C. Mitchell (1947). "Measuring Business Cycles." The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science **252**(1): 140-141.
- Cabasés Piqué, M. À., A. Pardell Veà and T. Strecker (2016). "The EU youth guarantee – a critical analysis of its implementation in Spain." Journal of Youth Studies **19**(5): 684-704.
- Çabukoglu, E., G. Georges, L. Küng, G. Pareschi and K. Boulouchos (2019). "Fuel cell electric vehicles: An option to decarbonize heavy-duty transport? Results from a Swiss case-study." Transportation Research Part D: Transport and Environment **70**: 35-48.
- Calvet, M. T. (2004). "Preventing the collapse of Europe." Revista de Obras Publicas **151**(3442): 53-57.
- Calvo, G. A. (1996). "Capital Flows and Macroeconomic Management: Tequila Lessons." International Journal of Finance & Economics **1**(3): 207-223.
- Callejón, F. B. (2013). "The economic crisis and the constitutional crisis in Europe." Revista Espanola de Derecho Constitucional **33**(98): 91-107.
- Campos, R. L. and A. G. Hernández (2018). "Expansion of temporality and erosion of the standard employment relationship in Spain: The emergence of a new paradigm of employment relationship?" Cuadernos de Relaciones Laborales **36**(1): 35-63.
- Cancelo, J. R. (2012). "Cyclical synchronization in the EMU along the financial crisis: An interpretation of the conflicting signals." European Journal of Government and Economics **1**(1): 86-100.
- Cano Fuentes, G., A. Etxezarreta Etxarri, K. Dol and J. Hoekstra (2013). "From Housing Bubble to Repossessions: Spain Compared to Other West European Countries." Housing Studies **28**(8): 1197-1217.
- Capdepón, F. P. (2015). "From geographical space to tourism as a territorial use and benefit: A theoretical reflection in a Spanish context." Revista de Geografia Norte Grande(62): 185-201.
- Caporale, T. and B. McKiernan (1998). Interest Rate Uncertainty and the Founding of the Federal Reserve, Cambridge University Press Economic History Association. **58**: 1110-1117.
- Carrascob Carpio, C. (2015). "The labor vulnerability of foreigners in Spain." Migraciones Internacionales **8**(2): 41-72.
- Casaca, A. C. P. and P. B. Marlow (2007). "The impact of the trans-European transport networks on the development of short sea shipping." Maritime Economics and Logistics **9**(4): 302-323.
- Casado-Díaz, A. B., F. J. Mas-Ruiz and R. Sellers-Rubio (2009). "Stock market reactions to third-party complaints." International Journal of Bank Marketing **27**(2): 167-183.
- Castellani, S. (2018). "Sliding down. New Spanish and Italian migrants' labour insertion in Germany during the economic crisis." Sociologia del Lavoro(149): 77-93.
- Castillo-Manzano, J. I., M. Castro-Nuño and X. Fageda (2016). "Exploring the relationship between truck load capacity and traffic accidents in the

European Union." Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review **88**: 94-109.

- Castro, V. (2013). "Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI." Economic Modelling **31**(1): 672-683.
- Centro-de-investigación-del-transporte. (2019). "[www.transyt.upm.es](http://www.transyt.upm.es)." 2019, from [www.transyt.upm.es](http://www.transyt.upm.es).
- Cerrutti, M. S. and A. Maguid (2016). "Economic crisis in Spain and the return of south American immigrants." Migraciones Internacionales **8**(3): 156-189.
- CIS-Centro-Investigaciones-Sociológicas. (2016). "Estudio poselectoral 2016." [www.cis.es](http://www.cis.es).
- Cizek, O. (2017). "Unemployment and Aggregate Demand in Spain." Ekonomicky Casopis **65**(5): 459-481.
- Climent Serrano, S. (2013). "Spanish banking system restructuring after the crisis and the solvency in financial institutions. Consequences for savings banks." Revista de Contabilidad **16**(2): 136-146.
- Cohen, S., M. D. Guillamón, I. Lapsley and G. Robbins (2015). "Accounting for austerity: The troika in the eurozone." Accounting, Auditing and Accountability Journal **28**(6): 966-992.
- Colicchia, C., A. Creazza and F. Dallari (2017). "Lean and green supply chain management through intermodal transport: insights from the fast moving consumer goods industry." Production Planning and Control **28**(4): 321-334.
- Comision\_Europea (2001). "Libro Blanco del Transporte."
- Comision\_Europea (2011). Libro Blanco del transporte.
- Comisión\_Europea (2004). COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES sobre el transporte marítimo de corta distancia {SEC(2004) 875}. {SEC(2004) 875}.
- Consejo\_Unión\_Europea (1985). Reglamento (CE) n° 3820/1985 del Consejo de 20 de diciembre de 1985 relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera.
- Consejo\_Unión\_Europea (1998). REGLAMENTO (CE) 1172/98 del Consejo de 25 de mayo de 1998 sobre la relación estadística de los transportes de mercancías por carretera, Oficina de publicaciones de la Unión Europea. **(CE) 1172/1998**
- Consejo\_Unión\_Europea (1999). DIRECTIVA 1999/62/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de junio de 1999 relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras.
- Consejo\_Unión\_Europea (2002). Reglamento (CE) n° 1360/2002 del Consejo de 13 de junio de 2002 sobre la regulación del tacógrafo digital.
- Consejo\_Unión\_Europea (2006). Reglamento (CE) n° 561/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006 relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera y por el que se modifican los Reglamentos

## BIBLIOGRAFIA

(CEE) nº 3821/85 y (CE) nº 2135/98 del Consejo y se deroga el Reglamento (CEE) nº 3820/85 del Consejo.

- Consejo\_Unión\_Europea (2009). REGLAMENTO (CE) 1071/2009 del Consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas comunes relativas a las condiciones que han de cumplirse para el ejercicio de la profesión de transportista por carretera.
- Consejo\_Unión\_Europea (2011). DIRECTIVA 2011/76/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de septiembre de 2011 por la que se modifica la Directiva 1999/62/CE, relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras.
- Consejo\_Unión\_Europea. (2001). Directiva 2001/42/CE relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, OPOCE.
- Consejo\_Unión\_Europea. (2012). REGLAMENTO(CE) 70/2012 sobre la relación estadística de los transportes de mercancías por carretera (refundición). Diario Oficial de la Unión Europea, 145, Oficina de publicaciones de la Unión Europea.
- CORES. (2018). "[www.cores.es](http://www.cores.es)."
- Costa, P. (1988). Using Input-Output to Forecast Freight Transport Demand, Springer, Berlin, Heidelberg: 79-120.
- Cowling, K. and P. R. Tomlinson (2000). "The Japanese crisis - a case of strategic failure?" Economic Journal **110**(464): F358-F381.
- Crainic, T. G. and G. Laporte (1997). "Planning models for freight transportation." European Journal of Operational Research **97**(3): 409-438.
- Crescenzi, R. and A. Rodríguez-Pose (2012). "Infrastructure and regional growth in the european union." Papers in Regional Science **91**(3): 487-513.
- Csiszár, C. and D. Földes (2018). "System model for autonomous road freight transportation." Promet - Traffic - Traffico **30**(1): 93-103.
- Cuerpo, C. and J. M. Ramos (2015). "Spanish public debt sustainability analysis." Hacienda Publica Espanola **215**(4): 95-118.
- Chen, C. and S. Pan (2016). Using the crowd of taxis to last mile delivery in e-commerce: A methodological research. T. Borangiu, D. McFarlane, A. Thomas and D. Trentesaux, Springer Verlag. **640**: 61-70.
- Chi, J. and J. Baek (2013). "Dynamic relationship between air transport demand and economic growth in the United States: A new look." Transport Policy **29**: 257-260.
- Choudhry, T. (2005). "Asian currency crisis and the generalized PPP: Evidence from the Far East." Asian Economic Journal **19**(2): 137-157.
- Da-Rocha, J. M. and J. Sempere (2017). "ITQs, Firm Dynamics and Wealth Distribution: Does Full Tradability Increase Inequality?" Environmental and Resource Economics **68**(2): 249-273.
- Dadashova, B., B. Ramírez Arenas, J. McWilliams Mira and F. Izquierdo Aparicio (2014). "Explanatory and prediction power of two macro models. An application to van-involved accidents in Spain." Transport Policy **32**: 203-217.
- DatosMacro. (2018). "[www.datosmacro.com](http://www.datosmacro.com)." 2018.

- de Jong, G., I. Vierth, L. Tavasszy and M. Ben-Akiva (2013). "Recent developments in national and international freight transport models within Europe." Transportation **40**(2): 347-371.
- de Jong, G. C. and M. C. J. Bliemer (2015). "On including travel time reliability of road traffic in appraisal." Transportation Research Part A: Policy and Practice **73**: 80-95.
- De la Cuesta González, M. and J. García-Verdugo Sales (2001). "The spatial distribution of credit: The case of Spanish savings banks." Service Industries Journal **21**(4): 62-82.
- de Osés, X. M. and M. Castells (2009). "The external cost of speed at sea: An analysis based on selected short sea shipping routes." WMU Journal of Maritime Affairs **8**(1): 27-45.
- De Rus, G. and V. Inglada (1997). "Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain." Annals of Regional Science **31**(2): 175-186.
- de Villota, P. and S. Vázquez-Cupeiro (2016). The restructuring of the Spanish welfare state: One step forward, two steps back? Challenges to European Welfare Systems: 197-221.
- DeCorla-Souza, P., J. Everett, B. Gardner and M. Culp (1997). "Total cost analysis: An alternative to benefit-cost analysis in evaluating transportation alternatives." Transportation **24**(2): 107-123.
- del Amo Gonzalez, M. P. L., V. Benitez and J. J. Martin-Martin (2018). "Long term unemployment, income, poverty, and social public expenditure, and their relationship with self-perceived health in Spain (2007-2011)." Bmc Public Health **18**.
- Delios, A. and W. J. Henisz (2000). "Japanese firms' investment strategies in emerging economies." Academy of Management Journal **43**(3): 305-323.
- Demir, E., Y. Huang, S. Scholts and T. Van Woensel (2015). "A selected review on the negative externalities of the freight transportation: Modeling and pricing." Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review **77**: 95-114.
- DG\_ Transporte (2019). Observatorio del Transporte de mercancías por carretera Oferta y Demanda. M<sup>o</sup>-Fomento.
- Domingo I. Valls, A., A. Sabater Coll and E. Ortega Rivera (2014). "¿Neo-hispanic migration? The impact of the economic recession on Spanish emigration." Empiria(29): 39-66.
- Dornbusch, R., A. Werner, G. Calvo and S. Fischer (1994). "Mexico: Stabilization, Reform, and No Growth." Brookings Papers on Economic Activity **1994**(1): 253-253.
- Dreher, A. and Nathan M. Jensen (2007). "Independent Actor or Agent? An Empirical Analysis of the Impact of U.S. Interests on International Monetary Fund Conditions." The Journal of Law and Economics **50**(1): 105-124.
- Duez, B. (2016). "Development of an innovative low rolling resistance truck tyre concept: Lorry - Periodic report summary1." KGK Kautschuk Gummi Kunststoffe **69**(1-2): 16-18.
- Dyrhaug, H. (2014). "The road to environmental policy integration is paved with obstacles: Intra- and inter-organizational conflicts in eu transport decision-making." Journal of Common Market Studies **52**(5): 985-1001.



## BIBLIOGRAFIA

- Eberhardt, M. and A. F. Presbitero (2015). "Public debt and growth: Heterogeneity and non-linearity." Journal of International Economics **97**(1): 45-58.
- Economou, F., A. Kostakis and N. Philippas (2011). "Cross-country effects in herding behaviour: Evidence from four south European markets." Journal of International Financial Markets, Institutions and Money **21**(3): 443-460.
- Erdogan, O., K. Tata, B. C. Karahasan and M. H. Sengoz (2013). "Dynamics of the co-movement between stock and maritime markets." International Review of Economics and Finance **25**: 282-290.
- es.inflation.eu. (2018). "inflation spain historical data."
- Esbensen, K. H. and P. Geladi (2009). *Principal Component Analysis: Concept, Geometrical Interpretation, Mathematical Background, Algorithms, History, Practice*, Elsevier: 211-226.
- Escudero, J. (2017) "El gráfico que resume 10 años de fusiones de bancos y cajas en el sector financiero español." [www.elconfidencial.com](http://www.elconfidencial.com).
- Estudios\_Fomento, S. G. (2018). EPTMC. Encuesta Permanente del Transporte de Mercancías por Carretera. S. G. d. E. E. y. E. d. M. d. Fomento.
- Europa-Press (2018). [www.epdata.es](http://www.epdata.es). E. Press.
- Eurostat (2008). *Formulación del sistema de cuentas nacionales - conceptos básicos - Statistics Explained*.
- Eurostat (2008). *NACE REV 2. Statistical classification of economic activities in the European Community Methodologies and Workingpapers*.
- Eurostat (2013). *Essential SNA: Building the basics*.
- EUROSTAT. (2018). from <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- Eurostat (2018). <https://ec.europa.eu/eurostat/>.
- Eurostat\_Press\_Office (2017). Energy, transport and environment indicators 2017 edition.
- Eurostat\_Press\_Office (2018). Energy, transport and environment indicators 2018 edition.
- Evangelista, P., L. Santoro and A. Thomas (2018). "Environmental sustainability in third-party logistics service providers: A systematic literature review from 2000-2016." Sustainability (Switzerland) **10**(5).
- Fazekas, M. and B. Tóth (2018). "The extent and cost of corruption in transport infrastructure. New evidence from Europe." Transportation Research Part A: Policy and Practice **113**: 35-54.
- Feldstein, M. S. (2015). *Ending the Euro Crisis?* Massachusetts, National Bureau of Economic Research 9-9.
- Feo-Valero, M., L. García-Menéndez, L. Sáez-Carramolino and S. Furió-Pruñonosa (2011). "The importance of the inland leg of containerised maritime shipments: An analysis of modal choice determinants in Spain." Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review **47**(4): 446-460.
- Fernández-Molina, E. and R. Bartolomé Gutiérrez (2018). "Juvenile crime drop: What is happening with youth in Spain and why?" European Journal of Criminology.

- Fernández-Tabales, A. and E. Cruz (2013). "Territorial analysis of growth and the crisis in the construction sector in Spain and andalusia." Eure **39**(116): 5-37.
- Fernández, C. and A. Corral (2016). "Media representation of Maghrebi immigrants in Spain during the economic crisis (2010-2011)." Migraciones Internacionales **8**(4): 73-103.
- Ferrari, P. (2014). "The dynamics of modal split for freight transport." Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review **70**(1): 163-176.
- Ferrari, P. (2015). "Dynamic cost functions and freight transport modal split evolution." Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review **77**: 115-134.
- Ferrero-Ferrero, I., M. A. Fernández-Izquierdo and M. J. Muñoz-Torres (2014). "Top executive pay in Spanish banking system." Journal of Management and Organization **20**(3): 333-347.
- Fiori, C., V. Arcidiacono, G. Fontaras, M. Makridis, K. Mattas, V. Marzano, C. Thiel and B. Ciuffo (2019). "The effect of electrified mobility on the relationship between traffic conditions and energy consumption." Transportation Research Part D: Transport and Environment **67**: 275-290.
- Flyvbjerg, B., M. K. S. Holm and S. L. Buhl (2003). "How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects?" Transport Reviews **23**(1): 71-88.
- Flyvbjerg, B., M. K. Skamris Holm and S. L. Buhl (2004). "What causes cost overrun in transport infrastructure projects?" Transport Reviews **24**(1): 3-18.
- Forkenbrock, D. J. (1999). "External costs of intercity truck freight transportation." Transportation Research Part A: Policy and Practice **33**(7-8): 505-526.
- Frangakis, M. (2015). "Public debt crisis, austerity and deflation: The case of Greece." Review of Keynesian Economics **3**(3): 295-313.
- Galar, D., P. Sandborn and U. Kumar (2017). Maintenance costs and life cycle cost analysis, CRC Press.
- Galos, J., M. Sutcliffe, D. Cebon, M. Piecyk and P. Greening (2015). "Reducing the energy consumption of heavy goods vehicles through the application of lightweight trailers: Fleet case studies." Transportation Research Part D: Transport and Environment **41**: 40-49.
- Gambetta, N., A. Zorio-Grima and M. A. García-Benau (2015). "Complaints management and bank risk profile." Journal of Business Research **68**(7): 1599-1601.
- Gamundi, P. M. and P. Zueras (2017). "Alarm over the public pension system: Demography to blame?" Revista del Ministerio de Empleo y Seguridad Social(131): 115-140.
- Garcia-Posada, M. and J. S. Mora-Sanguinetti (2014). "Are there alternatives to bankruptcy? A study of small business distress in Spain." Series-Journal of the Spanish Economic Association **5**(2-3): 287-332.

## BIBLIOGRAFIA

- García-Quero, F. (2014). "Are European countries taking a step backward? The case of Spain and neo-unfair policies." Revista de Ciencias Sociales **20**(3): 459-470.
- García, G. A., J. L. Raymond and J. L. Roig (2014). "Income distribution and economic cycle: Spain 2003-2011." Investigaciones Regionales(30): 53-77.
- García Inda, A. (2016) "Hamburguesas y eficiencia. Del estado de bienestar a la sociedad del bienestar. Gestión y Análisis de Políticas Públicas." Gestión y Análisis de Políticas Públicas [en línea]
- García Mejuto, D. (2017). "A Europe of multiple flows: Contested discursive integration in trans-European transport infrastructure policy-making." European Urban and Regional Studies **24**(4): 425-441.
- Garmendia, J. (1995). "LA REFORMA DE LOS AGREGADOS MONETARIOS EN ESPAÑA, 1973-1992." Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea Departamento de Economía Aplicada I
- Garrido, J. (1999). IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES Y SOCIALES DEL TRANSPORTE. **37**: 0-00.
- Gašparík, J., Z. Záhumenská and L. Pečený (2017). Competitive tendering in the rail passenger transport focusing to the long distance lines, Kaunas University of Technology.
- Gasser, H. (2004). "A new era in European rail freight transport - From the perspective of a private operator." ZEV Rail Glasers Annalen **128**(1-2): 18-21.
- Gaustad, G., M. Krystofik, M. Bustamante and K. Badami (2018). "Circular economy strategies for mitigating critical material supply issues." Resources, Conservation and Recycling **135**: 24-33.
- Gil-Alonso, F., J. Bayona-Y-carrasco and I. P. Rúbies (2015). "Foreigner's internal migration in Spain: Recent spatial changes during the economic crisis." Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles(69): 233-261 and 547-551.
- Giner Inchausti, B. (2014). "Institutions and conflicts of interests in the international accounting regulation: The Spanish financial industry case." Revista de Contabilidad **17**(2): 143-152.
- Giordano, A., P. Fischbeck and H. S. Matthews (2018). "Environmental and economic comparison of diesel and battery electric delivery vans to inform city logistics fleet replacement strategies." Transportation Research Part D: Transport and Environment **64**: 216-229.
- Glaeser, E. L. and J. E. Kohlhase (2003). "Cities, regions and the decline of transport costs." Papers in Regional Science **83**(1): 197-228.
- Gnap, J., V. Konečný, R. Slávik and D. Beňová (2018). "Possible impacts of regulating the weekly rest of road freight drivers on logistics in EU countries." Nase More **65**(4 Special issue): 259-265.
- Goel, A. (2010). "Truck driver scheduling in the European union." Transportation Science **44**(4): 429-441.
- Goel, A. and T. Vidal (2014). "Hours of service regulations in road freight transport: An optimization-based international assessment." Transportation Science **48**(3): 391-412.

- Gomez, J. and J. M. Vassallo (2015). "Evolution over time of heavy vehicle volume in toll roads: A dynamic panel data to identify key explanatory variables in Spain." Transportation Research Part A: Policy and Practice **74**: 282-297.
- Gomez, J. and J. M. Vassallo (2018). "Has heavy vehicle tolling in Europe been effective in reducing road freight transport and promoting modal shift?" Transportation.
- Gómez, L. (2014). "Crack del 29: Jueves Negro, el día que se derrumbó Wall Street y comenzó la Gran Depresión." 2018, from <http://www.elmundo.es/la-aventura-de-la-historia/2014/10/24/544a1b0dca474142598b4579.html>.
- Gomez, M. V. (2016) "España sufre su periodo más largo con el paro por encima del 20%."
- Gonzalez-Val, R. and M. Marcen (2018). "Unemployment, marriage and divorce." Applied Economics **50**(13): 1495-1508.
- González, A. L. and J. A. A. Vázquez (2014). "Immigration and distribution of the elderly population in Spain (2002-2011): An approach from the local level." Estudios Geograficos **75**(277): 619-648.
- González, J. M. (2010). "The real estate and economic crisis: An opportunity for urban return and rehabilitation policies in Spain." Sustainability **2**(6): 1571-1601.
- Gonzalez, L. and F. Ortega (2013). "Immigration and housing booms: Evidence from Spain\*." Journal of Regional Science **53**(1): 37-59.
- Gorton, G. (1985). Clearinghouses and the Origin of Central Banking in the United States, Cambridge University Press Economic History Association. **45**: 277-283.
- Gradín, C., C. Del Río and O. Cantó (2012). "Measuring poverty accounting for time." Review of Income and Wealth **58**(2): 330-354.
- Gray, D., J. Anable, L. Illingworth and W. Graham (2006). "Decoupling the link between economic growth, transport growth and carbon emissions in Scotland."
- Grosso, M., A. R. Lynce, A. Silla and G. K. Vaggelas (2010). "Short Sea Shipping, intermodality and parameters influencing pricing policies: The Mediterranean case." NETNOMICS: Economic Research and Electronic Networking **11**(1): 47-67.
- Guajardo, M. (2018). Environmental benefits of collaboration and allocation of emissions in road freight transportation. Operations Research/ Computer Science Interfaces Series, Springer New York LLC. **63**: 79-98.
- Guillén, A. M., S. González-Begega and D. L. Balbona (2016). "Austerity and social retrenchment in Southern Europe. the fragmentation of the Mediterranean welfare model." Revista Espanola de Sociologia **25**(2): 261-272.
- Gutiérrez, A. and A. Domènech (2017). "Spanish mortgage crisis and accumulation of foreclosed housing by SAREB: A geographical approach." Journal of Maps **13**(1): 130-137.

## BIBLIOGRAFIA

- Gutiérrez Del Valle, R. M. (2017). "From mortgage to eviction: Foreclosures and territorial vulnerability in Spain." Revista de Geografía Norte Grande(67): 9-31.
- Gutiérrez, J., A. Condeço-Melhorado and J. C. Martín (2010). "Using accessibility indicators and GIS to assess spatial spillovers of transport infrastructure investment." Journal of Transport Geography **18**(1): 141-152.
- Guzman, A. and J. Vassallo (2014). Impact of introducing longer and heavier vehicles on regional consumer price index and spanish road freight transport system. Transportation Research Record, National Research Council. **2410**: 39-49.
- Guzman, A. F., J. M. Vassallo and A. O. Hortelano (2016). "A Methodology for Assessing the Regional Economy and Transportation Impact of Introducing Longer and Heavier Vehicles: Application to the Road Network of Spain." Networks and Spatial Economics **16**(3): 957-979.
- Hanazaki, M. and A. Horiuchi (2003). "A review of Japan's bank crisis from the governance perspective." Pacific Basin Finance Journal **11**(3): 305-325.
- Harris, I., M. Naim, A. Palmer, A. Potter and C. Mumford (2011). "Assessing the impact of cost optimization based on infrastructure modelling on CO2 emissions." International Journal of Production Economics **131**(1): 313-321.
- Havenga, J. H. and Z. P. Simpson (2018). "Freight logistics' contribution to sustainability: Systemic measurement facilitates behavioural change." Transportation Research Part D: Transport and Environment **58**: 320-331.
- Hayek, F. and L. V. Mises. (1928). Teoría Austriaca del ciclo económico (TACE).
- Heinz, D., P. Peter, H. Arno, H. Bardo, M. Viktoria, T. Yvonne, B. Claudia, W. Monika, R. Andreas and B. Steffen (2016). Eco-optimisation of Goods Supply by Road Transport: From Logistic Requirements Via Freight Transport Cycles to Efficiency-maximised Vehicle Powertrains. Transportation Research Procedia, Elsevier B.V.
- Held, T. (2004). "A new era in European rail freight transport - From the perspective of a logistics service provider." ZEV Rail Glasers Annalen **128**(1-2): 12-17.
- Henderson, V. (2002). "Urbanization in developing countries." World Bank Research Observer **17**(1): 89-112.
- Herce, J. A. (2016). El impacto del envejecimiento de la población en España\*.
- Herrero, Á., E. Corchado and A. Jiménez (2011). "Unsupervised neural models for country and political risk analysis." Expert Systems with Applications **38**(11): 13641-13661.
- Herrero, Á., E. Corchado, L. Sáiz and A. Abraham (2010). "DIPKIP: A CONNECTIONIST KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM TO IDENTIFY KNOWLEDGE DEFICITS IN PRACTICAL CASES." Computational Intelligence **26**(1): 26-56.
- Hoekstra, J. and C. Vakili-zad (2011). "High vacancy rates and rising house prices: The spanish paradox." Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie **102**(1): 55-71.

- Holguín-Veras, J. and E. Thorson (2000). "Trip Length Distributions in Commodity-Based and Trip-Based Freight Demand Modeling: Investigation of Relationships." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board **1707**(1): 37-48.
- Hotelling, H. (1933). "Analysis of a complex of statistical variables into principal components." Journal of Educational Psychology **24**(6): 417-441.
- Howarth, D. and P. Loedel (2003). The European Central bank: The new European leviathan? Revised second edition, Palgrave Macmillan.
- Hoyle, B. S. (1973). Transport and Development. London, Macmillan Education UK.
- Hsiao, Y. J., H. C. Chou and C. C. Wu (2014). "Return lead-lag and volatility transmission in shipping freight markets." Maritime Policy and Management **41**(7): 697-714.
- Huang, S., D. Yang, G. Yongxin and X. Zhang (2015). "Combined supervised information with PCA via discriminative component selection." Information Processing Letters **115**(11): 812-816.
- Iglesias-Garcia, C., P. A. Saiz, P. Buron, F. Sanchez-Lasheras, L. Jimenez-Trevino, S. Fernandez-Artamendi, S. Al-Halabi, P. Corcoran, M. Paz Garcia-Portilla and J. Bobes (2017). "Suicide, unemployment, and economic recession in Spain." Revista De Psiquiatria Y Salud Mental **10**(2): 70-77.
- INE-Datos-Base (2018). INE Base. Instituto-Nacional-Estadística. Madrid.
- INE-Instituto-Nacional-Estadística (2018). "Anuario Estadístico de España 2018."
- INE-Instituto-Nacional-Estadística (2009). CNAE 2009.
- INE (2018). [www.ine.es](http://www.ine.es).
- INE (2018). "[www.ine.es](http://www.ine.es)."
- Irene, P. F., C. F. Pilar and N. A. T. Lious (2014). "Financial performance after the spanish banking reforms: A comparative study of 19 commercial banks." Risk Governance and Control: Financial Markets and Institutions **4**(2): 70-82.
- Islam, D. M. Z. (2014). "Barriers to and enablers for European rail freight transport for integrated door-to-door logistics service. Part 1: Barriers to multimodal rail freight transport." Transport Problems **9**(3): 43-56.
- Islam, D. M. Z., S. Ricci and B. L. Nelldal (2016). "How to make modal shift from road to rail possible in the European transport market, as aspired to in the EU Transport White Paper 2011." European Transport Research Review **8**(3).
- Islam, D. M. Z. and T. H. Zunder (2018). "Experiences of rail intermodal freight transport for low-density high value (LDHV) goods in Europe." European Transport Research Review **10**(2).
- Janic, M. (2010). True multimodalism for mitigating airport congestion: Substitution of air passenger transport by high-speed rail. Transportation Research Record: 78-87.
- Janic, M. and J. Vleugel (2012). "Estimating potential reductions in externalities from rail-road substitution in Trans-European freight transport corridors." Transportation Research Part D: Transport and Environment **17**(2): 154-160.

## BIBLIOGRAFIA

- Jiménez, J. S. and M. Del Mar Salinas Jiménez (2017). "Corruption in Spain: Main features and economic effects." Revista del Ministerio de Empleo y Seguridad Social(131): 55-78.
- Johansson, I., J. Jin, X. Ma and H. Pettersson (2017). Look-ahead speed planning for heavy-duty vehicle platoons using traffic information. Transportation Research Procedia, Elsevier B.V.
- Johansson, R. (2005). "Road wear and the kilometre charge: A computable general equilibrium analysis." Journal of Transport Economics and Policy **39**(1): 53-74.
- Jomo, K. S. (1998). "Malaysian debacle: Whose fault?" Cambridge Journal of Economics **22**(6): 707-722.
- Jonkeren, O., B. Jourquin and P. Rietveld (2011). "Modal-split effects of climate change: The effect of low water levels on the competitive position of inland waterway transport in the river Rhine area." Transportation Research Part A: Policy and Practice **45**(10): 1007-1019.
- Josifidis, K., J. B. Hall, N. Supic and E. Beker Pucar (2015). "The European welfare state regimes: Questioning the typology during the crisis." Technological and Economic Development of Economy **21**(4): 577-595.
- Karapetyants, I., Y. Kostuhin, T. Tolstykh, E. Shkarupeta and E. Syshhikova (2017). Transformation of logistical processes in digital economy, International Business Information Management Association, IBIMA.
- Kemp-Benedict, E. (2018). "Dematerialization, Decoupling, and Productivity Change." Ecological Economics **150**: 204-216.
- Keynes, J. M. (1936). Teoría general del empleo, el interés y el dinero.
- Kindleberger, C. P. and L. s. A. D'Abadal (1997). La crisis económica 1929-1939, Ediciones Folio.
- Klingender, M., R. Ramakers and K. Henning (2009). In-depth Safety Impact Study on longer and/or heavier commercial vehicles in Europe.
- Köhler, J., Y. Jin and T. Barker (2008). "Integrated modelling of EU transport policy: Assessing economic growth impacts from social marginal cost pricing and infrastructure investment." Journal of Transport Economics and Policy **42**(1): 1-21.
- Kos-Łabędowicz, J. and A. Urbanek (2017). Do Information and Communications Technologies influence transport demand? An exploratory study in the European Union. Transportation Research Procedia, Elsevier B.V.
- Kos, B. and A. Urbanek (2014). Areas of using telematic tools in the high speed rail integration process in Europe. J. Mikulski, Springer Verlag. **471**: 341-349.
- Kountcheva, R. and R. Kountchev (2017). Sliding Recursive Hierarchical Adaptive PCA for 3D image processing. ICIT 2017 - 8th International Conference on Information Technology, Proceedings.
- Krugman, P. R. (1999). De vuelta a la economía de la gran depresión.
- Krugman, P. R. (2000). Introduction to currency crisis.
- Krugman, P. R. (2009). El retorno de la economía de la depresión y la crisis actual. New York.

- Krugman, P. R. and R. Wells (2007). Introducción a la Economía. Macroeconomía.
- Kubáňová, J. and I. Kubasáková (2018). The introduction and impact of tachographs on road freight transport, Kaunas University of Technology.
- Kubáňová, J. and B. Poliaková (2016). Truck driver scheduling of the rest period as an essential element of safe transport, Kaunas University of Technology.
- Kwan, C. H. (1998). "A Japanese perspective of Asia's currency crisis." Journal of the Asia Pacific Economy **3**(3): 284-300.
- Labonte, M. (2018). Business investment spending slowdown. Business Trends in the 21st Century: Regulations and Legislation: 109-113.
- Laird, J., C. Nash and P. Mackie (2014). "Transformational transport infrastructure: Cost-benefit analysis challenges." Town Planning Review **85**(6): 709-730.
- Lakshmanan, T. R. (2011). "The broader economic consequences of transport infrastructure investments." Journal of Transport Geography **19**(1): 1-12.
- Lara-Rubio, J., S. Rayo-Cantón, A. Navarro-Galera and D. Buendia-Carrillo (2017). "Analysing credit risk in large local governments: an empirical study in Spain." Local Government Studies **43**(2): 194-217.
- Lasso de la Vega, M. C., A. Urrutia and H. Díez (2010). "Unit consistency and bipolarization of income distributions." Review of Income and Wealth **56**(1): 65-83.
- Lee, L. C., C. Y. Liong, K. Osman and A. A. Jemain (2016). Comparison of several variants of principal component analysis (PCA) on forensic analysis of paper based on IR spectrum. AIP Conference Proceedings.
- Leontaritis, I. J. and S. A. Billings (1985). "Input-output parametric models for non-linear systems Part I: deterministic non-linear systems." International Journal of Control **41**(2): 303-328.
- Liimatainen, H. and M. Pöllänen (2013). "The impact of sectoral economic development on the energy efficiency and CO2 emissions of road freight transport." Transport Policy **27**: 150-157.
- Liimatainen, H., O. van Vliet and D. Aplyn (2019). "The potential of electric trucks – An international commodity-level analysis." Applied Energy: 804-814.
- Limão, N. and A. J. Venables (2001). "Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs, and trade." World Bank Economic Review **15**(3): 451-479.
- Lin, T., W. Horne and C. Lee Giles (1998). How embedded memory in recurrent neural network architectures helps learning long-term temporal dependencies.
- Lindstad, H. E., G. S. Eskeland, I. Sandaas and S. Steen (2016). "Revitalization of short sea shipping through slender, simplified and standardized designs SMC-007-2016." Transactions - Society of Naval Architects and Marine Engineers **124**: 109-123.



## BIBLIOGRAFIA

- Liu, B., C. Liu, Z. Wan and X. Liu (2010). "Correlation between Baltic dry index and Shanghai stock exchange composite index." Dalian Haishi Daxue Xuebao/Journal of Dalian Maritime University **36**(3): 35-38.
- Liu, Z. and J. Tang (2015). "Multi-frequency signal modeling using empirical mode decomposition and PCA with application to mill load estimation." Neurocomputing **169**: 392-402.
- Lo, H. K. and W. Y. Szeto (2009). "Time-dependent transport network design under cost-recovery." Transportation Research Part B: Methodological **43**(1): 142-158.
- Loo, B. P. Y. and D. Banister (2016). "Decoupling transport from economic growth: Extending the debate to include environmental and social externalities." Journal of Transport Geography **57**: 134-144.
- Lopez-Colas, J. and J. A. Modenes (2014). "Heterogeneidad sociodemográfica en la calidad de lavivienda: España en comparación Europea." Boletin de la Asociacion de Geografos Espanoles(66): 271-289.
- López-Laborda, J., C. Marín-González and J. Onrubia (2018). "¿Qué ha sucedido con el consumo y el ahorro en España durante la Gran Recesión?: un análisis por tipos de hogar." Estudios sobre la economía Española **2018-03**.
- López-Sala, A. (2013). "Managing uncertainty: Immigration policies in Spain during economic recession (2008-2011)." Migraciones Internacionales **7**(2): 39-69.
- Løvold Rødseth, K. (2017). "Productivity growth in urban freight transport: An index number approach." Transport Policy **56**: 86-95.
- Lu, Z. Y. and L. Ji (2005). "Research on several problems about transport external costs." Tongji Daxue Xuebao/Journal of Tongji University **33**(7): 931-936.
- Lucas, R. E. (2003). "Macroeconomic Priorities." American Economic Review **93**(1): 1-14.
- Llopis Goig, R. and B. Tejerina (2016). "Crisis, education and precariousness-affluence. The role of education in the Spanish living conditions." Politica y Sociedad **53**(2): 413-442.
- Llorca, M. and T. Jamasb (2017). "Energy efficiency and rebound effect in European road freight transport." Transportation Research Part A: Policy and Practice **101**: 98-110.
- Ma, Y., K. Morikawa and R. Shone (2000). "A macroeconomic model of direct investment in foreign affiliates of Japanese firms." Japan and the World Economy **12**(4): 311-335.
- MacDonald, D., E. Corchado and C. Fyfe (2004). *Analysing Spectroscopic Data Using Hierarchical Cooperative Maximum Likelihood Hebbian Learning*, Springer, Berlin, Heidelberg: 282-291.
- Macrotrends. (2018). "[www.macrotrends.net](http://www.macrotrends.net)."
- Mao, J. and A. K. Jain (1996). "A self-organizing network for hyperellipsoidal clustering (HEC)." IEEE transactions on neural networks **7**(1): 16-29.
- Marín Hernández, S., E. Gras Gil and M. Anton Renart (2015). "Spanish credit institutions: Do efficiency and solvency support the first decisions on

- bank restructuring from a financial point of view 2008-2012?" Contaduria y Administracion **60**(2): 367-388.
- Marketwatch (2018). "[www.marketwatch.com](http://www.marketwatch.com)."
  - Martín, E., A. Bachiller and P. Bachiller (2018). "The restructuring of the Spanish banking system: analysis of the efficiency of financial entities." Management Decision **56**(2): 474-487.
  - Martínez Abascal, E. (2016). Los ciclos económicos. Crecimiento del PIB y del crédito en España 1970 a 2015.
  - Marzal-Martínez, E., I. Barrachina-Martínez and E. De la Poza-Plaza (2014). Forecasting the bankruptcy of spanish construction companies throughout multivariate analysis, International Business Information Management Association, IBIMA.
  - Mateos, A. and A. Penadés (2013). "Spain: Crisis and cutouts." Revista de Ciencia Política **33**(1): 161-183.
  - Matuszkova, R., M. Heczko, J. Cepil and M. Radimsky (2018). Issues of using Longer Heavier Vehicles on Roads, Institute of Physics Publishing.
  - Maudos, J. (2017). "Bank Restructuring and Access to Financial Services: The Spanish Case." Growth and Change **48**(4): 963-990.
  - Maudos, J. (2018). "Las condiciones de acceso a la financiación bancaria de las micro y pequeñas empresas: España en el contexto europeo." Cuadernos de Información Económica **marzo 2018**.
  - Mauleon, I. and J. Sarda (2017). "Unemployment and the shadow economy." Applied Economics **49**(37): 3729-3740.
  - Mavroudeas, S. (2017). Troika's economic adjustment programmes for Greece: Why do they systematically fail? The Internal Impact and External Influence of the Greek Financial Crisis, Springer International Publishing: 23-45.
  - McKinnon, A. and A. Woodburn (1996). "Logistical restructuring and road freight traffic growth." Transportation **23**(2): 141-161.
  - McKinnon, A. C. (2005). "The economic and environmental benefits of increasing maximum truck weight: The British experience." Transportation Research Part D: Transport and Environment **10**(1): 77-95.
  - McKinnon, A. C. (2007). "Decoupling of Road Freight Transport and Economic Growth Trends in the UK: An Exploratory Analysis." Transport Reviews **27**(1): 37-64.
  - Meersman, H. and E. Van de Voorde (2013). The Relationship between Economic Activity and Freight Transport, Emerald Group Publishing Limited: 15-43.
  - Menezes, J. M. P. and G. A. Barreto (2008). "Long-term time series prediction with the NARX network: An empirical evaluation." Neurocomputing **71**(16): 3335-3343.
  - Miller, C. (2003). "More is less." Waste Age **34**(1): 24.
  - Min\_Comercio. (2018). "[www.comercio.gob.es/](http://www.comercio.gob.es/)."
  - Ministerio\_Trabajo. (2019). "<http://www.mitramiss.gob.es/estadisticas/eat/welcome.htm>." from <http://www.mitramiss.gob.es>.

## BIBLIOGRAFIA

- M<sup>o</sup>\_Fomento (1987). LOTT. Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres. MADRID. **Ley 16/1987**.
- M<sup>o</sup>\_Fomento (1990). ROTT. REAL DECRETO 1211/1990 - REGLAMENTO DE LA LEY DE ORDENACIÓN DE LOS TRANSPORTES TERRESTRES.
- M<sup>o</sup>\_Fomento. (2018). "Estudios anuales de la EPTMC." from <https://www.fomento.gob.es/informacion-para-el-ciudadano/informacion-estadistica/transporte/transporte-de-mercancias-por-carretera>.
- M<sup>o</sup>\_Fomento. (2018). "Metodología EPTMC." from <https://www.fomento.gob.es/informacion-para-el-ciudadano/informacion-estadistica/transporte/transporte-de-mercancias-por-carretera/nota-metodologica-de-la-encuesta-de-transporte-de-mercancias-por-carretera>.
- M<sup>o</sup>\_Presidencia (1987). Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos. D. G. d. Tráfico. Madrid. **RD 2822/98**.
- M<sup>o</sup>\_Presidencia (2015). Orden PRE/2788/2015, de 18 de diciembre, por la que se modifica el anexo IX del Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre. Orden PRE/2788/2015.
- M<sup>o</sup>\_Presidencia (2017). Real Decreto 563/2017, de 2 de junio, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de vehículos comerciales que circulan en territorio español. Orden PRE/2788/2015.
- M<sup>o</sup>\_Transición\_Ecológica. (2018). "https://energia.gob.es/es/Paginas/index.aspx." Retrieved 30/05/2019.
- Moeckel, R. and R. Donnelly (2016). "A model for national freight flows, distribution centers, empty trucks and urban truck movements." Transportation Planning and Technology **39**(7): 693-711.
- Moisés Martín, J. (2015) "Quantitative Easing: qué es, para qué puede servir, y cuáles son sus riesgos." [www.eldiario.es](http://www.eldiario.es).
- Moliner, E., R. Vidal and V. Franco (2013). "A fair method for the calculation of the external costs of road traffic noise according to the Eurovignette Directive." Transportation Research Part D: Transport and Environment **24**: 52-61.
- Mont' Alvaio, A., J. T. Mortimer and M. Kirkpatrick Johnson (2017). The great recession and youth labor market outcomes in international perspective. Young People's Development and the Great Recession: Uncertain Transitions and Precarious Futures, Cambridge University Press: 52-74.
- Mooren, L., R. Grzebieta, A. Williamson, J. Olivier and R. Friswell (2014). "Safety management for heavy vehicle transport: A review of the literature." Safety Science **62**: 79-89.
- Moradi, A. and E. Paulet (2019). "The firm-specific determinants of capital structure – An empirical analysis of firms before and during the Euro Crisis." Research in International Business and Finance **47**: 150-161.
- Morales-Fusco, P. and S. Saurí (2009). Performance indicators for roll-on-roll-off terminals. Transportation Research Record: 38-46.

- Morcate, C. B. (2017). "Reestructuring of savings banks: Evolution number of branches 1986-2013." REVESCO Revista de Estudios Cooperativos **125**: 7-23.
- Morera Bosch, J. M. (2012). "Need to ensure the financing of conservation." Carreteras **4**(186): 59-69.
- Mostert, M., A. Caris and S. Limbourg (2018). "Intermodal network design: a three-mode bi-objective model applied to the case of Belgium." Flexible Services and Manufacturing Journal **30**(3): 397-420.
- Mulligan, R. F. and G. A. Lombardo (2006). "Short sea shipping: - Alleviating the environmental impact of economic growth." WMU Journal of Maritime Affairs **5**(2): 181-194.
- Munteanu, B. (2016). "YOUTH UNEMPLOYMENT IN EU: A PRESSURE TO AVOID LONG TERM SOCIAL EMPOVERISHMENT." Europolity-Continuity and Change in European Governance **10**(2): 169-203.
- Muratori, M., J. Holden, M. Lammert, A. Duran, S. Young and J. Gonder (2017). "Potentials for platooning in U.S. highway freight transport." SAE International Journal of Commercial Vehicles **10**(1): 45-49.
- Murko, D. and Z. M. Štok (2017). "The impact of the transport policies on marketing charges in the rail transport comparisons between the European Union member states." International Journal of Logistics Systems and Management **27**(2): 187-207.
- Murtin, F. and J.-M. Robin (2018). "Labor market reforms and unemployment dynamics." Labour Economics **50**: 3-19.
- Nagurney, A., S. Saberi, S. Shukla and J. Floden (2015). "Supply chain network competition in price and quality with multiple manufacturers and freight service providers." Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review **77**: 248-267.
- Navajas-Romero, V., M. C. López-Martín and A. Ariza-Montes (2017). Los trabajadores autónomos dependientes en Europa, [publisher not identified].
- Newnam, S. and N. Goode (2015). "Do not blame the driver: A systems analysis of the causes of road freight crashes." Accident Analysis and Prevention **76**: 141-151.
- Newnam, S., N. Goode, P. Salmon and M. Stevenson (2017). "Reforming the road freight transportation system using systems thinking: An investigation of Coronial inquests in Australia." Accident Analysis and Prevention **101**: 28-36.
- Nicodemo, C. and J. M. Raya (2012). "Change in the distribution of house prices across Spanish cities." Regional Science and Urban Economics **42**(4): 739-748.
- Nicolaides, D., D. Cebon and J. Miles (2018). "Prospects for Electrification of Road Freight." IEEE Systems Journal **12**(2): 1838-1849.
- Nicholson, J. R. and R. Noonan (2015). Manufacturing since the great recession. What's Made In America? Industry Profiles: 51-68.
- Ó Broin, E. and C. Guivarch (2017). "Transport infrastructure costs in low-carbon pathways." Transportation Research Part D: Transport and Environment **55**: 389-403.

## BIBLIOGRAFIA

- Oberholzer-Gee, F. and H. Weck-Hannemann (2002). "Pricing road use: Politico-economic and fairness considerations." Transportation Research Part D: Transport and Environment **7**(5): 357-371.
- Oberstar, J. L. (2010). "Marine highways and short sea shipping: The future is bright." Sea Technology **51**(1): 14-15.
- OCDE (2018). [www.oecd.org](http://www.oecd.org). Organización-Cooperación-Desarrollo-Economico.
- Oliver Alonso, J. (2017). La crisis económica en España. Barcelona, RBA libros.
- Organización-Naciones-Unidas (2008). Sistema de cuentas nacionales, 2008.
- Orive, A. C. and M. N. G. Cancelas (2004). "Short sea shipping: A transport alternative for the future or an immediate reality ¿." Revista de Obras Publicas **151**(3448): 19-32.
- Otorola, A. U. (2017). "Populism as the vanguard of political disaffection in Europe: The phenomenon of "podemos" political party in Spain." Revista de Estudios Políticos(177): 213-255.
- Ouhader, H. and M. El Kyal (2017). The impact of horizontal collaboration on CO2 emissions due to road transportation, IEOM Society.
- Oum, T. H. (1979). "A Cross Sectional Study of Freight Transport Demand and Rail-Truck Competition in Canada." The Bell Journal of Economics **10**(2): 463-463.
- Pagano, U. and M. A. Rossi (2017). "The economy of knowledge, collapse and depression." Revista de Economía Institucional **19**(36): 57-74.
- Paixão Casaca, A. C. (2008). "Motorway of the sea port requirements: The viewpoint of port authorities." International Journal of Logistics Research and Applications **11**(4): 279-294.
- Paja, B. V., J. M. Moya and M. F. P. Valero (2017). "The effects of european transport policy on peripheral countries: The case of Spain." International Journal of Transport Economics **44**(3): 449-471.
- Palmero, A. J., J. J. D. Herrera and J. M. De La Fuente Sabaté (2011). "Political risk as a determinant of the internationalization strategy of spanish multinational firms." Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa **20**(1): 123-142.
- Palomo, R., J. R. Sanchis-Palacio and M. Gutiérrez-Fernández (2011). "The effects of the financial crisis on the restructuring of banking systems: Institutional protection systems in territorial banks." Innovar **21**(39): 179-190.
- Pålsson, H., L. Winslott Hiselius, S. Wandel, J. Khan and E. Adell (2017). "Longer and heavier road freight vehicles in Sweden: Effects on tonne- and vehicle-kilometres, CO2 and socio-economics." International Journal of Physical Distribution and Logistics Management **47**(7): 603-622.
- Pareja-Eastaway, M. and J. Turmo Garuz (2013). "The need of transformation in the productive model in Spain: The role of territory." Documents d'Anàlisi Geogràfica **59**(3): 455-479.
- Parlamento Europeo (2007). REGLAMENTO (CE) 443/2009 por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de los

turismos nuevos como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos.

- Parlamento\_Europeo (2009). REGLAMENTO (CE) 595/2009 Emisiones de los vehículos pesados (Euro VI): normas de certificación.
- Patlins, A. (2017). "Improvement of Sustainability Definition Facilitating Sustainable Development of Public Transport System." Procedia Engineering **192**: 659-664.
- Paúl Gutiérrez, J., J. Salinas Jiménez and J. Uxo González (2010). "Análisis y valoración de las medidas discrecionales de estímulo fiscal aplicadas en España en 2009." Presupuesto y gasto público **59**: 55-82.
- Pearson, K. (1901). "LIII. *On lines and planes of closest fit to systems of points in space*." The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science **2**(11): 559-572.
- Peinado, P. and F. Serrano (2017). "Unemployment, wages and pensions." International Review of Applied Economics **31**(5): 670-680.
- Pérez, J. J. N. and E. P. Seller (2017). "Between development and vulnerability: Adolescents in the Spanish local territory." Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional **13**(1): 152-173.
- Phillips, D. R. and O. L. Siu (2012). Global Aging and Aging Workers. The Oxford Handbook of Work and Aging, Oxford University Press.
- Picciolo, F., A. Papandreou, K. Hubacek and F. Ruzzenenti (2017). "How crude oil prices shape the global division of labor." Applied Energy **189**: 753-761.
- Pinchasik, D. R., I. B. Hovi, P. B. Wangsness and A. Tennøy (2019). "Environmental and transport effects of warehouse relocation: evidence from Norway." Transportation Planning and Technology **42**(1): 37-55.
- Poliak, M., M. Mrnikova, P. Simurkova, P. Medvid, A. Poliaková and S. Hernandez (2018). Social law in road transport like tool safety road transport, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
- Poliak, M. and A. Poliaková (2015). Relation of social legislation in road transport on driver's work quality. J. Mikulski, Springer Verlag. **531**: 300-310.
- Prades, J. A., R. Belzile, M. Labriet and J. P. Waaub (2002). Towards a post-Kyoto sustainable transport strategy. L. J. Sucharov, C. A. Brebbia and F. G. Benitez: 543-552.
- Prieto Rodriguez, M. (2017). "LABOUR MOBILITY WITHIN THE COUNTRY: A MECHANISM FOR FIGHTING UNEMPLOYMENT." Revista De Economia Mundial(47): 179-202.
- Psaraftis, H. N. (2005). "EU ports policy: Where do we go from here?" Maritime Economics and Logistics **7**(1): 73-82.
- Puyati, W. and A. Walairacht (2008). Efficiency improvement for unconstrained face recognition by weighting probability values of modular PCA and Wavelet PCA. International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT.
- Ramos, M. R. (2016). "Estrategia de devaluación interna y su impacto en la competitividad: España, 2008-2013." Investigacion Economica **75**(297): 125-154.

## BIBLIOGRAFIA

- Raymond, C. (2004). "Time to work together." Marine Log **109**(11): 68.
- Reis, R. (2015). "Looking for a success in the Euro crisis adjustment programs: The case of Portugal." Brookings Papers on Economic Activity **2015-FALL**: 433-447.
- Repullo, R., J. Saurina and C. Trucharte (2010). "Mitigating the procyclicality of Basel II." Economic Policy **25**(64): 659-702.
- Ricci-Risquete, A. and J. Ramajo (2015). "The effects of fiscal policy on the Spanish economy: Keynesian or non-Keynesian behavior?" Journal of Policy Modeling **37**(6): 1019-1048.
- Rietveld, P. (1994). "Spatial economic impacts of transport infrastructure supply." Transportation Research Part A **28**(4): 329-341.
- Rigot-Müller, P. (2018). "Analysing the heavy goods vehicle "écotaxe" in France: Why did a promising idea fail in implementation?" Transportation Research Part A: Policy and Practice **118**: 147-173.
- Rodríguez-Bailon, R., B. Bratanova, G. B. Willis, L. Lopez-Rodríguez, A. Sturrock and S. Loughnan (2017). "Social Class and Ideologies of Inequality: How They Uphold Unequal Societies." Journal of Social Issues **73**(1): 99-116.
- Rodríguez-Fariñas, J. (2018). "«economic exiles». the new Spanish emigration to Latin America and the Caribbean (2008-2016)." Iberoamerican Journal of Development Studies **7**(1): 56-83.
- Rodríguez, C. and R. Bustillo (2010). "Modelling Foreign Real Estate Investment: The Spanish Case." Journal of Real Estate Finance and Economics **41**(3): 354-367.
- Rodríguez García, R. (2013). "La reforma financiera y la reestructuración del sector español de bancos y cajas de ahorro." 2013(89): 21.
- Roth, A. and T. Kåberger (2002). "Making transport systems sustainable." Journal of Cleaner Production **10**(4): 361-371.
- Rothenbächer, A. K., M. Drexler and S. Irnich (2016). "Branch-and-price-and-cut for a service network design and hub location problem." European Journal of Operational Research **255**(3): 935-947.
- Ruesch, M., T. Schmid, S. Bohne, U. Haefeli and D. Walker (2016). Freight Transport with Vans: Developments and Measures, Elsevier B.V.
- Ruiviejo, C. A. and E. S. Morales (2017). "From Saving Banks to Capitalist Societies and Foundations: A new approach on the managing and implementation of the Social Work." CIRIEC-Espana Revista de Economía Publica, Social y Cooperativa(91): 149-173.
- Ruiz, B., T. Esteban and S. Gutiérrez (2014). "Determinants of reputation of leading Spanish financial institutions among their customers in a context of economic crisis." BRQ Business Research Quarterly **17**(4): 259-278.
- Ruiz, J. R., P. Stupariu and Á. Vilariño (2016). "The crisis of Spanish savings banks." Cambridge Journal of Economics **40**(6): 1455-1477.
- Ruiz Peñalver, S. M. and L. Porcel Rodríguez (2017). "La inversión pública en Medio Ambiente en España, 2002-2014: Caracterización y dinámica territorial." Regional and Sectoral Economic Studies **17**(2): 89-102.
- S&P\_Global (2018). [www.standardandpoors.com](http://www.standardandpoors.com).

- Sabrás, M. S. (2004). "Innovation and new technologies in port administration." Revista de Obras Publicas **151**(3449): 93-98.
- Sachs, J. (1988). "Making the Brady Plan Work." Foreign Affairs **68**.
- Sachweh, P. (2018). "Conditional Solidarity: Social Class, Experiences of the Economic Crisis, and Welfare Attitudes in Europe." Social Indicators Research **139**(1): 47-76.
- Sánchez-Díaz, I., P. Georén and M. Brolinson (2017). "Shifting urban freight deliveries to the off-peak hours: a review of theory and practice." Transport Reviews **37**(4): 521-543.
- Sánchez, A. R. P., M. J. García and J. R. Chico (2016). "Human capital, investment on education and economic growth: A review and updating of regional economic asymmetry in Spain (1980-2012)." Revista de Estudios Regionales(106): 21-53.
- Sanchez Rodrigues, V., M. Piecyk, R. Mason and T. Boenders (2015). "The longer and heavier vehicle debate: A review of empirical evidence from Germany." Transportation Research Part D: Transport and Environment **40**: 114-131.
- Santén, V. (2017). "Towards more efficient logistics: Increasing load factor in a shipper's road transport." International Journal of Logistics Management **28**(2): 228-250.
- Santos, G., H. Behrendt and A. Teytelboym (2010). "Part II: Policy instruments for sustainable road transport." Research in Transportation Economics **28**(1): 46-91.
- Savy, M. and J. Burnham (2013). Freight transport and the modern economy, Taylor and Francis.
- Sciarrone, G. (1990). "Evolution of the transport system and its effect on energy consumption." Applied Energy **36**(1-2): 29-34.
- Schumpeter, J. A. (1939). Ciclos Económicos. Análisis económico, histórico y estadístico del proceso capitalista, Mc Graw Hill.
- Schweiger, C. (2014). The EU and the global financial crisis: New varieties of capitalism, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Seitz, C. S., O. Beuttenmüller and O. Terzidis (2015). "Organizational adoption behavior of CO2-saving power train technologies: An empirical study on the German heavy-duty vehicles market." Transportation Research Part A: Policy and Practice **80**: 247-262.
- Sempere, J. n. and E. Tello (2007). El final de la era del petróleo barato, Icaria.
- Serban, A. C. (2012). "Aging Population and Effects on Labour Market." Procedia Economics and Finance **1**: 356-364.
- Serrano-Martínez, J. M. and R. García-Marín (2013). "Demographic regression in Spain: Economic crisis and migratory cycle change." Papeles de Poblacion **19**(76): 89-128.
- Sigakova, K., G. Mbiydzennyuy and J. Holmgren (2015). Impacts of Traffic Conditions on the Performance of Road Freight Transport, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.



## BIBLIOGRAFIA

- Singh, A. P., R. A. Agarwal, A. K. Agarwal, A. Dhar and M. K. Shukla (2018). Prospects of Alternative Transportation Fuels. Singapore, Springer Singapore.
- Skrúcaný, T., J. Vrábel, M. Kendra and P. Kažimír (2017). Impact of cargo distribution on the vehicle flatback on braking distance in road freight transport, EDP Sciences.
- Sobrino, N., A. Monzon and S. Hernandez (2016). "Reduced Carbon and Energy Footprint in Highway Operations: The Highway Energy Assessment (HERA) Methodology." Networks and Spatial Economics **16**(1): 395-414.
- Song, J. and A. C. Regan (2001). "Transition or Transformation?: Emerging Freight Transportation Intermediaries." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board **1763**(1): 1-5.
- Sotelo, I. (1990). *Morir de éxito*. Madrid, El Pais.
- Soto, R. L. (2014). "The media reputation of Spain during the global financial crisis." Communication and Society **27**(2): 1-20.
- Spruijt, A., R. Van Duin and F. Rieck (2017). Towards an autonomous system for handling inter-terminal container transport, Landesmesse Stuttgart GmbH.
- Stahel, W. R. (2013). "Policy for material efficiency - Sustainable taxation as a departure from the throwaway society." Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences **371**(1986).
- Statistical-Office-European-Commission (2010). European system of accounts : ESA 2010.
- Statistical-Office-European-Commission (2010). European system of accounts : ESA 2010: 652-652.
- Stead, D. (2001). "Transport intensity in Europe — indicators and trends." Transport Policy **8**(1): 29-46.
- Stead, D. and D. Banister (2002). Reducing transport intensity: 161-178.
- Stenico de Campos, R., A. Tadeu Simon and F. de Campos Martins (2019). "Assessing the impacts of road freight transport on sustainability: A case study in the sugar-energy sector." Journal of Cleaner Production **220**: 995-1004.
- Sternberg, H. and L. Harispuru (2017). "Identifying root causes of inefficiencies in road haulage: case studies from Sweden, Switzerland and Germany." International Journal of Logistics Research and Applications **20**(1): 73-83.
- Stojanović, D. (2017). Road freight transport outsourcing trend in Europe - What do we really know about it? Transportation Research Procedia, Elsevier B.V.
- Stone, I. and C. Stubbs (2007). "Enterprising expatriates: Lifestyle migration and entrepreneurship in rural southern Europe." Entrepreneurship and Regional Development **19**(5): 433-450.
- Suárez-Alemán, A. (2016). "Short sea shipping in today's Europe: A critical review of maritime transport policy." Maritime Economics and Logistics **18**(3): 331-351.

- Tachibanaki, T., K. Mitsui and H. Kitagawa (1991). "Economies of scope and shareholding of banks in Japan." Journal of The Japanese and International Economies **5**(3): 261-281.
- Taefi, T. T., J. Kreuzfeldt, T. Held and A. Fink (2016). "Supporting the adoption of electric vehicles in urban road freight transport – A multi-criteria analysis of policy measures in Germany." Transportation Research Part A: Policy and Practice **91**: 61-79.
- Taltavull de la Paz, P. and M. White (2012). "Fundamental drivers of house price change: The role of money, mortgages, and migration in Spain and the United Kingdom." Journal of Property Research **29**(4): 341-367.
- Tapio, P. (2005). "Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001." Transport Policy **12**(2): 137-151.
- Tapio, P., D. Banister, J. Luukkanen, J. Vehmas and R. Willamo (2007). "Energy and transport in comparison: Immaterialisation, dematerialisation and decarbonisation in the EU15 between 1970 and 2000." Energy Policy **35**(1): 433-451.
- Thamzil, M., D. Kustuno, Purnomo, D. A. Sudjimat and Mardji (2017). "Design engineering freight vehicle load detection perspective competence as an operator, inspectors and auditors for road transport safety." Advanced Science Letters **23**(2): 722-725.
- Thomopoulos, N., S. Grant-Muller and M. R. Tight (2009). "Incorporating equity considerations in transport infrastructure evaluation: Current practice and a proposed methodology." Evaluation and Program Planning **32**(4): 351-359.
- Tight, M. R., P. Delle Site and O. Meyer-Rühle (2004). "Decoupling transport from economic growth: towards transport sustainability in Europe."
- Tinsa. (2018). "[www.tinsa.es](http://www.tinsa.es)."
- Toaria, L. (1996). Empleo y paro en España. Evolución , situación y perspectivas, Gobierno Vasco, Departamento de Economía y Hacienda, Dirección de Estudios Económicos y Coyuntura.
- Tolentino, M., F. Jareño and R. Rubio (2018). "The effect of bank restructuring on the issuance of preferred shares in Spain." Revista Galega de Economía **27**(1): 123-144.
- Torres-Chacón, J. L. (2009). "Capital público y crecimiento económico en España 1980-2004." Hacienda Publica Espanola **188**(1): 31-54.
- Tradingeconomics. (2018). "[www.tradingeconomics.com](http://www.tradingeconomics.com)."
- transportpolicy. (2019). "[www.transportpolicy.net](http://www.transportpolicy.net)." Retrieved 01/03/2019, 2019.
- Tribunal Cuentas, E. (2016). Informe Especial Transporte de mercancías por ferrocarril en la UE: todavía no avanza por la buena vía.
- Trujillo-Ponce, A. (2013). "What determines the profitability of banks? Evidence from Spain." Accounting and Finance **53**(2): 561-586.
- Tu, Q., J. F. Lu, B. Yuan, J. B. Tang and J. Y. Yang (2012). "Density-based hierarchical clustering for streaming data." Pattern Recognition Letters **33**(5): 641-645.

## BIBLIOGRAFIA

- Union-Europea (2018). Statistical Pocketbook 2018. Connecting Europe. Mobility and Transport.
- Unión-Europea (2013). Reglamento (UE) n ° 549/2013 Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales
- United-Nations-Statistics-Division (2009). ISIC Rev 4. -International Standard Industrial Classification of All Economic Activities.
- Urrutia, D. M. and Ó. R. Marzábal (2015). "Explanatory factors of business creation in ten European countries: A proposal from the institutional perspective." Revista de Economía Mundial **2015**(40): 91-122.
- Van Cornewal, P. and P. Subra (2017). "Ecotax: Looking back on an environmental fail." Herodote **2017-April**(165): 113-129.
- Van De Hoef, S., K. H. Johansson and D. V. Dimarogonas (2018). "Fuel-Efficient en Route Formation of Truck Platoons." IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems **19**(1): 102-112.
- van de Klundert, J. and B. Otten (2011). "Improving LTL truck load utilization on line." European Journal of Operational Research **210**(2): 336-343.
- van Heeswijk, W. J. A., M. R. K. Mes, J. M. J. Schutten and W. H. M. Zijm (2018). "Freight consolidation in intermodal networks with reloads." Flexible Services and Manufacturing Journal **30**(3): 452-485.
- van Wee, B. (2007). "Large infrastructure projects: A review of the quality of demand forecasts and cost estimations." Environment and Planning B: Planning and Design **34**(4): 611-625.
- van Wee, B. and K. Geurs (2011). "Discussing equity and social exclusion in accessibility evaluations." European Journal of Transport and Infrastructure Research **11**(4): 350-367.
- van Wee, B., P. Janse and R. van den Brink (2005). "Comparing energy use and environmental performance of land transport modes." Transport Reviews **25**(1): 3-24.
- Vancea, M. and M. Utzet (2017). NECESSITY DRIVEN ENTREPRENEURS. DOES UNEMPLOYMENT AND PRECARIOUS EMPLOYMENT LEAD TO INCREASING ENTREPRENEURIAL INTENTIONS AMONG YOUNG PEOPLE IN SPAIN?
- Vansteenkiste, I. and P. Hiebert (2011). "Do house price developments spillover across euro area countries? Evidence from a global VAR." Journal of Housing Economics **20**(4): 299-314.
- Vasiljeva, T. and M. Minx (2018). The impact of selected road freight transport management measures for the society and environment. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer. **36**: 75-84.
- Vázquez, J. D. and E. Duque (2018). "Trayectorias y actitudes generacionales temporalidades y actitudes ante la educación, el trabajo y el consumo de tres generaciones de jóvenes españoles y portugueses." Sociología, Problemas e Práticas **87**: 9-28.
- Veličković, M., Đ. Stojanović, S. Nikoličić and M. Maslarić (2018). "Different urban consolidation centre scenarios: Impact on external costs of last-mile deliveries." Transport **33**(4): 948-958.

- Vera, J. O. (2018). "Explanatory factors and limitations of Spanish local debt." Academia Revista Latinoamericana de Administracion **31**(2): 360-377.
- Verhoef, E. (1994). "External effects and social costs of road transport." Transportation Research Part A **28**(4): 273-287.
- Viaña, D. (2017) "Cuando España iba a superar a Alemania." [www.elmundo.es](http://www.elmundo.es) **2018**.
- Viaña, D. (2017) "El Gobierno reconoce ante Bruselas que el final de la crisis no llegará hasta dentro de cuatro años." [www.elmundo.es](http://www.elmundo.es).
- Vierth, I., H. Schleussner and S. Mandell (2017). "Road freight transport policies and their impact: A comparative study of Germany and Sweden." International Journal of Transport Economics **44**(2): 213-234.
- Viruela, R. (2016). "The geographic mobility of bulgarians and romanians during the great recession in Spain." Documents d'Analisi Geografica **62**(1): 183-206.
- Vives-Miró, S. and A. Gutiérrez (2017). "Extracting rents through foreclosures: The rescue of Catalunya Banc as a new urban strategy following the burst of the Spanish bubble." Miscellanea Geographica **21**(4): 151-159.
- Vlkovský, M., M. Šmerek and J. Michálek (2017). Cargo Securing during Transport Depending on the Type of a Road, Institute of Physics Publishing.
- Wang, T., H. Xu, J. Han, E. Elbouchikhi and M. E. H. Benbouzid (2015). "Cascaded H-Bridge Multilevel Inverter System Fault Diagnosis Using a PCA and Multiclass Relevance Vector Machine Approach." IEEE Transactions on Power Electronics **30**(12): 7006-7018.
- Wehner, J. (2018). "Energy efficiency in logistics: An interactive approach to capacity utilisation." Sustainability (Switzerland) **10**(6).
- Weismann, P. (2013). "The genesis of the new Eurovignette Directive." European Transport - Trasporti Europei(53).
- Werner, R. A. (2014). "Enhanced Debt Management: Solving the eurozone crisis by linking debt management with fiscal and monetary policy." Journal of International Money and Finance **49**(PB): 443-469.
- Wiegmans, B. W. and A. R. T. Donders (2007). "Benchmarking European rail freight transport companies." Transportation Journal **46**(2): 19-34.
- Wijnolst, N. and F. A. J. Waals (2005). European short sea fleet renewal: Opportunities for shipowners and shipyards.
- World\_Bank (2018). Global Economic Monitor.
- Woudsma, C. (2001). "Understanding the movement of goods, not people: Issues, evidence and potential." Urban Studies **38**(13): 2439-2455.
- Woxenius, J. (2007). "Generic framework for transport network designs: Applications and treatment in intermodal freight transport literature." Transport Reviews **27**(6): 733-749.
- wtransnet. from [www.wtransnet.com](http://www.wtransnet.com).
- Wyplosz, C. (2006). "European monetary union: The dark sides of a major success." Economic Policy **21**(46): 207-261.

## BIBLIOGRAFIA

- Xu, R. and D. C. Wunsch (2009). "II, Clustering. Hoboken." NJ: Wiley/IEEE Press **6**: 583-617.
- Zgonc, B., M. Tekavčič and M. Jakšič (2019). "The impact of distance on mode choice in freight transport." European Transport Research Review **11**(1).
- Zhuang, W., Y. Ye, Y. Chen and T. Li (2012). "Ensemble Clustering for Internet Security Applications." IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews) **42**(6): 1784-1796.
- Zurdo, R. J. P. and J. R. S. Palacio (2010). "Effects of the mergers in the banking concentration and efficiency. The case of the cooperatives banks and the challenges of the financial crisis." Revista Espanola de Financiacion y Contabilidad **39**(146): 289-319.
- Zurutuza, U., E. Ezpeleta, Á. Herrero and E. Corchado (2011). Visualization of Misuse-Based Intrusion Detection: Application to Honeynet Data, Springer, Berlin, Heidelberg: 561-570.



# ANEXOS





# A.- Términos y acrónimos

Acrónimo	Término	Definición
ADR	<i>European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by road.</i>	Protocolo Europeo de transporte de mercancías peligrosas por carretera establecido en Ginebra en 1957 cuya última actualización es de 2015.
AIREF	Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal.	Organismo independiente de control fiscal creado en 2013 por el Gobierno español, a iniciativa de la UE.
APP	<i>Asset Purchase Programme</i> ; Programa de compra expandida de activos	Programa de compra de activos financieros a entidades bancarias emitido por el BCE en el año 2015.
ARX	<i>Autoregressive with Exogenous Input</i>	Modelos dinámicos lineales de autorregresión con variables exógenas.
BCE	Banco Central Europeo	Regulador monetario de la Zona Euro.
BDI	<i>Baltic Dry Index</i> - Índice Báltico Seco.	Índice elaborado, actualmente por Baltic Exchange, como fuente independiente de información, sobre el mercado marítimo del mundo en la negociación y liquidación de contratos de fletamento.
CCAA	Comunidades Autónomas.	Entidad territorial administrativa española dotada de cierta autonomía legislativa y de determinadas competencias ejecutivas y administrativas.
CCFI	<i>China Containerized Freight Index</i>	Índice de agregación de actividad portuaria containerizada dentro de los puertos marítimos chinos, con una clara preponderancia de Shangai, realizado, actualizado y publicado por las autoridades portuarias chinas.
CE	Comisión Europea	Órgano ejecutivo europeo. Actúa como órgano de gobierno de la UE.

Acrónimo	Término	Definición
CMLHL	<i>Cooperative Maximum Likelihood Hebbian Learning</i>	Técnica basada en la inteligencia artificial, que aplica un modelo neuronal no supervisado, en un ordenamiento topológico por similitud de los datos.
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores	Organismo adscrito al Ministerio de Economía para la supervisión de los mercados de valores en España.
CO2	Dióxido de carbono	Principal gas cuyas emisiones se asocian al efecto invernadero.
EMS	<i>European Modular System</i>	Tipología de vehículo de transporte por carretera con MMA de 60 T y longitud de 25,25 metros.
EMU	<i>Economic and Monetary Union</i>	Véase UEM
EPP	<i>Exploratory Projection Pursuit</i>	Métodos proyectoristas de exploración de datos vinculados a la Inteligencia Artificial supervisada. Arrojan resultados de agrupamientos de datos multivariantes, que deberán ser interpretados por un experto.
EPTMC	Encuesta permanente del Transporte de Mercancías por carretera.	Investigación muestral de carácter continuo que recoge las operaciones de transporte de los vehículos pesados españoles, para, medir el grado de actividad del sector.
ERM	<i>Exchange Rate Mechanism.</i>	Sistema de tipo de cambios fijo que se articuló como mecanismo previo a la futura moneda única; el Euro.
ERTF	<i>European road freight transport survey.</i>	Véase EPTMC
ETS	<i>Electronic Tolling System</i>	Sistema de carga de crédito automático para el uso de carreteras por parte de vehículos de transporte, destinado a medir sus recorridos y actividad para con ellos calcular una tasa de uso viario.
EU	<i>European Union</i>	Véase UE
FED	Reserva Federal de Estados Unidos.	En adelante FED. Regulador monetario de EEUU.

ANEXO A: TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Acrónimo	Término	Definición
FMI	Fondo Monetario Internacional	Órgano internacional con 189 países miembros en 2018. Recoge de sus miembros fondos y ofrece estos junto con servicio de respaldo financiero a países en desarrollo y naciones bajo condiciones de crisis económicas.
FROB	Fondo reestructurado de ordenación bancaria	Fondo creado para gestionar los procesos de reestructuración de entidades financieras durante la Gran Recesión.
GDP	Gross domestic product	Ver PIB
GEI	Gases de efecto invernadero	Emisiones de gases que contribuyen al calentamiento del planeta. El principal GEI es el CO <sub>2</sub> – dióxido de carbono, pero le acompaña el vapor de agua, el metano, el óxido de nitrógeno y el ozono.
GNDI	<i>Gross national disposable income</i>	Ver RNBD
GNI	<i>Gross national income</i>	Ver RNB
HMT	<i>Her Majesty's Treasury</i>	Departamento gubernamental del Reino Unido responsable del desarrollo y ejecución de las políticas fiscal y económica
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	Organismo Autónomo de la Administración del Estado Español vinculado a estudios y proyectos sectoriales de conservación de la energía y sostenibilidad creado en 1984. Actualmente dentro de la Secretaría de Estado de Energía dentro del Ministerio de Transición Ecológica.
IMF	<i>International Monetary Fund..</i>	Véase FMI.
INCO-TERM	<i>International commercial terms</i>	Marcos contractuales generales de los contratos de transporte internacional de mercancías, que se emplean para aclarar figuras, costes y responsabilidades en las operaciones.

Acrónimo	Término	Definición
INE	Instituto Nacional de Estadística	Organismo autónomo de España encargado de la coordinación general de los servicios estadísticos de la Administración General del Estado y la vigilancia, control y supervisión de los procedimientos técnicos de los mismos.
IPS	<i>IPS Institutional Protection System.</i> Procesos de Protección Institucional ó Sistemas de Protección Institucional	Conocidos comúnmente como Procesos de Fusión Fría son mecanismos diseñados para la agrupación de una serie de entidades pequeñas en una más grande como mecanismo de consolidación
ITU	<i>Intermodal transport unit</i>	Véase UTI
LDHV	<i>Low density, high value</i>	Mercancías de baja densidad y alto valor, normalmente muy vinculadas a sectores de alimentación y textil.
LHV	<i>Longer and Heavier Vehicles</i>	Tendencia general regulatoria en los estados de aumento de las dimensiones y capacidades de carga de los vehículos de transporte por carretera.
LOTT	Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres	Ley general reguladora del transporte por carretera y ferroviario.
LTL	<i>Less Than Truckload</i>	Régimen de carga que requiere una ocupación menor a la capacidad total del camión. También conocidos como grupajes.
MMA	Masa Máxima Admisible	Capacidad máxima de carga de peso del medio de transporte comprendida por su tara y el peso de la carga. Parámetro técnico establecido por el fabricante y/o la normativa correspondiente.
MSE	<i>Mean Squared Error</i>	Medida estadística llamada también error de la media al cuadrado o desviación de la media al cuadrado de estimador. Mide el promedio de los cuadra-

ANEXO A: TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Acrónimo	Término	Definición
		dos de los errores, es decir, la diferencia al cuadrado promedio entre los valores reales y los estimados.
NAR	<i>Nonlinear Autoregressive</i>	Métodos predictivos basados en IA, de futuros valores de una serie temporal, a partir exclusivamente de valores previos de la propia serie temporal.
NARX	<i>Nonlinear Autoregressive with Exogenous Input</i>	Métodos predictivos basados en IA, de futuros valores de una serie temporal, a partir de valores previos de la propia serie temporal, y de otra serie temporal distinta.
NBER	<i>National Bureau of Economic Research</i>	Oficina Nacional de Investigación Económica. Organización privada estadounidense de investigación económica imparcial.
NIO	<i>Non linear Input – Output.</i>	Métodos predictivos basados en IA, de futuros valores de una serie temporal, a partir exclusivamente de valores previos de otra serie temporal.
NOX	Óxido Nitroso	Tipologías de gases cuyas emisiones se asocian problemas de salud de las personas.
PCA	<i>Principal component Analysis</i>	Análisis de Componentes Principales. Método que busca facilitar el estudio de datos reduciendo su dimensionalidad.
PIB	Producto Interior Bruto	Conjunto de los bienes y servicios producidos en un país durante un espacio de tiempo.
QE	<i>Quantitative Easing; Expansión Cuantitativa</i>	Programa de compra de activos financieros a entidades bancarias emitido por la FED en 2008.
RNA	Redes Neuronales Artificiales	Modelo computacional inspirado en el comportamiento de su homólogo biológico. Son un conjunto de unidades, llamadas neuronas artificiales, conectadas entre sí para transmitirse señales a través de fórmulas o funciones.

Acrónimo	Término	Definición
RNB	Renta Nacional Bruta	Retribuciones efectuadas a los factores de producción en un país durante un espacio de tiempo.
RNBD	Renta Nacional Bruta Disponible	RNB tras pago de impuestos y excluidas salidas de capital a otros territorios.
RNN	Renta Nacional Neta	Resultado de restar a la RNBD la depreciación de los bienes empleados en su obtención, llamada generalmente Consumo de Capital Fijo.
RNND	Renta Nacional Neta Disponible	RNN tras pago de impuestos y excluidas salidas de capital a otros territorios.
RO-RO	Roll On – Roll Off	Tipo de buque mercante que permite la carga y descarga de vehículos turismo y/o vehículos de transporte por carreta a través de sistemas de rampas autónomas en los puertos marítimos.
ROTT	Reglamento de Ordenación de los Transportes Terrestres	Reglamento que desarrolla y concreta las regulaciones de la LOTT en materia de transporte por carretera y ferroviario.
SAREB	Sociedad de Gestión de Activos procedentes de la Reestructuración Bancaria	También llamada “banco malo” de España. Creada en agosto de 2012 tiene un plazo de 15 años para la toma de activos ejecutados por las entidades financieras rescatadas, y proceder a la desinversión de todos sus activos con un claro objetivo de obtención de beneficios.
SCM	Supply Chain Management	Gestión de la Cadena de Suministro. Gestión del flujo de bienes y servicios, que implica transporte y almacenaje de materias primas, productos en proceso y productos terminados desde el punto de origen hasta su punto de consumo.
SCN	Sistemas de Contabilidad Nacional	Sistemas metodológicos homogéneos de recogida de las magnitudes económicas de las naciones. En España mantenido por el INE en pautas trimestrales

ANEXO A: TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Acrónimo	Término	Definición
SCR	Sistemas de Contabilidad Regional.	Sistemas metodológicos homogéneos de recogida de las magnitudes económicas de las regiones. En España mantenido por el INE en pautas anuales.
SIP	<i>System Institutional Protection.</i>	Ver IPS
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i>	Producto de consumo llevado al máximo nivel de detalle. Por ejemplo en una prenda de vestir conllevará modelo, talla, color, etc.
SOX	Óxidos de azufre	Tipologías de gases cuyas emisiones se asocian problemas de salud de las personas.
SRMSE	<i>Square Root MSE</i>	Raíz Cuadrada del MSE. Medida correspondiente a la valoración de error absoluto cometido por un estimador, conocido su MSE.
SSS	<i>Short Sea Shipping</i>	Transporte marítimo de corta distancia. Marco normativo que pretende fomentar y simplificar los procesos de envío de mercancía en barco, entre países miembros de la UE.
Swap IRS	Intercambio referenciado a tipos de interés ( <i>IRS Interest Rate Swap</i> ).	Contratos de contraprestación financieros entre dos partes para que una compense a la otra en función de la evolución de los tipos de interés financieros.
T	Tonelada	
TEN-T	<i>Trans European Transport Networks</i>	Redes Transeuropeas de Transporte. Comisión política europea para la implementación de redes de transporte.
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Units</i>	Medida no exacta de capacidad volumétrica de transporte containerizado que cuenta su equivalencia en contenedores de 20 pies de longitud
TKM	<i>Tonne-kilometre o Toneladas-Kilómetro.</i>	Producto de la distancia recorrida en el transporte por la carga transportada en toneladas

Acrónimo	Término	Definición
TOE	<i>Tonnes oil equivalent.</i>	Toneladas equivalentes de petróleo. Unidad que representa la energía generada al quemar una tonelada métrica o 7.4 barriles de petróleo, equivalente a la energía obtenida de 1.270 metros cúbicos de gas natural o 1,4 toneladas métricas de carbón, 41.87 gigajulios (GJ), o 11.63 megavatios hora (MWh).
TUE	Tratado de la UE	Tratado de Maastricht es, junto al Tratado de Funcionamiento de la UE, uno de los tratados fundacionales de la UE, que entró en vigor el 1 de noviembre de 1993; conjunto normativo, vinculante para todos sus Estados miembro presentes y futuros.
UCC	<i>Urban Consolidation Centres</i>	Centros de Consolidación Urbana; almacenes urbanos de tamaño pequeño o mediano destinados a recibir agrupaciones de mercancías para ser distribuidas capilarmente en una zona metropolitana.
UCI	Unidad de carga intermodal	Véase UTI
UE	UE	Comunidad política de gobernanza común de varios de los estados y naciones europeos sometidos al Tratado de la UE (TUE)
UE 27	Europa de los 27	Véase UE. Hace referencia a la Europa de los 27; que excluye al Reino Unido.
UE 28	Europa de los 28	Véase UE. Hace referencia a la Europa de los 28; que incluye al Reino Unido.
UEM	Unión Económica y Monetaria	Países de la UE que comparten la moneda común Euro. Actualmente son 19 miembros.
UGM	<i>Urban Goods Movement</i>	Distribución de mercancías en entorno urbano.
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>	Hora universal coordinada correspondiente al meridiano de Grendwich.
UTI	Unidad de transporte intermodal	Un contenedor de transporte intermodal sea cual sea su tamaño.



ANEXO A: TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Acrónimo	Término	Definición
VKM	<i>Vehicle-kilometre</i> o Vehículo Kilómetro.	Medida del flujo de tráfico, determinada al multiplicar el número de vehículos en una determinada red de tráfico por la longitud promedio de sus viajes medidos en kilómetros. En un solo transporte es la longitud de su desplazamiento.
WPGMC	<i>Weighted Pair Group Method with Centroid Averaging</i>	Método de enlace (linkage) empleadas para el agrupamiento.



## ENCUESTA PERMANENTE DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS TELÉFONO GRATUITO DE CONSULTA:

El vehículo de su empresa **cuya matrícula se señala en el recuadro de la derecha**, ha sido seleccionado como informante de la Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera.

### LEGISLACIÓN BÁSICA

Al estar incluida en el Plan Estadístico Nacional (R.D. 1863/2008), esta encuesta es de **cumplimentación obligatoria**.

**SECRETO ESTADÍSTICO.** Serán objeto de protección y quedarán amparados por el secreto estadístico los datos personales que obtengan los servicios estadísticos, tanto directamente de los informantes como a través de fuentes administrativas (Art. 13.1 de la Ley de la Función Estadística Pública de 9 de mayo de 1989).

**SANCIONES.** La negativa a facilitar los datos requeridos o la inexactitud en los mismos puede ser causa de sanción pecuniaria (título V de la Ley de Función Estadística Pública de 9 de mayo de 1989).

En esta portada del cuestionario se preguntan algunas informaciones generales de la empresa y del vehículo seleccionado.

En el interior del cuestionario se describirán todas las operaciones de transporte realizadas  
(con carga o en vacío) por el vehículo durante la semana indicada.

Por favor cumplimente el cuestionario y remítalo por correo, en la semana siguiente a la indicada.

Si lo prefiere, puede contestar la encuesta directamente por teléfono, con la ayuda de un agente especializado, llamando al número gratuito

### 1. Actividad principal de la empresa.

En el caso de que existan varias, la que genere mayor cifra de negocio

- La empresa se dedica al transporte .....  1

- La empresa se dedica a una actividad distinta al transporte. Especificar  3

.....

### 2. Potencia y número de ejes del vehículo seleccionado

Potencia: [ ] [ ]  
(en caballos fiscales)

Número de ejes: [ ] [ ]

### IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

(Cumplimentar sólo si la dirección postal es incorrecta)

Razón social .....

Domicilio Social .....

Municipio .....

Provincia y C. Postal .....

### NOMBRE DE LA PERSONA DE CONTACTO PARA POSIBLES ACLARACIONES

Sr. D. ....

Teléfono .....

E-mail .....

Declaro que la información de este cuestionario es veraz:

En ..... a ..... de ..... de 20 .....

FIRMA Y SELLO:



MINISTERIO DE FOMENTO

### VEHÍCULO SELECCIONADO

MATRÍCULA:

SEMANA DE REFERENCIA

Número de cuestionario:

CORRECCIONES

PROVINCIA: [.....]

CLASE DE VEHÍCULO: [.....]

SERIE: [.....]

TIPO DE SERVICIO: [.....]

ÁMBITO: [.....]

P.M.A.: [.....]

CAPACIDAD: [.....]

AÑO MATRÍCULA: [.....]

CIF O NIF: [.....]

TELÉFONO: [.....]

B.- Formulario de EPTMC

**OPERACIONES DE TRANSPORTE REALIZADAS POR EL VEHÍCULO SELECCIONADO A LO LARGO DE LA SEMANA DE REFERENCIA**

Se han de incluir **todas y cada una de las operaciones de transporte (con carga y en vacío)** iniciadas a partir del domingo a las 0 horas hasta el sábado siguiente a las 24 horas.

\* **Operación de transporte con carga** consiste en el traslado de un tipo mercancía desde un origen en donde se **carga** a un destino donde se **descarga total o parcialmente**.

Cada punto de **carga** supone el inicio de una o varias operaciones, y cada punto de **descarga**, sea parcial o total, supone el destino de una o varias operaciones.

El traslado de mercancías diferentes se consideran operaciones distintas.

\* **Operación de transporte en vacío** consiste en el recorrido sin mercancía realizado entre dos puntos por el vehículo.

Generalmente se produce cuando el vehículo se dirige sin carga a un punto donde carga una mercancía o vuelve sin carga a su punto de origen.

Los recorridos de **remolques** enganchados a **camiones** se consignan como **operaciones independientes** a las del camión.

Los recorridos de **semiremolques** enganchados a **tractores** se consignan conjuntamente como **una única operación**.

Se han de incluir todas las operaciones de transporte, **tanto la realizadas entre municipios distintos como las realizadas dentro de un mismo municipio**.

Utilice **una fila completa** para cada operación de transporte. Si se equivoca, tache la fila y utilice la siguiente.

En el caso de que fuese necesario utilizar más filas de las recibidas, **fotocopie la página incluida dentro del cuestionario** para poder reflejar el total de operaciones realizadas por el vehículo durante la semana de referencia.













Podrá encontrar las **instrucciones de cumplimentación** en la hoja que se adjunta.

Si tiene dificultades para rellenar el cuestionario, llame por favor al **Teléfono Gratuito** **complimentar directamente el cuestionario.**

(de lunes a viernes de 9 a 22 horas y sábados de 9 a 14 horas), donde también podrá

1	2	3	4	5	6
Número de Orden	TIPO DE VEHÍCULO	PUNTOS DE ORIGEN Y DE DESTINO	MERCANCÍA TRANSPORTADA	TIPO DE OPERACIÓN	OTROS DATOS
Marcar día de inicio de la operación	Ponga sólo una cruz en cada operación de transporte. En caso de vehículo remolcado (semiremolque o remolque) consigne su número de ejes, P.M.A. y capacidad de carga	Cada lugar de carga o de inicio de un recorrido en vacío debe dar lugar al OR GEN de una operación.	Indique si la operación es con carga o en vacío.	Consulte las instrucciones en la hoja verde.	Precio de la operación. Cantidad total recibida por transporte de la mercancía (I.V.A. incluido)
		Cada lugar de descarga o de finalización de un recorrido en vacío (donde se carga una mercancía) debe dar lugar al DESTINO de una operación. Consigne el municipio y provincia (o país en caso de transporte internacional). Indique la distancia recorrida, y si es el caso, los países de tránsito.	En caso de carga, tendrá que describir una operación de transporte por cada tipo de mercancía transportada, especificando en cada caso el peso y volumen de ocupación de la misma. Para mercancías peligrosas y tipo de flete, consulte instrucciones en hoja verde.	LANZADERA: repite el mismo trayecto varias veces al día. REPARTO O RECOGIDA: va dejando o recogiendo mercancías en un trayecto NORMAL: cualquier otra operación	Carga del vehículo en otro medio de transporte

D I M X J V S	Camión <input type="checkbox"/> 1	Tractor solo <input type="checkbox"/> 3	Origen Municipio: _____ Provincia/país: _____	¿Va el vehículo cargado? Sí <input type="checkbox"/> 6 No <input type="checkbox"/> 1	A Lanzadera <input type="checkbox"/> 4	Precio del porte sólo para servicio público _____ € (I.V.A. incluido) Durante esta operación de transporte, ¿cargó el vehículo sobre...? Tren <input type="checkbox"/> 7 Barco <input type="checkbox"/> 2
	Tractor con semiremolque <input type="checkbox"/> 2	Remolque <input type="checkbox"/> 4	Destino Municipio: _____ Provincia/país: _____	Clase de mercancía _____ Clase de mercancía peligrosa (ADR) _____ Peso _____ Tn. Volumen de ocupación (del 0 al 100%) _____ % Tipo de flete (Ver hoja verde) _____	B Recogida y reparto <input type="checkbox"/> 5 C Normal <input type="checkbox"/> 6	
	En los dos últimos casos, indique del vehículo remolcado: Nº de ejes _____ P.M.A. _____ Tn. Capacidad de carga _____ Tn.		Distancia _____ Km. Países de tránsito _____		Para operación normal con carga, contaste si entre el origen y el destino de esta operación de transporte ha habido otro/s punto/s intermedio/s en los que: a) ¿Haya cargado más el vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 7 No <input type="checkbox"/> 2 b) ¿Haya descargado algo su vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 8 No <input type="checkbox"/> 3	Descargó el vehículo en: Municipio: _____ Provincia/país: _____

2	D	Camión. <input type="checkbox"/> 1	Tractor solo <input type="checkbox"/> 3	<b>Origen</b> Municipio	<b>¿Va el vehículo cargado?</b> Sí <input type="checkbox"/> 6 No <input type="checkbox"/> 1 <span style="float: right;">5</span>  <b>Clase de mercancía</b>  <b>Clase de mercancía peligrosa (ADR)</b>  Peso _____ Tn.  <b>Volumen de ocupación (del 0 al 100%)</b> _____ %  <b>Tipo de flete (Ver hoja verde)</b> <span style="float: right;">5</span>	A. Lanzadera <input type="checkbox"/> 4 <span style="float: right;">Nº veces en el día _____ 6</span> B. Recogida y reparto <input type="checkbox"/> 5 C. Normal <input type="checkbox"/> 6  Para operación <b>normal con carga</b> , conteste si entre el origen y el destino de esta operación de transporte ha habido otro/s punto/s <b>intermedio/s</b> en los que: a) ¿Haya cargado más el vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 7 No <input type="checkbox"/> 2 b) ¿Haya descargado algo su vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 8 No <input type="checkbox"/> 3 <span style="float: right;">6</span>	<b>Precio del porte sólo para servicio público</b> _____ € (I.V.A. incluido)  <b>Durante esta operación de transporte, ¿cargó el vehículo sobre...?</b> Tren <input type="checkbox"/> 7 Barco <input type="checkbox"/> 2  <b>Cargó el vehículo en:</b> Municipio _____ Provincia/país _____  <b>Descargó el vehículo en:</b> Municipio _____ Provincia/país _____
	L			Provincia/país			
	M	Tractor con semirremolque <input type="checkbox"/> 2	Remolque <input type="checkbox"/> 4	<b>Destino</b> Municipio			
	X			Provincia/país			
	J	En los dos últimos casos, indique del vehículo remolcado: Nº de ejes _____		<b>Distancia</b> _____ Km.			
	V	P.M.A. _____ Tn. Capacidad de carga _____ Tn.		<b>Países de tránsito</b>			
3	D	Camión. <input type="checkbox"/> 1	Tractor solo <input type="checkbox"/> 3	<b>Origen</b> Municipio	<b>¿Va el vehículo cargado?</b> Sí <input type="checkbox"/> 6 No <input type="checkbox"/> 1 <span style="float: right;">5</span>  <b>Clase de mercancía</b>  <b>Clase de mercancía peligrosa (ADR)</b>  Peso _____ Tn.  <b>Volumen de ocupación (del 0 al 100%)</b> _____ %  <b>Tipo de flete (Ver hoja verde)</b> <span style="float: right;">5</span>	A. Lanzadera <input type="checkbox"/> 4 <span style="float: right;">Nº veces en el día _____ 6</span> B. Recogida y reparto <input type="checkbox"/> 5 C. Normal <input type="checkbox"/> 6  Para operación <b>normal con carga</b> , conteste si entre el origen y el destino de esta operación de transporte ha habido otro/s punto/s <b>intermedio/s</b> en los que: a) ¿Haya cargado más el vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 7 No <input type="checkbox"/> 2 b) ¿Haya descargado algo su vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 8 No <input type="checkbox"/> 3 <span style="float: right;">6</span>	<b>Precio del porte sólo para servicio público</b> _____ € (I.V.A. incluido)  <b>Durante esta operación de transporte, ¿cargó el vehículo sobre...?</b> Tren <input type="checkbox"/> 7 Barco <input type="checkbox"/> 2  <b>Cargó el vehículo en:</b> Municipio _____ Provincia/país _____  <b>Descargó el vehículo en:</b> Municipio _____ Provincia/país _____
	L			Provincia/país			
	M	Tractor con semirremolque <input type="checkbox"/> 2	Remolque <input type="checkbox"/> 4	<b>Destino</b> Municipio			
	X			Provincia/país			
	J	En los dos últimos casos, indique del vehículo remolcado: Nº de ejes _____		<b>Distancia</b> _____ Km.			
	V	P.M.A. _____ Tn. Capacidad de carga _____ Tn.		<b>Países de tránsito</b>			
4	D	Camión. <input type="checkbox"/> 1	Tractor solo <input type="checkbox"/> 3	<b>Origen</b> Municipio	<b>¿Va el vehículo cargado?</b> Sí <input type="checkbox"/> 6 No <input type="checkbox"/> 1 <span style="float: right;">5</span>  <b>Clase de mercancía</b>  <b>Clase de mercancía peligrosa (ADR)</b>  Peso _____ Tn.  <b>Volumen de ocupación (del 0 al 100%)</b> _____ %  <b>Tipo de flete (Ver hoja verde)</b> <span style="float: right;">5</span>	A. Lanzadera <input type="checkbox"/> 4 <span style="float: right;">Nº veces en el día _____ 6</span> B. Recogida y reparto <input type="checkbox"/> 5 C. Normal <input type="checkbox"/> 6  Para operación <b>normal con carga</b> , conteste si entre el origen y el destino de esta operación de transporte ha habido otro/s punto/s <b>intermedio/s</b> en los que: a) ¿Haya cargado más el vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 7 No <input type="checkbox"/> 2 b) ¿Haya descargado algo su vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 8 No <input type="checkbox"/> 3 <span style="float: right;">6</span>	<b>Precio del porte sólo para servicio público</b> _____ € (I.V.A. incluido)  <b>Durante esta operación de transporte, ¿cargó el vehículo sobre...?</b> Tren <input type="checkbox"/> 7 Barco <input type="checkbox"/> 2  <b>Cargó el vehículo en:</b> Municipio _____ Provincia/país _____  <b>Descargó el vehículo en:</b> Municipio _____ Provincia/país _____
	L			Provincia/país			
	M	Tractor con semirremolque <input type="checkbox"/> 2	Remolque <input type="checkbox"/> 4	<b>Destino</b> Municipio			
	X			Provincia/país			
	J	En los dos últimos casos, indique del vehículo remolcado: Nº de ejes _____		<b>Distancia</b> _____ Km.			
	V	P.M.A. _____ Tn. Capacidad de carga _____ Tn.		<b>Países de tránsito</b>			

1		2		3		4		5		6	
Nº	DÍA	TIPO DE VEHÍCULO		PUNTOS DE ORIGEN Y DE DESTINO		MERCANCÍA TRANSPORTADA		TIPO DE OPERACIÓN		OTROS DATOS	
5	D	Camión. <input type="checkbox"/> 1	Tractor solo <input type="checkbox"/> 3	Origen Municipio  .....  Provincia/país  .....	¿Va el vehículo cargado? Sí <input type="checkbox"/> 6    No <input type="checkbox"/> 1	Clase de mercancía  .....	A. Lanzadera <input type="checkbox"/> 4	Nº veces en el día  .....	B. Recogida y reparto <input type="checkbox"/> 5	C. Normal <input type="checkbox"/> 6	Precio del porte sólo para servicio público  .....  € (I.V.A. incluido)
	L										
	M	Tractor con semirremolque <input type="checkbox"/> 2	Remolque <input type="checkbox"/> 4	Destino Municipio  .....  Provincia/país  .....	Clase de mercancía peligrosa (ADR)  .....	Peso  .....  Tn.	Volumen de ocupación (del 0 al 100%)  .....  %	Para operación normal con carga, conteste si entre el origen y el destino de esta operación de transporte ha habido otro/s punto/s intermedio/s en los que: a) ¿Haya cargado más el vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 7    No <input type="checkbox"/> 2 b) ¿Haya descargado algo su vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 8    No <input type="checkbox"/> 3	Durante esta operación de transporte, ¿cargó el vehículo sobre...? Tren <input type="checkbox"/> 7    Barco <input type="checkbox"/> 2	Cargó el vehículo en: Municipio  .....  Provincia/país  .....	
	X										
	J	En los dos últimos casos, indique del vehículo remolcado: Nº de ejes  .....		Distancia  .....  Km.	Países de tránsito  .....	Tipo de flete (Ver hoja verde)  .....	Descargó el vehículo en: Municipio  .....  Provincia/país  .....				
	V	P.M.A.  .....  Tn. Capacidad de carga  .....  Tn.									
S											
6	D	Camión. <input type="checkbox"/> 1	Tractor solo <input type="checkbox"/> 3	Origen Municipio  .....  Provincia/país  .....	¿Va el vehículo cargado? Sí <input type="checkbox"/> 6    No <input type="checkbox"/> 1	Clase de mercancía  .....	A. Lanzadera <input type="checkbox"/> 4	Nº veces en el día  .....	B. Recogida y reparto <input type="checkbox"/> 5	C. Normal <input type="checkbox"/> 6	Precio del porte sólo para servicio público  .....  € (I.V.A. incluido)
	L										
	M	Tractor con semirremolque <input type="checkbox"/> 2	Remolque <input type="checkbox"/> 4	Destino Municipio  .....  Provincia/país  .....	Clase de mercancía peligrosa (ADR)  .....	Peso  .....  Tn.	Volumen de ocupación (del 0 al 100%)  .....  %	Para operación normal con carga, conteste si entre el origen y el destino de esta operación de transporte ha habido otro/s punto/s intermedio/s en los que: a) ¿Haya cargado más el vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 7    No <input type="checkbox"/> 2 b) ¿Haya descargado algo su vehículo? Sí <input type="checkbox"/> 8    No <input type="checkbox"/> 3	Durante esta operación de transporte, ¿cargó el vehículo sobre...? Tren <input type="checkbox"/> 7    Barco <input type="checkbox"/> 2	Cargó el vehículo en: Municipio  .....  Provincia/país  .....	
	X										
	J	En los dos últimos casos, indique del vehículo remolcado: Nº de ejes  .....		Distancia  .....  Km.	Países de tránsito  .....	Tipo de flete (Ver hoja verde)  .....	Descargó el vehículo en: Municipio  .....  Provincia/país  .....				
	V	P.M.A.  .....  Tn. Capacidad de carga  .....  Tn.									
S											

Utilice la hoja adicional o fotocopias de la misma si han realizado más operaciones de transporte, numerándolas consecutivamente

OBSERVACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
<p>Indique si el vehículo seleccionado ha sido:</p> <p>A. Dado de baja (en tráfico) ... <input type="checkbox"/> 6 → Fecha de baja:  .../.../... </p> <p>B. Vendido o traspasado ... <input type="checkbox"/> 1 → Datos del nuevo titular</p> <p>A. Nombre ...  ..... </p> <p>B. Dirección ...  ..... </p> <p>C. Teléfono ...  ..... </p>	

Por favor, no olvide firmar el cuestionario y remitirlo en el sobre de respuesta gratuito que se adjunta con la encuesta

**EL MINISTERIO DE FOMENTO  
AGRADECE SU COLABORACIÓN**



# C.- Series de transporte completas

## Relación completa de series estudiadas

A continuación, se detalla el concepto de cada una de las series, su nivel de desagregación y su unidad de medida. Dichas series y su evolución de valores en escala de color están recogidas en las Tablas en escala de color, que es el elemento principal de este Anexo. Nuestras 113 series consideradas se han ampliado ahora hasta 145, dado que se han empleado [32 series adicionales](#) de comparaciones porcentuales o de ratios entre ellas. [Se destacan con letra azul.](#)

- Series de precio del transporte, segregadas en tramos de distancia, referenciadas a índice 100 respecto al precio del transporte medio de la serie en el año 2000.

1.	PRECIO	Total	Índice 100-2000
2.	PRECIO	<50 km	Índice 100-2000
3.	PRECIO	51-100 km	Índice 100-2000
4.	PRECIO	101-200 km	Índice 100-2000
5.	PRECIO	201-300 km	Índice 100-2000
6.	PRECIO	>300 km	Índice 100-2000

- Series de costes del transporte; coste del transporte de vehículo articulado de carga general según Observatorio de Costes del Ministerio de Fomento, referenciadas a índice 100 respecto al coste medio de la serie en el año 2001. Junto con precios del gasoil medios ponderados trimestrales en España y en Europa.

7.	COSTES	Costes Observatorio	Índice 100-2001
8.	Precio Gasoil	Gasoil España	céntimos
9.	Precio Gasoil	Gasoil Europa	céntimos

- Series de toneladas transportadas, segregadas en; tipo de servicio, tramos de distancia, y ámbito geográfico.

10.	Toneladas	General	Tn
11.	Toneladas	Servicio Público	Tn
12.	Toneladas	Transporte Privado	Tn
13.	Toneladas	<50 km	Tn
14.	Toneladas	51-100 km	Tn
15.	Toneladas	101-200 km	Tn
16.	Toneladas	201-300 km	Tn
17.	Toneladas	>300 km	Tn
18.	Toneladas	Intra-municipal	Tn
19.	Toneladas	Intra-regional	Tn

20.	Toneladas	Inter-regional	Tn
21.	Toneladas	Importación	Tn
22.	Toneladas	Exportación	Tn
23.	Toneladas	Cabotaje	Tn
<ul style="list-style-type: none"> <li>Series de viajes o servicios de transporte realizados, segregadas en; tipo de servicio, tramos de distancia, y ámbito geográfico.</li> </ul>			
24.	Viajes	General	Ud.
25.	Viajes	Servicio Público	Ud.
26.	Viajes	Transporte Privado	Ud.
27.	Viajes	<50 km	Ud.
28.	Viajes	51-100 km	Ud.
29.	Viajes	101-200 km	Ud.
30.	Viajes	201-300 km	Ud.
31.	Viajes	>300 km	Ud.
32.	Viajes	Intra-municipal	Ud.
33.	Viajes	Intra-regional	Ud.
34.	Viajes	Inter-regional	Ud.
35.	Viajes	Importación	Ud.
36.	Viajes	Exportación	Ud.
37.	Viajes	Cabotaje	Ud.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Series de viajes o servicios de transporte realizados en vacío (sin carga alguna), segregadas en; tipo de servicio, tramos de distancia, y ámbito geográfico.</li> </ul>			
38.	Viajes Vacío	General	Ud.
39.	Viajes Vacío	Servicio Público	Ud.
40.	Viajes Vacío	Transporte Privado	Ud.
41.	Viajes Vacío	<50 km	Ud.
42.	Viajes Vacío	51-100 km	Ud.
43.	Viajes Vacío	101-200 km	Ud.
44.	Viajes Vacío	201-300 km	Ud.
45.	Viajes Vacío	>300 km	Ud.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Series de viajes o servicios de transporte realizados en vacío (sin carga alguna), en porcentaje respecto a viajes totales, y segregadas en; tipo de servicio y tramos de distancia.</li> </ul>			
46.	Viajes Vacío	General	% vacío/viajes
47.	Viajes Vacío	Servicio Público	% vacío/viajes
48.	Viajes Vacío	Transporte Privado	% vacío/viajes
49.	Viajes Vacío	<50 km	% vacío/viajes
50.	Viajes Vacío	51-100 km	% vacío/viajes
51.	Viajes Vacío	101-200 km	% vacío/viajes
52.	Viajes Vacío	201-300 km	% vacío/viajes
53.	Viajes Vacío	>300 km	% vacío/viajes



## ANEXO C: SERIES DE TRANSPORTE COMPLETAS

- Series de capacidad plena; capacidad máxima de carga que podrían haber transportado los vehículos, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.
 

54.	Capacidad plena	General	Tn
55.	Capacidad plena	Servicio Público	Tn
56.	Capacidad plena	Transporte Privado	Tn
57.	Capacidad plena	<50 km	Tn
58.	Capacidad plena	51-100 km	Tn
59.	Capacidad plena	101-200 km	Tn
60.	Capacidad plena	201-300 km	Tn
61.	Capacidad plena	>300 km	Tn
- Series de capacidad plena de viajes en vacío; capacidad máxima de carga que podrían haber transportado los vehículos en desplazamientos en vacío, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.
 

62.	Cap. Plena Vacío	General	Tn
63.	Cap. Plena Vacío	Servicio Público	Tn
64.	Cap. Plena Vacío	Transporte Privado	Tn
65.	Cap. Plena Vacío	<50 km	Tn
66.	Cap. Plena Vacío	51-100 km	Tn
67.	Cap. Plena Vacío	101-200 km	Tn
68.	Cap. Plena Vacío	201-300 km	Tn
69.	Cap. Plena Vacío	>300 km	Tn
- Porcentaje de capacidad plena ocupada en viajes con carga; carga real transportada frente a capacidad máxima de carga que podrían haber transportado los vehículos en desplazamientos con carga, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.
 

70.	Ocupa Cap. Plena	General	% Ocupación/capacidad
71.	Ocupa Cap. Plena	Servicio Público	% Ocupación/capacidad
72.	Ocupa Cap. Plena	Transporte Privado	% Ocupación/capacidad
73.	Ocupa Cap. Plena	<50 km	% Ocupación/capacidad
74.	Ocupa Cap. Plena	51-100 km	% Ocupación/capacidad
75.	Ocupa Cap. Plena	101-200 km	% Ocupación/capacidad
76.	Ocupa Cap. Plena	201-300 km	% Ocupación/capacidad
77.	Ocupa Cap. Plena	>300 km	% Ocupación/capacidad
- Series de distancias recorridas en kilómetros por los vehículos, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.
 

78.	Distancias	General	Km
79.	Distancias	Servicio Público	Km
80.	Distancias	Transporte Privado	Km
81.	Distancias	<50 km	Km
82.	Distancias	51-100 km	Km
83.	Distancias	101-200 km	Km
84.	Distancias	201-300 km	Km
85.	Distancias	>300 km	Km

- Series de distancias recorridas en kilómetros por los vehículos en desplazamientos en vacío, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.
 

86.	Distancias Vacío	General	Km
87.	Distancias Vacío	Servicio Público	Km
88.	Distancias Vacío	Transporte Privado	Km
89.	Distancias Vacío	<50 km	Km
90.	Distancias Vacío	51-100 km	Km
91.	Distancias Vacío	101-200 km	Km
92.	Distancias Vacío	201-300 km	Km
93.	Distancias Vacío	>300 km	Km
- Porcentaje de distancias recorridas por los vehículos en desplazamientos en vacío respecto a kilómetros totales, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.
 

94.	Distancias Vacío	General	% Vacío/kilómetros
95.	Distancias Vacío	Servicio Público	% Vacío/kilómetros
96.	Distancias Vacío	Transporte Privado	% Vacío/kilómetros
97.	Distancias Vacío	<50 km	% Vacío/kilómetros
98.	Distancias Vacío	51-100 km	% Vacío/kilómetros
99.	Distancias Vacío	101-200 km	% Vacío/kilómetros
100.	Distancias Vacío	201-300 km	% Vacío/kilómetros
101.	Distancias Vacío	>300 km	% Vacío/kilómetros
- Vehículos representados en la EPTMC, segregados por tipo de servicio.
 

102.	Vehículos	General	Vehículos
103.	Vehículos	Servicio Público	Vehículos
104.	Vehículos	Transporte Privado	Vehículos
- Capacidad de los vehículos representados en la EPTMC, segregados por tipo de servicio.
 

105.	Capacidad	General	Tn
106.	Capacidad	Servicio Público	Tn
107.	Capacidad	Transporte Privado	Tn
- Toneladas kilómetro ejecutadas por el transporte de mercancías por carretera, segregadas por tipo de servicio, tramos de distancia, y ámbito geográfico.
 

108.	Toneladas Km	General	TKM
109.	Toneladas Km	Servicio Público	TKM
110.	Toneladas Km	Transporte Privado	TKM
111.	Toneladas Km	<50 km	TKM
112.	Toneladas Km	51-100 km	TKM
113.	Toneladas Km	101-200 km	TKM
114.	Toneladas Km	201-300 km	TKM
115.	Toneladas Km	>300 km	TKM
116.	Toneladas Km	Intra-municipal	TKM
117.	Toneladas Km	Intra-regional	TKM
118.	Toneladas Km	Inter-regional	TKM

## ANEXO C: SERIES DE TRANSPORTE COMPLETAS

119. Toneladas Km	Importación	TKM
120. Toneladas Km	Exportación	TKM
121. Toneladas Km	Cabotaje	TKM
• Antigüedad de los vehículos representados en la EPTMC, segregados por tipo de servicio y tramos de distancia.		
122. Antigüedad	General	Años
123. Antigüedad	Servicio Público	Años
124. Antigüedad	Transporte Privado	Años
125. Antigüedad	<50 km	Años
126. Antigüedad	51-100 km	Años
127. Antigüedad	101-200 km	Años
128. Antigüedad	201-300 km	Años
129. Antigüedad	>300 km	Años
• Antigüedad de los vehículos que hacen desplazamientos en vacío, segregados por tipo de servicio y tramos de distancia.		
130. Antig Vacíos	General	Años
131. Antig Vacíos	Servicio Público	Años
132. Antig Vacíos	Transporte Privado	Años
133. Antig Vacíos	<50 km	Años
134. Antig Vacíos	51-100 km	Años
135. Antig Vacíos	101-200 km	Años
136. Antig Vacíos	201-300 km	Años
137. Antig Vacíos	>300 km	Años
• Porcentaje de antigüedad los vehículos en desplazamientos en vacío respecto a antigüedad en todo tipo de desplazamiento, segregadas en; tipo de servicio, y tramos de distancia.		
138. Antig Vacíos	General	%Antig.Vacío/Antig.Tot
139. Antig Vacíos	Servicio Público	%Antig.Vacío/Antig.Tot
140. Antig Vacíos	Transporte Privado	%Antig.Vacío/Antig.Tot
141. Antig Vacíos	<50 km	%Antig.Vacío/Antig.Tot
142. Antig Vacíos	51-100 km	%Antig.Vacío/Antig.Tot
143. Antig Vacíos	101-200 km	%Antig.Vacío/Antig.Tot
144. Antig Vacíos	201-300 km	%Antig.Vacío/Antig.Tot
145. Antig Vacíos	>300 km	%Antig.Vacío/Antig.Tot

### Tablas en escala de color

Se recogen las tablas completas de series de transporte estudiadas, en agregados y desagregados, en las tablas comprendidas entre Tabla 39 a Tabla 50.