ESCOLA DE DOUTORAMENTO
INTERNACIONAL DA USC

Francisco
López Bermúdez

Tese de doutoramento

Economía circular, reparación e obsolescencia. As limitacións da estratexia europea de reparación e potencialidades para o desenvolvemento rexional sustentábel da Galiza

Santiago de Compostela, 2025

Programa de Doutoramento en Economía e Empresa

ESCOLA DE DOUTORAMENTO
INTERNACIONAL DA USC

TESE DE DOUTORAMENTO

ECONOMÍA CIRCULAR, REPARACIÓN E OBSOLESCENCIA. AS LIMITACIÓNS DA ESTRATEXIA EUROPEA DE REPARACIÓN E POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVEMENTO REXIONAL SUSTENTÁBEL DA GALIZA

Autor

Francisco López Bermúdez

Director: Xavier Vence

PROGRAMA DE DOUTORAMENTO EN ECONOMÍA E EMPRESA

SANTIAGO DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

Para meus avós,

e para minha madrinha

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

ÍNDICE DE PUBLICACIÓNS

Tres publicacións foron feitas no proceso de elaboración da tese cuxos contidos figuran parcialmente recollidos na mesma ampliados e/ou actualizados. A información relativa a cada publicación está recollida nas seguintes táboas

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2023). Las actividades de reparación: proximidad, distribución territorial y contribución al desarrollo regional y local. En Vence (dir.), Economía circular transformadora y cambio sistémico (pp. 183-206). Fondo de Cultura Económica	
Ano de publicación	2023
Nomes e filiacións	López-Bermúdez, Francisco[1] Vence, Xavier[1] 1. Grupo de investigación ICEDE. Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Avenida do Burgo das Nacións s/n, Santiago de Compostela 15782
ISBN	9788437508184
SPI	ICEE – 119 Posición 21 de 76
Capítulos nos que se reproducen os contidos das publicacións	Capítulo 6
Contribucións (CRediT)	Francisco López-Bermúdez: Escrita - manuscrito orixinal, Escrita - revisión e edición, Metodoloxía, Investigación, Análise formal, Conceptualización. Xavier Vence: Escrita - revisión e edición, Supervisión, Xestión de proxecto, Metodoloxía, Conceptualización.

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2024). The European Directive on Common Rules Promoting the Repair of Goods. A Critical Assessment of its Drafting Process. Revista Galega de Economía, 33(2), 1-24. https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9429	
Ano de publicación	2024
Nomes e filiacións	López-Bermúdez, Francisco[1] Vence, Xavier[1] 1. Grupo de investigación ICEDE. Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Avenida do Burgo das Nacións s/n, Santiago de Compostela 15782
DOI	https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9429
ISSN	11322799
Factor de impacto	Q3 – Demografía
Capítulos nos que se reproducen os contidos das publicacións	Capítulo 3 e capítulo 8
Contribucións (CRediT)	Francisco López-Bermúdez: Escrita - manuscrito orixinal, Escrita - revisión e edición, Metodoloxía, Investigación, Análise formal, Conceptualización. Xavier Vence: Escrita - revisión e edición, Supervisión, Xestión de proxecto, Metodoloxía, Conceptualización.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2025). A critical assessment of the European Directive proposal promoting the repair of goods . Resources, Conservation and Recycling, 212(107996). https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107996	
Ano de publicación	2025
Nomes e filiacións	López-Bermúdez, Francisco[1] Vence, Xavier[1] 1. Grupo de investigación ICEDE. Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Avenida do Burgo das Nacións s/n, Santiago de Compostela 15782
DOI	https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107996
ISSN	09213449
Factor de impacto	Q1 – Economía e Econometría Q1 – Xestión de residuos
Capítulos nos que se reproducen os contidos das publicacións	Capítulo 3 e capítulo 8
Contribucións (CRediT)	Francisco López-Bermúdez: Escrita - manuscrito orixinal, Escrita - revisión e edición, Metodoloxía, Investigación, Análise formal, Conceptualización. Xavier Vence: Escrita - revisión e edición, Supervisión, Xestión de proxecto, Metodoloxía, Conceptualización.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

NOTA SOBRE DEREITOS DE AUTOR

Os fragmentos, imaxes e datos procedentes doutros traballos que son utilizadas nesta tese están baixo rexime legal *Creative Commons* ou contan con permiso xenérico para a súa reprodución. O uso que facemos desta información corresponde ao 'uso xusto' no marco da propiedade intelectual e segue os usos e costumes habituais e de boas prácticas na investigación en ciencias sociais.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ÍNDICE

ÍNDICE DE PUBLICACIÓNS 5
NOTA SOBRE DEREITOS DE AUTOR 7
ÍNDICE 8
ÍNDICE DE TÁBOAS 12
ÍNDICE DE FIGURAS 15
SUMMARY 17
1. INTRODUCTION 20
2. PROBLEMATIZATION, OBJECTIVES AND HYPOTHESIS 23

2.1. PROBLEMATIZATION 23
2.2. OBJECTIVES 25
2.3. HYPOTHESIS 25

3. REPAIR, AN APPROACH THROUGH THE LITERATURE REVIEW 28

3.1. REPAIR. DETERMINING THE OBJECT OF STUDY 28
3.1.1. Repair and the circular economy 28
3.1.1.1. Repair and reuse, contextualising repair in the circular economy 28
3.1.1.2. A technical definition of repair 33
3.1.1.3. Disputing the circular economy 36
3.1.2. Repair studies 37
3.1.2.1. What is repair in repair studies? 37
3.1.2.2. Repair, caring for the material world 39
3.1.3. Researching on repair 41
3.1.3.1. The economic assessment of repair, a fundamental gap in the circular economy body of knowledge 41
3.1.3.2. Different forms of repair 42
3.1.3.3. Approaches to the study of repair 43
3.1.4. Towards a more nuanced and informed notion of repair 46
3.2. SUSTAINABILITY AND REPAIR 48
3.2.1. Thermodynamics of repair 48
3.2.1.1. Thermodynamics, a fundamental limitation to the economic process 48
3.2.1.2. Repair in the context of thermodynamical limitations 52
3.2.2. Obsolescence 53
3.2.2.1. Conceptualizing obsolescence 53
3.2.2.2. The repair market and the early stages of planned obsolescence. 59
3.2.3. Design for repair 61
3.2.3.1. Design in the context of industrial capitalism 62
3.2.3.2. Contesting current design practices 70
3.2.3.3. Design for Electric and Electronic Equipment 78

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

3.2.3.4. Good obsolescence? Technological change and resource efficiency 81
3.2.3.5. From design to operations, the many times manufactured 85
3.3. ASSESSING BARRIERS TO REPAIR 87
3.3.1. Access barriers to repair 88
3.3.1.1. Legal obstacles 88
3.3.1.2. Access to spare parts 89
3.3.1.3. Access to information 90
3.3.2. Competitive barriers to repair 91
3.3.2.1. Price 91
3.3.2.2. Obsolescence 93
3.3.2.3. Convenience and trust 95
3.4. ADDRESSING BARRIERS TO REPAIR: A REVIEW OF POLICY INSTRUMENTS . 97
3.4.1. Policy instruments for promoting repair 97
3.4.2. Policy instruments in the European legal sphere 100

4. METODOLOXÍA 104

4.1. A ACHEGA CUANTITATIVA 105
4.1.1. O perfil económico das unidades de reparación 105
4.1.2. O perfil territorial das actividades de reparación 108
4.1.2.1. Datos rexionais e locais sobre os servizos de reparación 110
4.1.3. Esperanza de vida dos produtos e causas de descarte 111
4.1.3.1. Metodoloxía para o estudo de caso. As esperanzas de vida na universidade 113
4.2. A ACHEGA CUALITATIVA 115
4.2.1. As entrevistas semiestruturadas 115
4.2.2. Os cuestionarios 116
4.2.3. Análise documental, a Directiva europea para a promoción da reparación 117

5. A ANÁLISE EMPÍRICA DA OBSOLESCENCIA 120

5.1. OBSOLESCENCIA, AS ESPERANZAS DE VIDA 120
5.2. OBSOLESCENCIA, AS CAUSAS DE DESCARTE 133
5.3. ESTUDO DE CASO. A ESPERANZA DE VIDA DO EQUIPAMENTO INFORMÁTICO NA UNIVERSIDADE 147

6. A DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA DA REPARACIÓN: TECIDO SECTORIAL E DISPERSIÓN TERRITORIAL 155

6.1. A DEFINICIÓN ESTATÍSTICA DA REPARACIÓN 155
6.2. O PERFIL SECTORIAL DA REPARACIÓN: VALOR ENGADIDO, EMPREGO E RELACIÓNS INTERSECTORIAIS 157
6.2.1. A reparación no estado español 158
6.2.2. A reparación en Galiza 165
6.3. REPARACIÓN E PROXIMIDADE: DESENVOLVEMENTO SUSTENTÁBEL COHESIONADO E INCLUSIVO 175
6.3.1. Aglomeración, dispersión e a problemática da localización na reparación 175
6.3.2. Reparación e proximidade 177
6.3.3. Índices de concentración relativa da reparación 178

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

7. O ESTUDO DAS UNIDADES DE REPARACIÓN: BARREIRAS ESTRUTURAIS E OBSOLESCENCIA 187

7.1. A REPARACIÓN DE EQUIPAMENTO DE ALTA TECNOLOXÍA, UN ESTUDO DE CASO 187
7.1.1. Análise temática 188
7.1.2. Resultados da análise temática 195
7.2. REPARACIÓN COMERCIAL, UN ESTUDO A TRAVÉS DE CUESTIONARIOS ... 197
7.2.1. Introdución aos cuestionarios. Unha achega comparada. 197
7.2.2. Resultados dos cuestionarios 198
7.2.2.1. Catalogación.....198
7.2.2.2. O mercado da reparación 200
7.2.2.3. Coñecemento e aprendizaxe.....202
7.2.2.4. Colaboración na industria da reparación.....204
7.2.2.5. Obsolescencia.....210
7.2.2.6. Os prezos da reparación 219

8. A REGULACIÓN DA REPARACIÓN: A DIRECTIVA EUROPEA DE REPARACIÓN E A NORMATIVA DE ECODESEÑO 227

8.1. A DIRECTIVA PARA A PROMOCIÓN DA REPARACIÓN 228
8.1.1. O proceso de elaboración da directiva 228
8.1.1.1. O traballo preparatorio da directiva: consultas e barreiras 228
8.1.1.2. Avaliación crítica do proceso do traballo preparatorio.....233
8.1.2. As implicacións políticas da Directiva..... 239
8.2. AS NORMAS DE ECODESEÑO 245
8.3. O MARCO LEGAL DA REPARACIÓN 249

9. DESCUSIÓN DE RESULTADOS 252

9.1. CONCEPTUALIZANDO A REPARACIÓN 252
9.2. A AVALIACIÓN CONCEPTUAL E EMPÍRICA DA OBSOLESCENCIA..... 254
9.3. A REPARACIÓN NA ECONOMÍA, A INSERCIÓN SECTORIAL 259
9.4. A REPARACIÓN NA ECONOMÍA, A CONTRIBUCIÓN AO DESENVOLVEMENTO REXIONAL SUSTENTÁBEL..... 263
9.5. ACTIVIDADE DE REPARACIÓN: ESTRATEXIAS PARA SUPERAR BARREIRAS Á REPARACIÓN 265
9.6. ANÁLISE CRÍTICA DA DIRECTIVA EUROPEA DE REPARACIÓN..... 270
9.7. LIMITACIÓNS E FUTURAS LIÑAS DE INVESTIGACIÓN 276

10. CONCLUSIONS 279
BIBLIOGRAFÍA 285
ANEXOS 307

ANEXO I 307
ANEXO II 308
ANEXO III 323
ANEXO IV 328
ANEXO V 331
ANEXO VI 332

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ANEXO VII **338**
ANEXO VIII **340**
ANEXO IX **346**

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ÍNDICE DE TÁBOAS

Table 2-1. Specific objectives and hypothesis 26
Table 3-1. Reuse practices definitions 33
Table 3-2. Different conceptualizations of obsolescence and the different relations between them 55
Table 3-3. European legislations which had an effect over repair and repairability 101
Table 3-4. Policy measures adopted by Member States concerning repair and repairability 102

Táboa 4-1. Códigos identificados na análise temática das entrevistas e notas de campo 116
Táboa 4-2. Temas identificados inductivamente das respostas dos fabricantes no proceso de consulta pública da Directiva Europea para a promoción da reparación 119
Táboa 5-1. Número de categorías de produtos cuxa esperanza de vida aumenta, diminúe ou non varía entre 1995, 2005 e 2013 129
Táboa 5-2. Grao de penetración de televisores, refrixeradores, lavadoras e ares acondicionados en Vietnam en 2007 e 2013 133
Táboa 5-3. Causas de descarte de electrodomésticos pesados identificadas en Alemaña entre 2004 e 2012 145
Táboa 5-4. Número de entradas e saídas do inventario da Universidade de Santiago de Compostela por ano 148
Táboa 6-1. As actividades de reparación na clasificación CNAE 156
Táboa 6-2. Participación das subramas dentro do total da rama 45 ‘venda e reparación de vehículos de motor’, que mostra o peso relativo de reparación e venda de vehículos tanto en termos de valor engadido como de emprego 161
Táboa 6-3. Contribución das actividades de reparación ao total do valor engadido da economía española 164
Táboa 6-4. Contribución das actividades de reparación ao total do emprego da economía española 164
Táboa 6-5. Participación dos sectores de reparación da economía galega. Ano 2018 167
Táboa 6-6. Ramas produtivas que oferecen servizos de reparación en Galiza e a súa participación na oferta total do servizo. Ano 2018 169

Táboa 6-7. Orixe dos servizos de reparación e media da economía galega. Ano 2018 170
Táboa 6-8. Destino dos servizos de reparación e media da economía galega. Ano 2018.....171
Táboa 6-9. Valores dos coeficientes empregados para analizar as ramas de reparación no marco Input-Output galego. Ano 2016.....173
Táboa 6-10. Índice T10, porcentaxe do emprego na reparación que representan os 10 concellos con máis emprego na reparación. Ano 2016 184
Táboa 7-1. Análise de contido sobre as características do traballo de reparación 188
Táboa 7-2. As barreiras que encontran os reparadores e como se sobrepoñen a elas 192
Táboa 7-3. Tipos de produtos que as unidades consultadas reparan 198
Táboa 7-4. Actividades de venda directa das unidades consultadas 199
Táboa 7-5. Distribución do tamaño das empresas consultadas 200
Táboa 7-6. Perfil de idade das empresas entrevistadas dedicadas á reparación 200
Táboa 7-7. Evolución das reparacións e cambios na composición da clientela 201
Táboa 7-8. Motivación dos consumidores que desexan reparar.....201
Táboa 7-9. Bagaxe formativa dos reparadores 203
Táboa 7-10. Indicadores estatísticos sobre os anos de experiencia no mundo da reparación 203
Táboa 7-11. Consultas sobre a rede local de reparadores 204
Táboa 7-12. Tipos de redes dos que fan parte os reparadores consultados 205
Táboa 7-13. Tipos de redes de colaboración das que fan parte os reparadores consultados..205
Táboa 7-14. Tipos de consultas que realizan os reparadores nas redes de colaboración das que fan parte 206
Táboa 7-15. Cando ten algunha dúbida respecto dun diagnóstico ou de como realizar unha reparación, a quen acode? (5 indica opción máis preferida, 1 menos preferida e 0 nunca recorre) 208
Táboa 7-16. Sobre a evolución na difucultade das reparacións 210
Táboa 7-17. Respostas dos reparadores sobre reparación ao nível do compoñente.....212
Táboa 7-18. Idade media das empresas e experiencia media dos reparadores en función da actitude frente á reparación a componente 212
Táboa 7-19. Respostas dos reparadores sobre disponibilidade de recambios e pezas e a presenza de obstáculos relacionados coa propiedade intelectual 214
Táboa 7-20. Respostas dos reparadores sobre disponibilidade de información para a reparación 215

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 7-21. Fontes alternativas de información ás que acoden os reparadores 215
Táboa 7-22. Factores que afectan a obsolescencia dos produtos desde a perspectiva dos reparadores. Número de puntuacións recibidas, onde 5 significa que é un factor moi importante e 1 que non inflúe 216
Táboa 7-23. Perfil do prezo medio de reparación para distintos produtos como proporción do prezo dun produto novo 220
Táboa 8-1. Participantes na consulta pública sobre a Directiva eurpea de reparación 229
Táboa 8-2. Posicións dos estados membros sobre a Directiva de reparación 231
Táboa 8-3. Barreiras á repraación que identificou a Comisión europea 232
Táboa 8-4. Número de veces que os fabricantes mencionaron algún dos seguintes temas durante a fase de consulta pública da Directiva de reparación 234
Táboa 8-5. Opcións de política propostas e aceptadas pola Comisión europea previa consulta co Parlamento e o Consello 239
Táboa 8-6. Medidas de política finalmente adoptadas na Directiva agrupadas polas sinerxías que crean entre elas 240
Táboa 8-7. Resumo dos impactos das políticas adoptadas pola Comisión na Directiva 243
Táboa 8-8. Regulamentos accesorios á Directiva de ecodeseño (2009/125/EC) segundo os que se cobren os requirimentos específicos de ecodeseño para certos grupos de produtos 246

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 2-1. Structure and outline of the thesis....27
Figure 3-1. The circular economy according to the Ellen Macarthur Foundation....29
Figure 3-2. The circular economy according to Stahel (2013)....30
Figure 3-3. The 5rs paradigm including reuse activities....31
Figure 3-4. The circular economy paradigm according to Blomsma & Tennant (2020)....32
Figure 3-5. Energy used according to its source....50

Figura 5-1. Esperanzas de vida de lavadoras, refrixeradores, computadoras portátiles e teléfonos móbiles segundo varios dos estudos....122
Figura 5-2. Idade media ao descarte para equipo eléctrico electrónico en Alemaña entre 2004 e 2012/2013....125
Figura 5-3. Esperanzas de vida observadas e estimadas para algúns produtos en Xapón....126
Figura 5-4. Evolución da idade media dos vehículos de motor en Estados Unidos entre 1970 e 1999....130
Figura 5-5. Evolución da idade media da flota de automóbiles europea.....131
Figura 5-6. Gráficos en Cravioto et al. (2017) relacionando o nível de renda nacional per cápita coa esperanza de vida ares acondicionados, computadoras e teléfonos móbiles. 132
Figura 5-7. Rendemento dos distintos modelos de iPhone de acordo a testes realizados semanalmente. 134
Figura 5-8. Fallas detectadas en lavadoras segundo módulo defectuoso 139
Figura 5-9. Avarías que non se reparan nas que falla un único módulo 140
Figura 5-10. Fallas detectadas en lavalouzas segundo módulo defectuoso....141
Figura 5-11. Avarías que non se reparan nas que falla un único módulo....142
Figura 5-12. Ano de entrada dos bens cuxas saídas foron rexistradas en 2011 150
Figura 5-13. Esperanza de vida das computadoras segundo ano de adquisición 151
Figura 5-14. Esperanza de vida das impresoras segundo ano de adquisición 152
Figura 6-1. Evolución do valor engadido dos sectores de reparación e do total da economía. Índice con base 1995=100....159
Figura 6-2. Evolución do emprego dos sectores de reparación e do total da economía. Índice con base 1995=100....160

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-3. Evolución do valor engadido da rama 45 ‘Venda e reparación de vehículos de motor’ e das subramas que a compoñen. Índice con base 2018=100 162
Figura 6-4. Evolución do emprego da rama 45 ‘Venda e reparación de vehículos de motor’ e das subramas que a compoñen. Índice con base 2018=100 163
Figura 6-5. Índice de Theil para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível rexional europeo. Ano 2016. 179
Figura 6-6. Índice de Concentración Relativa de Krugman para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível rexional europeo. Ano 2016 180
Figura 6-7. Índice de Theil para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível comarcal galego. Ano 2016 182
Figura 6-8. Índice de Concentración Relativa de Krugman para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível comarcal galego. Ano 2016. 183
Figura 7-1. Formas de colaboración que establecen os reparadores 207
Figura 7-2. Tipos de consultas e arranxos colaborativos que estabelecen no seo das redes de colaboración de que participan os reparadores 207
Figura 7-3. Idade media e tamaño medio das empresas segundo se participan ou non de redes de colaboración 209
Figura 7-4. Consultas aos reparadores sobre vectores de obsolescencia 211
Figura 7-5. Idade media e tamaño medio das empresas (número de empregados) segundo repararen ou non a nível de componentes 214
Figura 7-6. Valoración das barreiras á reparación por columnas apiladas onde 5 significa barreira importante e 1 significa que non inflúe negativamente 217
Figura 7-7. Orde de importancia media das barreiras de acordo á valoración dos reparadores 218
Figura 7-8. Prezos medios de reparación expresados como porcentaxe do prezo dun produto novo segundo os propios reparadores para algúns produtos escollidos 222

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

SUMMARY

Repair is an emerging research subject (Niskanen et al., 2021). The rising interest in both the academia and policy arenas stems from its environmental potential. Essentially, repair allows to better manage the societal stocks by reducing the flow towards the stock (production) and away from the stock (waste) (Victor, 2008; Daly, 1996). This recognizes repair as a form of care, particularly care for the material world (Eisler, 2008; Jackson; 2014; Houston & Jackson; 2016). With the recent passing of the Directive on common rules promoting repair and the new ecodesign regulations, which include repairability criteria, and with interest in promoting repair and right to repair rising globally, understanding repair becomes more necessary than ever. Our research aims at developing knowledge on repair as a structural component of a potential circular economy oriented towards the life extension of goods. This entails understanding the structural barriers faced by repairers and how to overcome them, how repair activities are inserted into local and regional economies and how can they contribute to sustainable regional development by means of creating relatively distributed employment (in contrast with the current production patterns of agglomeration and delocalisation). In order to answer our research questions we employ a multimethod approach based around qualitative and quantitative data and information. This allows us to create more holistic and more nuanced knowledge regarding the object of study.

Barriers to repair refer to the structural elements of the current pattern of accumulation centred around the linear production-consumption paradigm that impede or discourage repair. Obsolescence is of particular importance (Cooper, 2004 & 2010). Obsolescence is a key element of modern capitalism as it drives market expansion through depletion of the material stocks (Packard, 1960; Vence, 2023). Repair is, by definition, a practice that opposes and reverts obsolescence. Despite the flourishing consumeristic attitudes of the 20th century, repair never fully disappeared, but rather evolved alongside it (Packard, 1960; Krebs & Hoppenheit, 2022). Today, repair is a mature and consolidated practice which still has to face barriers induced mostly by obsolescence. Our research shows that we can distinguish different sources of obsolescence which interact with one another and reinforce each other creating synergic relations between them. This is particularly intense in the case of functional obsolescence, which drives forward other forms of obsolescence. Repairers, on the other hand, show strong resilience by means of tinkering and particularly by means of collaboration, which include

knowledge and information sharing but also formal and informal commercial agreements. These collaboration networks take place telematically via internet, but also locally, showing the existence of strong networks of collaboration in proximity, in line with what other researchers have observed among the community repair movement (Aas-Ahnfelt, 2016; Cole & Gnanapragasam, 2017). In terms of the decline of the lifetimes of products, no official effort in compiling data has ever been undertaken. Lack of data poses a fundamental problem, which we attempt to bypass by means of compiling evidence from different sources while also building our own database from the inventory of the University of Santiago de Compostela. Our research shows that while product lifetimes have generally decreased over time, some products' lifespans may have experienced short term increases due to the socioeconomic context, while some products' lifespans may have increased in the long term, although these cases are scarce. Our research shows that other factor influence the evolution of lifespans and that isolated or short term analysis may be less useful due to the fact that lifespans tend to vary dramatically in the short term and may also vary significantly between countries.

In terms of the socioeconomic implications of repair, our research shows that repair is an economic activity with vitality and dynamism. The socioeconomic data shows that repair, taking into account all different subsectors, represents an important part of the economy, particularly regional ones. Repair activities are shown to be for the most part selfcontained markets at the regional level. We have showcased this using Galician data. Repair demand has been shown to be skewed towards intermediate demand, which shows how repair activities contribute to other economic sectors as suppliers. In terms of regional insertion, repair activities show lower than average interconnections with other regional sectors and they also show a dependency upon imports from outside the region. Nonetheless, few economic activities can beat repair in its labour creation potential, both direct and indirect, which shows how repair has unparalleled capacity to create labour in proximity. This constitutes one of the main advantages of repair from an economic point of view. Since repair is an activity done for the most part in proximity (Stahel, 2013; Dalhammar et al., 2020), and our own research has shown that repair is a labour intensive activity and has high labour creation potential (see also Llorente-González & Vence, 2020), repair holds the power to create a more cohesive and balanced economy. We have analysed territorialized economic data at two levels, the regional European level and the local Galician level. Our research aimed at identifying the territorial pattern of dispersion of repair employment in contrast to its immediate metabolic rival: manufacturing employment Our

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

research has shown that at the regional level, repair labour is more evenly distributed than industrial employment. At the local level repair employment shows a higher degree of concentration than at the regional level, which may be explained by location patterns affected by proximity to the potential demand.

In terms of the potential of the regulation promoting repair, our research has evaluated the impact of the Directive promoting the repair of goods (2024/1799) and the Regulation on sustainable design (2024/1781). Our results show that during the elaboration process the most powerful actors dictated, for the most part, the reach of the Directive (in line with what has been observed elsewhere, Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Nogueira, 2024). The policy proposals of the Directive have emphasized information tools and a form of closed right to repair which only ensures removal of barriers when going through the official repair channels. This Directive will not tackle the fundamental issues hampering repair, while simultaneously creating potential obstacles in the form of bureaucratic and administrative barriers. From the perspective of the promotion of repair, this Directive refuses to address and coordinate the different vectors of a policy mix for repair.

A circular economy oriented towards life extension may rely first and foremost on repair, which is a consolidated and mature activity and already present in most economies (Vence, 2023). Promoting repair would entail reinforcing an existing economic structure and their collaboration networks. Promoting repair would also require to tackle barriers to repair, particularly obsolescence related barriers, which repairers identify with the relative prices of repair. A repair oriented economy will potentially be more labour intensive, while proximity to demand means that repair can create a more cohesive and resilient economy by means of distributed labour and distributed knowledge about repair, which could ensure sovereignty and care for the societal stocks.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1. INTRODUCTION

Interest on repair has been rising both in the academia and the policy arenas. Repair is widely considered a sustainable practice, or at least a more sustainable practice than its alternative in the dichotomic dilemma between keeping and replacing. From a sustainability point of view repair allows to slow down waste creation and the need for new resources while still providing us with goods that are able to satisfy our needs. Today we are faced with an unprecedented environmental crisis which may not only risk our material wealth, but the survival of the non-human entities and even our own survival. Any economic practice that allows us to minimize, or at the minimum reduce, our dependency from raw materials and energy is a desirable one.

The current economic system, however, is not conceived to be restorative. Our production-consumption systems and the accumulation system that it fuels require continuous growth of the output, which puts an ever-larger strain on natural resources and sinks. This has led us to a relatively full world, a world in which it is not our production capacity the limiting factor but the natural resources themselves (borrowing Daly's idea). The current situation requires that we change the logics that govern the economy. They must shift from focusing on growth and expansion towards care and restoration in order to keep the societal stocks to be enjoyed for the longest time possible and for the most people possible.

Repair is a practice as old as humanity itself and it has been a cornerstone of our material culture for most of our history. Repair involves the process of correcting defects or faults in specific parts or components of a product, which are the result of wear, tear or simply decay. This nature of repair closely ties it to the notion of care. Even today it is repair, in its multiple forms, that keeps societies and economies together through caring for their infrastructure and their productive capacity. This means that repair practices have never disappeared, but adapted, which tells us of the deep embeddedness of repair in our consumption culture and identities. Repair can also be done in commercial and non-commercial contexts. Non-commercial contexts include forms of self-repair or community repair, and commercial contexts involve both formal and informal repair practices. Our analysis is going to be centred on commercial and formal forms of repair, for which we have economic and sectoral data available. Community repair has emphasized the transformative potential of repair as a tool to reclaim sovereignty over societal stocks and to reduce environmental impacts in the process. Both the

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

nature of repair as a restorative practice and its still active role in the current economic system place it in an ideal position to lead the paradigm shift that lies at the heart of the circular economy proposal. In our research we will focus on the study of repair as a commercial practice in the current capitalist system of mass consumption and how repair can lead a transformation towards more circular, more sustainable, production-consumption paradigms.

Since the current economic system is not conceived to be restorative, repair is faced with several barriers, of which obsolescence is of particular importance. Obsolescence was conceived as a legitimate strategy to encourage production and consumption in the context of underused productive capacity and saturated markets and soon became an integral part of the linear production-consumption paradigm. It encourages discard by phasing out goods or by creating that perception in the mind of the consumers. Obsolescence is a fundamental barrier that repairers must overcome, hence why obsolescence is addressed throughout this thesis.

With increasing interest in repair coming from the policy arena (see the recent passing of the Directive promoting the repair of goods in the EU), it becomes more necessary than ever to develop sounder academic understanding about repair. Albeit other social sciences have shown an interest in repair, particularly due to its infrastructural role and the way repair work is conducted, economics has paid relatively little attention to the subject of repair outside of a general interest in the circular economy as a whole. Hence, the main aim of this thesis is to contribute to fill the research gap regarding our economic understanding of repair. Our research aims to create a more nuanced notion of repair regarding its obstacles, its presence at the local and regional levels and the ways in which we may promote it. This research will contribute to improve our understanding of the socioeconomic dimensions of a repair oriented circular economy.

The structure of this thesis is as follows. Chapter 2 will dive further into the problematization of the subject of study and how we will conduct our research, both in terms of objectives and hypotheses. A diagram of the structure of the thesis can be seen in figure 2-1. Chapter 3 will cover the literature review where we explore the theoretical and conceptual dimensions of repair and explore its environmental potential. Chapter 4 addresses the methodology employed in this research, which consists on a multimethod approach. This approach stems from the nature of the object of study itself and the need to address a series of multidimensional issues. Chapter 5 explores the subject of obsolescence from an empirical point of view. Chapter 6 explores the economic integration of repair. We conduct an economic

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

analysis of repair at the Spanish and Galician level to study the regional economic integration of repair. We also use territorialized data at the European regional level and the Galician local level to explore location patterns of repair employment. Chapter 7 is devoted to the analysis of the structural barriers faced by repairers themselves with particular emphasis on obsolescence related barriers. In chapter 8 we assess critically the regulatory dimension of repair in the EU, particularly the European Directive promoting the repair of goods. Chapter 9 is devoted to the discussion of our results and chapter 10 to the conclusions of this thesis.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

2. PROBLEMATIZATION, OBJECTIVES AND HYPOTHESIS

2.1. PROBLEMATIZATION

Repair is an emerging subject of research. Increasing interest has arisen in relation to its role in the circular economy paradigm, even though academic interest began earlier regarding its social and infrastructural role (Graham & Thrift, 2008; Niskanen et al., 2021). With increasing academic interest and Europe moving forward regarding repair regulation and promotion, it is necessary to develop further our understanding of repair and its socioeconomic role in a potential circular economy oriented towards life extension.

Repair is a practice that aims at correcting specific defects or faults, which prevent an object from performing its function as intended or at all. Conceptually, repair is also considered a reuse activity (Gharfalkar et al., 2016), this makes it a core element in the circular economy paradigm (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Stahel W., 2013). Repair is a potentially more sustainable activity, since it ensures the satisfaction of our material needs while delaying new consumption and reducing the need for new production (and the accompanying environmental consequences, see for instance Bakker et al., 2014; Cristea et al., 2013).

Emerging interest in repair is fundamentally linked to its environmental potential. Current socioeconomic practices of production and consumption are unquestionably unsustainable, particularly in the Global North. Measured in terms of the environmental footprint, several earths would be necessary to satisfy the needs of all humans if everyone was to live by the standards of the richest countries. Resources are being spent faster that they can be regrown and there is a complete dependence upon non renewable resources and energy, which are, by definition, finite (UNEP, 2016; Prior et al., 2012; Ritchie & Rosado, 2024; Smil, 2017). Repair represents an opportunity to reduce environmental impacts by means of keeping value intact while avoiding the material backpack, or footprint, going to waste (Stahel, W., 2013). Repair could slow down economic metabolism and help to better manage the stocks from which social needs are satisfied (Victor, 2008; Daly, 1996).

Despite this environmental potential, repair is faced with barriers which are anchored on social and economic architectures. In the context of capitalism, continuously expanding markets are a precondition for accumulation. Obsolescence ensures the expansion of markets by phasing out goods, which creates the context for economic growth by means of

overconsumption (Vence, 2023; Packard, 1960). Obsolescence was first introduced as a legitimate industrial strategy to encourage growth and sales in a context of saturated markets and systemically infrautilized production capacity. Today, obsolescence is ingrained in most consumeristic societies and its different forms are refined and streamlined. In this thesis we explore the concept of obsolescence, its categorization and how it can be assessed empirically.

Repair, on the other hand, has never fully disappeared, and it even flourished along early consumeristic societies (Packard, 1960; Krebs & Hoppenheit, 2022). It is, for the most part, a consolidated practice and some of its specific sectors, like repair of motor vehicles might have even reached maturity. In this research we address a forgotten dimension of the study of repair, which is its actual role in the economy and its systemic integration. We assume that repair plays a bigger part in the economy than it is usually given credit for (iFixit, 2018; McGrattan & Schmitz, 1999).

As part of the benefits of a potential repair economy we also explore the geographical distribution of repair employment compared with its direct metabolic rival, industrial employment. We aim to research the degree of economic dispersion at two administrative levels: the European regional level and the Galician local level. This part of the research is dedicated to examining one of the main advantages to repair (beyond its potential for sustainability) which is the potential to create economic activity and jobs in proximity (Stahel W., 2013; van Ommeren et al., 2006). This would make repair contrast with the current economic trends of international dispersion of production through delocalisation (Baumert et al., 2019; Cadarso et al., 2010; Cristea et al., 2013) and regional concentration of economic activity via processes of agglutination (Polenske, 2008; Arbia et al., 2006; Porter, 1998). Repair, hence, may hold potential for creating a more regionally distributed and cohesive economy.

In this context, promotion of repair is no longer a mere project, it has materialized into specific regulations. Repair is being regulated throughout the world, particularly in the form of the Right-to-Repair, with varying degrees of success (Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Nogueira, 2024). At the European level, the European Green Deal and the Circular Economy Action Plan (European Commission 2019 & 2020) create the context for promoting repair as an integral part of the circular economy, which has materialized in the European Directive on common rules promoting the repair of goods (2024/1799). In this thesis we explore the economic potential of this Directive through the expected impacts of the policy measures and its drafting process. We are now in the ideal situation to contribute to a body of

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

knowledge on repair that might help us better understand it, its economic properties and the structural barriers that it faces and which will in turn help us to better regulate it.

Our approach employs a mixed method approach to develop multidimensional knowledge about repair. The reason for the usage of a mixed-method approach is due to the nature of the object of study itself and the systematic lack of proper data to study it, which is of particular relevance when studying obsolescence (Cooper et al. 2004; Forti et al. 2018). A mixed method approach allows us to test the multiple hypothesis proposed about repair and obsolescence by collecting direct evidence and data on a multidimensional scale.

2.2. OBJECTIVES

The main objective of this thesis is the study of the potential and limitations of repair activities to transform the structure of the production and consumption patterns towards more circular and sustainable ones, while also promoting sustainable regional development. The main objective is operationalized through specific objectives:

Specific objective 1. Research the conceptual and theoretical dimensions of repair in the framework of the circular economy, emphasizing its socioeconomic and environmental potential. This involves the conceptual and theoretical analysis of obsolescence in the capitalist system.

Specific objective 2. Analise the socioeconomic characteristics of repair through the economic aggregates in order to identify its degree of insertion in the economy.

Specific objective 3. Analise the potential of repair activities to contribute to cohesive and sustainable regional development through the creation of economic activity in proximity.

Specific objective 4. Analise the main structural barriers to repair from the perspective of the firms dedicated to repair.

Specific objective 5. Analise critically the European Directive promoting the repair of goods (right-to-repair), in order to evaluate its potential effect over the repair market and the barriers they face.

2.3. HYPOTHESIS

Hypothesis 1. The theoretical and conceptual development of repair has been fragmented in the literature, but it shows great transformative potential for the economy and the environment.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Hypothesis 2. Obsolescence constitutes a fundamental barrier to repair manifested in both decline in lifespans and incentives to discard and as a strategy for market expansion.

Hypothesis 3. The economic aggregates of repair play a significant part in the economy, even in our current linear economies (particularly at the regional level) and are labour intensive activities.

Hypothesis 4. The economic aggregates of repair show that it is a relatively dispersed economic activity from a territorial point of view, which contributes to the creation of labour on a territorial basis.

Hypothesis 5. Repairers contribute to the extension of lifespans of goods and are proactive in overcoming the barriers they face, even through collaborative arrangements

Hypothesis 6. The European Directive promoting the repair of goods fails to tackle the main barriers to repair and does not contribute decisively to the promotion of repair

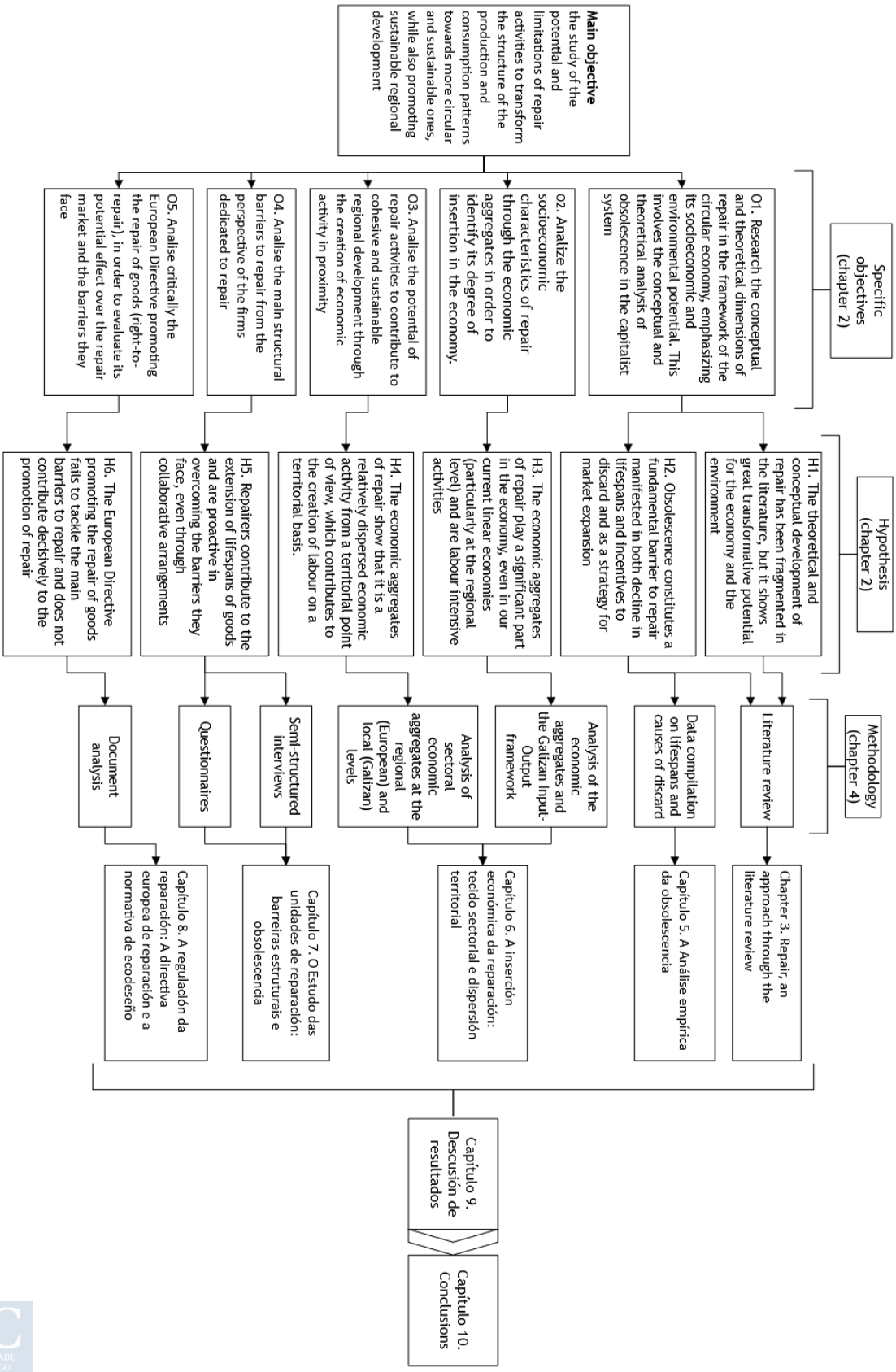
Table 2-1. Specific objectives and hypothesis

Specific objectives	Hypothesis
Specific objective 1. Research the conceptual and theoretical dimensions of repair in the framework of the circular economy, emphasizing its socioeconomic and environmental potential. This involves the conceptual and theoretical analysis of obsolescence in the capitalist system.	Hypothesis 1. The theoretical and conceptual development of repair has been fragmented in the literature, but it shows great transformative potential for the economy and the environment. Hypothesis 2. Obsolescence constitutes a fundamental barrier to repair manifested in both decline in lifespans and incentives to discard and as a strategy for market expansion.
Specific objective 2. Analise the socioeconomic characteristics of repair through the economic aggregates in order to identify its degree of insertion in the economy.	Hypothesis 3. The economic aggregates of repair play a significant part in the economy, even in our current linear economies (particularly at the regional level) and are labour intensive activities.
Specific objective 3. Analise the potential of repair activities to contribute to cohesive and sustainable regional development through the creation of economic activity in proximity.	Hypothesis 4. The economic aggregates of repair show that it is a relatively dispersed economic activity from a territorial point of view, which contributes to the creation of labour on a territorial basis.
Specific objective 4. Analise the main structural barriers to repair from the perspective of the firms dedicated to repair.	Hypothesis 5. Repairers contribute to the extension of lifespans of goods and are proactive in overcoming the barriers they face, even through collaborative arrangements
Specific objective 5. Analise critically the European Directive promoting the repair of goods (right-to-repair), in order to evaluate its potential effect over the repair market and the barriers they face.	Hypothesis 6. The European Directive promoting the repair of goods fails to tackle the main barriers to repair and does not contribute decisively to the promotion of repair

Source: own elaboration

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figure 2-1. Structure and outline of the thesis



USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

3. REPAIR, AN APPROACH THROUGH THE LITERATURE REVIEW

This chapter is dedicated to the conceptual analysis of repair through literature review. In the following pages we will explore the concept of repair from different theoretical perspectives in the academia. In this chapter we will also explore the sustainability dimension of repair, linking it to the broader principles of sustainability. Finally, we will explore the regulatory framework for repair and the barriers to repair.

3.1. REPAIR. DETERMINING THE OBJECT OF STUDY

Repair is a very common and popular economic practice. Repair is devoted to the correction defects or faults of objects as a means to restore or improve its performance and hence to extend its lifespan. Repair is part of our common vocabulary and our day-to-day experiences. In recent times repair has been gaining popularity in academic circles. It constitutes a fundamental part of the conceptual and operational framework of the circular economy, but it is also the object of study of different disciplines, like sociology or design. This section is going to be devoted to the analysis of the notion of repair. Characterising repair, that is, the object of study, is the first step in this thesis.

3.1.1. Repair and the circular economy

Repair is a fundamental part of the circular economy paradigm (EMF, 2015; Stahel W., 2013 & 2019). The circular economy has become a very popular concept for industrialist but also for policy makers, as noted in the European Green Deal and the second Circular Economy Action Plan (European Commission, 2019 & 2020). In this section we will define repair as part of reuse activities and we will approach its technical definition.

3.1.1.1. Repair and reuse, contextualising repair in the circular economy

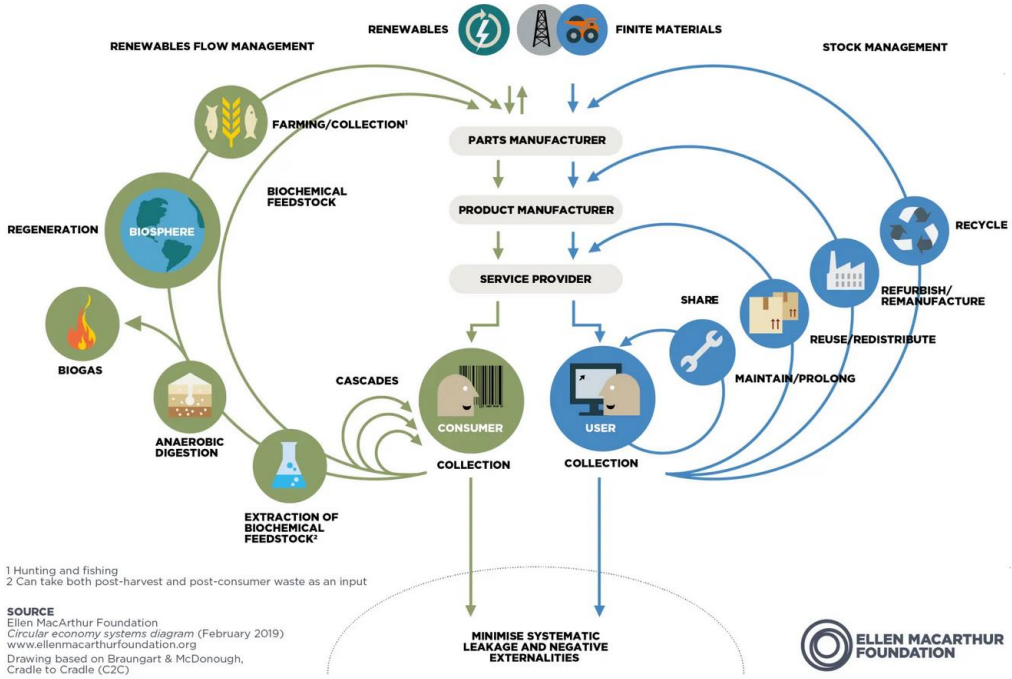
In its schematic form, the circular economy is proposed as an alternative to the current production-consumption pattern in which resources enter the economic stream and leave it in the form of residues. The circular economy proposes reorganizing the economic system around keeping resources in the societal stocks for as long as possible, preventing them from being discarded. Certain activities allow, by its own nature, goods to remain in use without significant

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

resource investment. This reduces the need for raw materials and energy, creating the conditions for increased sustainability.

Repair is one such activity that allows for circulation of materials by keeping objects intact, either extending their useful lives or redefining their purpose. During a repair as little resources as possible are used, with most of the object remaining intact. Hence why repair is present in most graphic representations of the circular economy, one of the most popular ones appear in Figue 3-1 by Ellen Macarthus Foundation (EMF) (2015)

Figure 3-1. The circular economy according to the Ellen Macarthur Foundation

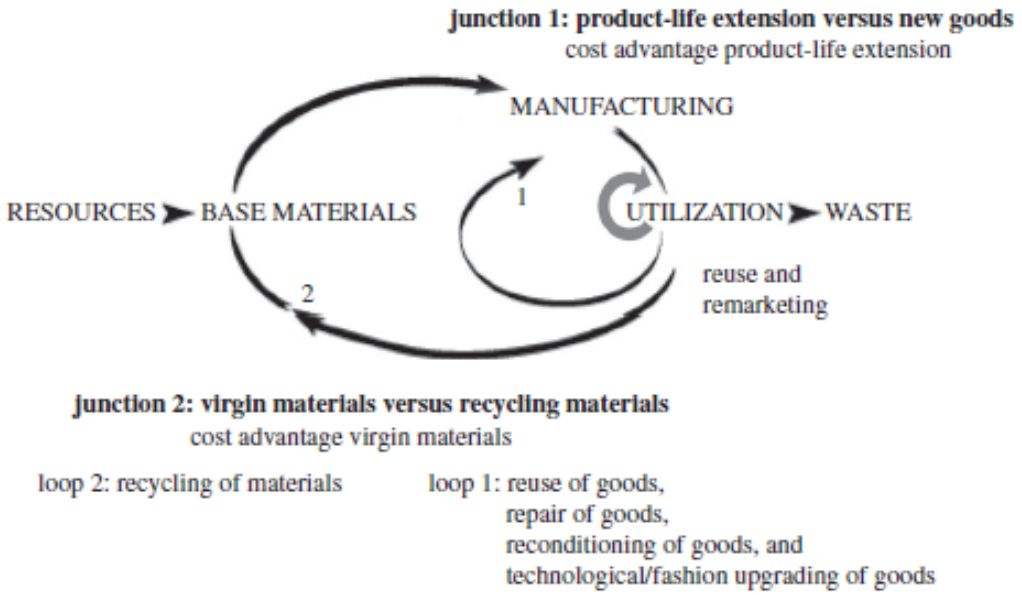


Source: EMF (2015)

Another graphic approach to the circular economy of which repair is a key element comes from Stahel (2013). In this representation a clear line separates reuse practices from recycling, recognizing the different roles that they play, not as a continuation of reuse but on a completely different level.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figure 3-2. The circular economy according to Stahel (2013)

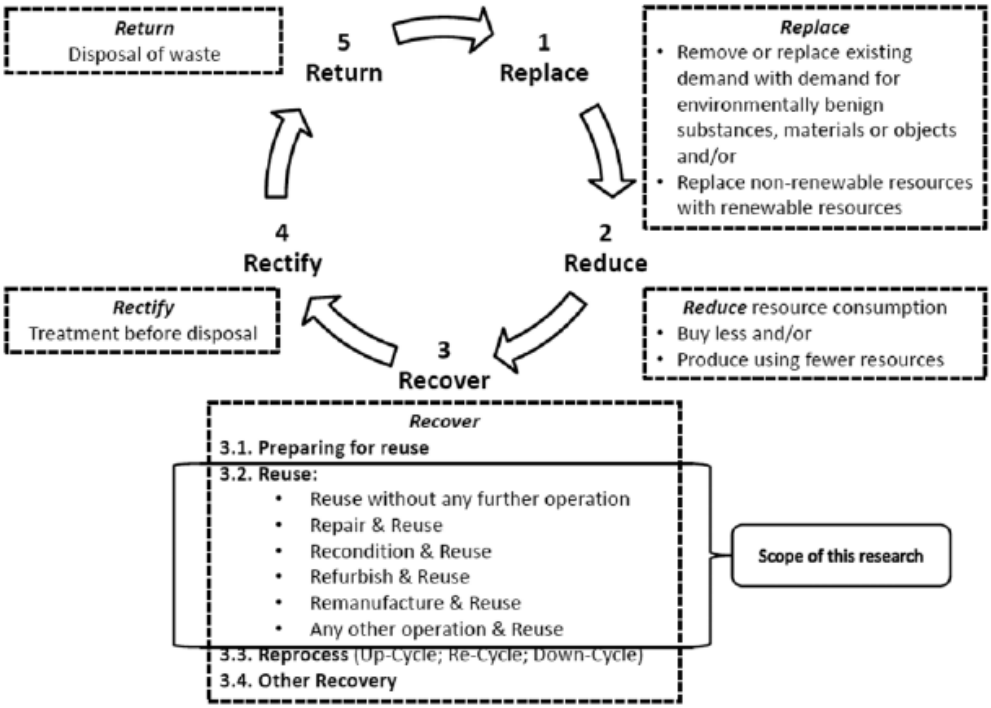


Source: Stahel (2013)

As with the circular economy itself, the definitions of the circular activities themselves are unprecise in the literature. Thus, Gharfalkar et al. (2016) propose to use the 5rs paradigm to frame circular activities. In this conceptualization, reuse (which is often used in the sense of reuse without transformation) is instead used to refer a category of activities that includes repair alongside refurbishment, recondition, remanufacturing and reuse without transformation. The overall frame of the 5rs is compatible with the circular economy logic albeit there are some discrepancy around what the different Rs stand for, a discrepancy noted in Gharfalkar et al. (2016). Figure 3-3 reflects the inertia principle of Stahel (2013), which determines the order in which reuse activities ought to be used based on their level of resource consumption, hence, reuse without transformation ought to be used as frequently as possible, followed by repair, refurbishment, remanufacture and so on. Recycling appears last in the inertia principle. Figure 3-3 separates recycling from reuse, in line with Stahel's (2013) proposal, something that the EMF (2015) proposal does not do. They retain recycling as the next step to reuse alternatives without any clear distinction. The difference between reuse and recycling is abundantly present in the literature on the circular economy. From a finalist point of view recycling attempts to return resources to a condition of raw materials so as to be used in its stead in the production process. During recycling, goods are discarded and torn appart to separate and process the

materials. Reuse, on the other hand, clearly aims at keeping resources intact for as long as possible in its intended configuration, which means keeping the value imbued to the materials. During reuse goods are kept intact as much as possible, manipulating them as little as necessary.

Figure 3-3. The 5rs paradigm including reuse activities



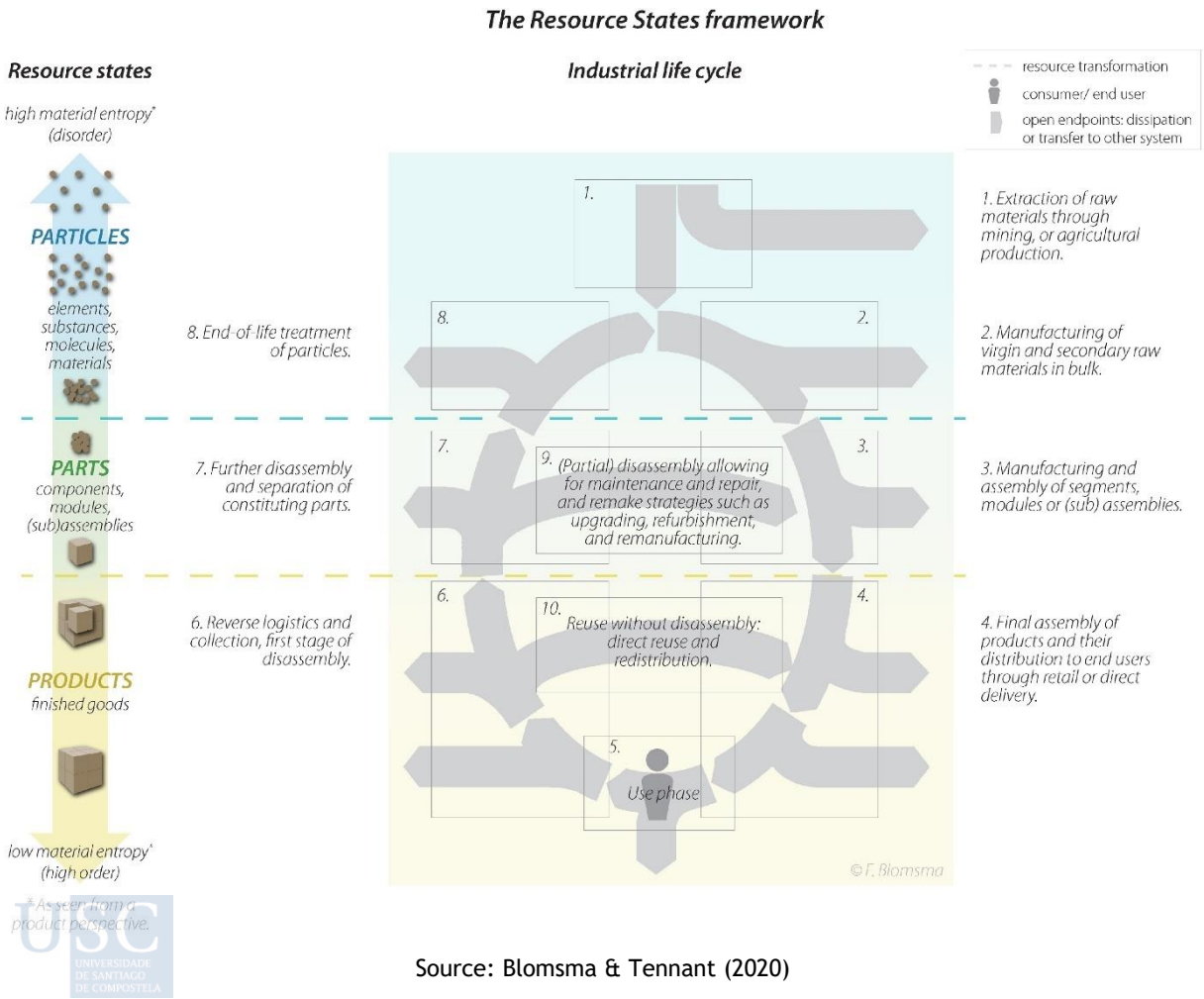
Source: Gharfalkar, Ali, & Hillier (2016)

The conceptual confusion around repair, reuse and generally all circular activities has also been addressed by Tecchio et al. (2016, pp. 66-67) which note lack of clarity in the legal terms used by the European Union to conclude that reuse actually involves a set of processes like remanufacturing and reconditioning and notes the need for repair as a necessary step for reuse. Similarly, the International Resource Panel (2018) distinguishes between value retention processes (meaning reuse) and material retention processes (meaning recycling). This distinction explicitly addresses the fundamental difference between recycling and reuse, which in most categorizations is kept implicit, possibly because making it explicit owes a philosophical discussion that in some contexts may be overwhelming. The fundamental distinction between reuse and recycling lies in the consideration of value itself. Value in reuse refers to the position and condition of the resources used, that is, value imbued through manufacturing. In order to align the molecules and combine them in useful forms, energy had to be spent, and entropy reversed. This process rendered something useful and able to satisfy our needs. Recycling, on the other hand, places value only in the materials themselves, not in

the order of the molecules. The value in reuse emanates from thermodynamic considerations, which connects the debate around repair with a long-standing tradition in the sustainability debate. This dimension of value is developed further down this chapter.

Another representation of the circular economy is the one proposed by Blomsma & Tennant (2020), see figure 3-4. The different circular activities are here associated with its entropic state. Their consideration of the circular economy makes explicit what other authors leave implicit in their graphic representations of the circular economy. Repair, in this context, is an activity that returns goods to a useful condition but in entropic terms it requires goods to be dissassembled only to the parts level (and not always the entire product). Repair in this graphic representation is grouped with other reuse practices, like refurbishment or remanufacturing, yet, between the different forms of reuse there is a difference in the level of disassembly required. Repair, out of reuse, is the activity that uses less material resources and it is also the activity that requires the less level of dismantling of a good.

Figure 3-4. The circular economy paradigm according to Blomsma & Tennant (2020)



Source: Blomsma & Tennant (2020)

Reusing keeps value imbued to materials through manufacturing. During repair, as little as possible is changed in the original configuration of a product, meaning that matter remains, for the most part, in its original position. Value is seen in a thermodynamic sense, meaning that the energy spent to reverse entropy and make materials useful for humans is not wasted. This approach to value radically differs from other recovery strategies like recycling, which dismisses value in a thermodynamic sense to recognize value only in a molecular sense, meaning value of the raw materials themselves. The potential of repair as a more sustainable activity and its pertinence in the circular economy paradigm stems from the characterisation of repair as a reuse activity. Repair is the less resource demanding of the reuse practices in terms of energy and materials (Ijomah et al., 2005; King et al., 2006). Repair is, additionally, labour intensive (Stahel, 2013; López-Bermúdez & Vence, 2023; Llorente-González & Vence, 2020), which is its biggest advantage.

3.1.1.2. A technical definition of repair

Beyond the general conceptualization of repair, there is also a technical aspect involving what actually separates repair from other forms of reuse. We depart from the International Resource Panel (2018) considerations, which in turn takes the definitions from the Glossary of the Basel Convention (UNEP/CHW.13/4/Add.2). Definitions are collected in the following table.

Table 3-1. Reuse practices definitions

Activity	Definition
Direct reuse	The collection, inspection and testing, cleaning, and redistribution of a product back into the market under controlled conditions (e.g. a formal business undertaking).
Repair	Fixing a specified fault in an object that is a waste or a product and/or replacing defective components, in order to make the waste or product a fully functional product to be used for its originally intended purpose
Refurbishment	Modification of an object that is waste or a product to increase or restore its performance and/or functionality or to meet applicable technical standards or regulatory requirements, with the result of making a fully functional product to be used for a purpose that is at least the one that was originally intended.
Comprehensive refurbishment	Refurbishment that takes place within industrial or factory settings, with a high standard and level of refurbishment
Remanufacture	A standardized industrial process that takes place within industrial or factory settings, in which cores are restored to original as-new condition and performance or better. The remanufacturing process is in line with specific technical specifications, including engineering, quality, and testing standards, and typically yields fully warranted products. Firms that provide remanufacturing services to restore used goods to original working condition are considered producers of remanufactured goods

Source: own elaboration based upon UNEP/CHW.13/4/Add.2 and International Resource Panel (2018)

The conceptual nuances are important in this type of analysis. We note that this classification does not include recondition as a reuse activity nor does it include maintenance as a separate activity. Gharfalkar et al. (2016), King et al. (2006) and Ijomah et al. (2005) do

USC DE COMPOSTELA

include recondition as a reuse activity, even though it is noted that "further research may be required to confirm the differences and hierarchy between 'recondition' and 'refurbish" (Gharfalkar et al., 2016). The frontiers between terms is not clear. Recondition is defined as "the process of returning a used product to a satisfactory working condition that may be inferior to the original specification. Generally, the resultant product has a warranty that is less than that of a newly manufactured equivalent" (Ijomah et al., 2005) and "[recondition] requires the rebuilding of major components to a working condition that is generally expected to be inferior to that of the original model. All major components that have failed or that are on the point of failure will be rebuilt or replaced even where the customer has not reported or noticed faults in those components" (King et al., 2006). These definitions point towards the less quality results of recondition. The refurbishment definitions in table 3-1. do not explicitely mention less quality, although when talking about comprehensive refurbishment and remanufacturing high standards are mentioned. Both Ijomah et al. (2005) and King et al. (2006) mention only recondition and not refurbishment. Both can be considered, in practical terms, the same thing.

Table 3-1 does not include a definition of maintenance. According to the International Resource Panel (2018) maintenance refers to the processes of repair or refurbishment while in use that allow a product to meet its expected lifespan. Maintenance may be also defined as "action carried out to retain a product in a condition where it is able to function as required" (Dalhammar et al., 2023, p.164), noting that it involves processes carried out before faults and breakdowns occur. There is a propensity to group maintenance and repair together, as noted by Vence & López Pérez (2022a) and Denis & Pontille (2017), since maintenance may often involve repairs yet may also involve smaller changes that may not qualify as proper repairs. There is porosity between the notion of repair and maintenance, but this porosity is not limited to these terms and is part of a larger trend of porosity between reuse activities at large.

The International Resource Panel (2018) also includes comprehensive refurbishment as a distinct reuse practice. The only difference between refurbishment and comprehensive refurbishment is based on the setting that it takes place in and in that it exists only for certain sectors and products. As with remanufacturing, comprehensive refurbishment is thought to take place in industrial contexts, thus ensuring a high level of quality. Hence, one of the criteria used to distinguish activities has to do with where the activity is suposed to take place: either in industrial or non-industrial contexts. As a result, repair involves correcting faults but also performing manintenance, while refurbishment involves deeper modifications to the object to

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

make it fit the same or additional purposes or to meet new criteria. The difference between both activities are small and radicate in the level of complexity. Refurbishment involves "material replacement and renewal activity that far exceeds repair activity, but which is less structured, industrialized, and quality focused than remanufacturing" yet "the refurbishment process is performed within repair and/or maintenance facilities" (International Resource Panel, 2018, p. 43). Both repair and refurbishment take place at the same level, that is a repair shop, and both will be done by basically the same technicians, that is, repairers. According to Riisgard et al. (2016) "repair [...] covers operations where the product undergoes corrections of specified faults in order to return it to good working condition and cosmetic appearance" Watson et al. (2017) mention that refurbishment "might include repairs and will certainly include data removal. A special case is where the phones had been discarded as waste. In such cases refurbishment is called preparation for reuse". Bakker et al. (2014) characterize refurbishment as "upgrading of components such as RAM, hard drive...". Thus, the distinction between repair and refurbishment is merely technical. Both are going to be done by repairers that will consider it a repair.

Remanufacturing, on the other hand, takes place in industrial contexts and is subject to industrial standards. This process involves collection, dismantling, inspection, repair, incorporation of new components and reassembly. The aim is to restore the objects to as-new condition. Repair, once again, is noted as part of the remanufacturing process. Even when the different reuse activities do not take place in the same location, the notion of repair and most importantly, what the repairers understand to be repair, is actually porous. Repair is an intrinsic part of all reuse, even in the case of reuse without transformation, since cleaning and examinations are often performed by repairers themselves. The porosity of repair is acknowledged in some reports, noting repair as a reuse enabler:

> [F]urther specification is also needed for repair activities, since these are crucial for different product life cycle steps, either before or after the product is discarded after its first use. The present study included an analysis of the repair activities necessary for the product's reuse. (Tecchio et al., 2016)

Admitting this porosity on the technical level may be confusing when the objective is to clearly separate concepts as isolated identities. The scientific process, though, admits concepts to be porous in nature, living in what Georgescu-Roegen called a mist in which they may be one thing or another or both at the same time. Repair may fit this description which may

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

create complications when differentiation of concepts is key for scientific knowledge. Additionally, what repairers and consumers understand as repair may not fit inside the limits imposed by the technical definitions.

3.1.1.3. Disputing the circular economy

Despite the core ideas of the circular economy being well known and fairly simple, the circular economy is considered an umbrella concept (Genovese & Pansera, 2021) as are responsible innovation, sustainability or development (Owen & Pansera, 2019; Rip & Voss, 2013; Rauniyar & Kanbur, 2010). This means that there is no consensus around the definition of the concept and many different and sometimes diverging approaches can be labelled as circular economy. Prove of this is the amount of different definitions that currently exist about the circular economy (Kirchherr et al., 2023). This makes it a concept in dispute, particularly between two different approaches: those who interpret it in an utilitarian way as to reproduce business as usual in the industrial systems and those who interpret it in a transformative way, rethinking the production-consumption system (Vence et al., 2024; Genovese & Pansera, 2021; Brand & Wissen, 2017 & 2021). The business-as-usual approach will see no change in revenue allocation and as little change as possible in consumption patterns. The transformative approach to the circular economy recognizes that radical changes are needed in the organizational and industrial framework in order to ensure sustainability.

The role of repair in the circular economy logic is undisputable, even when, as we have shown, the fundamental properties of repair as a more sustainable practice are not explicitly addressed (i.e. the thermodynamic nature of value in reuse). Repair lies at the heart of the discussion about the circular economy and can be seen as either transformative strategy or just another business-as-usual approach. On the transformative level, an economy which is centred around repair, as we will show, would be a very different economy to the one we currently have. Design ought to be rethought from a circular perspective and must tackle obsolescence in material terms, but also in functional terms. The way technological progress is conceived may have to be regulated to discourage early replacement or to discourage loss of connectivity and software support, key obstacle to repair. Control of manufacturers over their products through intellectual property and patent law ought to be rethought as well to ensure repairability. All the above mentioned are key elements for the transition towards circular production-consumption patterns. Changing them to accommodate a more dynamic repair market will

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

imply radical transformations of the economy since some of those elements are also core elements of the current capitalist system.

There are, nonetheless, proposals to incentivize repair without altering the current status quo. These proposals do not attempt to alter the current power and revenue distribution and may even harm independent repairers, which are the ones that typically embody the values of curiosity and innovativeness usually associated with repair (Houston & Jackson, 2016; Jackson et al., 2012). This approaches often rely on individualistic changes to consumption patterns (Hobson & Lynch, 2016; Hobson, 2003). One such approach is represented by the *Directive on common rules promoting the repair of goods (2024/1799)* (European Commission, 2023a & 2023b; European Parliament, 2024).

Even a circular economy conceived around repair, or what we would call a repair economy, is not necessarily transformative. Despite the necessary changes being implemented, no fundamental transformation may be needed. This thesis is also conceived in the context of a debate around the need to reconfigure the current production-consumption system and economic thinking as a whole.

3.1.2. Repair studies

A peculiarity of repair lies in the diversity of approaches to its study. The interest on repair has been twofold: Academic interest in repair began outside the field of economics and only later on became popular as part of the broader circular economy concept. While the former took a more nuanced approach and emphasized repair as a key element in human-technology interactions and as a fundamental component of operations (Graham & Thrift, 2007); the latter took a more utilitarian approach to repair as another element of the circular economy (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Both approaches developed in parallel without much exchange between them. While the utilitarian approach got mixed in the broader circular economy research, the more nuanced approach got informally referred to as repair studies. In this section we explore the notion of repair developed in repair studies from the fields of sociology, ethnography and technology studies.

3.1.2.1. What is repair in repair studies?

Repair in this framework does not have a technical definition but focuses on the empiric realities and consequences of repair in the real world. Rosner & Turner (2015) conceptualize "repair as the process of sustaining, managing, and repurposing technology in order to cope with attrition and regressive change". This introduces technology and adaptability and presents

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

repair as a dynamic process rather than a static one. Sennett (2012) in Aas-Ahnfelt (2016) mentions that repair is "making an object seem just like new, improving its operation, or altering it altogether". Contrary to technical definitions, repair can change or even improve the object. The broader nature of the term repair is also mentioned. "Repair is a useful concept from a sustainability perspective because, like sustainability, it can relate both to fixing material (garments) and non material (industry practices and values)" (Bennet, 2012, p. 9). It is no longer tied to materials, but also values and practices, thus tying it to the realm of values.

This broad consideration of repair which exceeds the strictly physical is also addressed by Lepawsky et al. (2017), which consider repair in a spatial way, recognising repair as one spatialized notion. This can include the repair of natural stocks and resources and of landscapes but repair can also tackle science itself as "it was foundational to imperial, colonial, and capitalistic practices of extracting value from the Indigenous periphery for the colonial centre" and the creation of adequate repair spaces in the form laboratories may contribute to correct this issues. This broad notion of repair is strongly connected to the notion of care (Eisler, 2008).

Graham & Thrift (2007) initiated what in their own words was "the resurrection of the activities of repair and maintenance in the social sciences". They analysed repair and maintenance from the Heidegger's perception hypothesis: basically that the world of things is but a background that becomes noticeable only when it fails and must be repaired. Today, the material background in which our lives are inserted is bigger and more complex and intertwined than ever before due to the amount of energy being used (Common & Stagl, 2008). The process of wear has not reduced, on the contrary, it has sped up in many cases (Bakker et al., 2014; Oeko-institut, 2019). This forces us to look at repair and maintenance as key enablers of socioeconomic systems and tools against collapse.

Jackson (2014) following this argumentation proposes 'broken world thinking' as a thought process that proposes "erosion, breakdown, and decay, rather than novelty, growth and progress as our starting points in thinking through nature". Broken World Thinking proposes a way of looking at sociotechnical systems not through the lens of growth and novelty but through the lens of contesting decay and circumventing it. This implies thinking upon innovation as creativity to sustain value or repurpose it, rather than create something new. This emphasizes the role of entropy in our lives, against which we ought to fight continuously. To Jackson, repair can be seen as:

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> The subtle acts of care by which order and meaning in complex sociotechnical systems are maintained and transformed, human value is preserved and extended, and the complicated work of fitting to the varied circumstances of organizations, systems, and lives is accomplished. (Jackson, 2014, p. 222)

Repair does not simply restore, it is also an adaptability tool. It enables fitting new technologies into various contexts. This definition already addresses repair as a form of care. This is in fact a common element to most repair studies, repair is understood as a form of caring for the material world.

3.1.2.2. Repair, caring for the material world

Care has historically been associated with interpersonnal care in the private or family sphere. In recent years care has been experiencing a conceptual expansion, becoming a framework and inspirational principle for broader societal and economic processes (Eysler, 2008; Chatzidakis et al., 2020; The Care Collective, 2021). Repair can be seen as a form of care for the physical world, which involves nature and the environment but also and most importantly, the societal systems (Eisler, 2008). Indirectly, it also means caring for one another through caring for the things that mediate and shape our relationships (Verbeek, 2011; Forlano, 2017; Corwin & Gidwani, 2021). Repair as a form of care permeates, either implicitly or explicitely repair studies. To Jackson (2014, p. 231) "[repair and maintenance are] in fact a very old but routinely forgotten relationship of humans to things in the world: namely, an ethics of mutual care and responsibility". To Graham & Thrift (2007) "the city is able to reproduce itself because of never-ending activities of repair and maintenance, which are not just incidental but provide a good part of its dynamic".

Cohn (2017) mentions caring as an intrinsic principle in operations. Technology has two main processes, design and operations. Design, or development, is based around planning, ancticipating problems and trying to create something resistent and lasting – although the world of design has experienced a profound shift due to planned obsolescence, as noted by Packard (1960). Design takes place in industrial contexts. In contrast, operations involve dealing with unexpected problems, inevitable decay or unforeseen systemic consequences. That is, a process of fitting. Operations are contingent and take place locally, involving repairing and maintaining. Repair is a form of reproductive work applied to technology. In the context of a space mission, which is used as a showcase, it is noted that:

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> The changeover of personnel from development to operations on the Mission is also gendered in that this changeover comprised a male attrition from top roles which have mostly been taken over by women. This leads to a feminization of operations work which likely contributes to its marginalisation. In this sense operations acts as a form of reproductive labour in that it continues to accrue success to the mission's designers even as it is seen as merely maintaining the status quo. (Cohn, 2017, p. 10)

Both dimensions, design and operations, are noted to be largely disconnected from one another to the point that specific identities have to be created to try and link between them, like DevOps in the context of software engineering. In Cohn's (2017) research, feminization of operations work contributes to its invisibility. The notion of invisibility is often associated to repair. Graham & Thrift (2007), Jackson (2014) and Denis & Pontille (2017) all refer to repair as invisible work, which Leigh-Star & Strauss (1999) use to refer to work that due to its nature receive no or little attention and statues, particularly when taking into account their actual role. Reproductive work is a paradigmatic example. Repair is often invisible work that holds economies and socities together, for example, through repair and maintenance of capital and infrastructures. Denis & Pontille (2017) noted the capital role of repair in transport and telecommunications infrastructures, constantly tackling wear and defects to avoid them piling up to cause collapse. Visible repairs have a more open character and are conceived for novelty, adaptation and diversity. Other forms of repair may be rather visible, they argue, as they may be conceived to ensure adaptability and novelty to extend the useful lifespan of objects.

In some socioeconomic contexts, repair and maintenance are key to sustain production and communication systems and are crucial for creating and sustaining technological networks, specially in places outside distribution channels where there is little buying capacity. Jackson et al. (2012), Houston et al. (2016), Houston & Jackson (2016) noted how in Africa repair and maintenance help keeping an incipient technological network in working order. Repair and maintenance in the sense of tinkering ought to keep equipment in working order often bypassing obsolescence locks that were conceived for industrial countries and that make little sense in developing ones.

Programmed obsolescence, unrepairable designs, legal previsions that impede the process of repair… the privation of users from sovereignty over their things and the institutional arrangements that discourage repair and reuse can be seen as forms of carelessness in the context of human-things interaction. Repair can be considered a form of care for the material

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

world (Jackson, 2014; Graham & Thrift, 2007) and, consequently, a form of care for one another through the things that mediate in our relations, from infrastructures to conveniences. Repair and maintenance permeate our presence in the material world and sometimes even our ideologies (Lepawsky et al., 2017; Eisler, 2008). Thus, repair as care connects with the idea of shifting economics towards restoration and slow metabolism rather than growth and expansion which are drivers for resource depletion and enablers of capitalism.

3.1.3. Researching on repair

As we have shown, the conceptual approach to repair is more nuanced than one may think. Repair involves different processes, is embedded in most processes of production and consumption and can be performed in different contexts and scenarios. In this section we address specifically the different forms of repair that we can distinguish and what research approaches we can distinguish.

3.1.3.1. The economic assessment of repair, a fundamental gap in the circular economy body of knowledge

Even though repair has been addressed as part of the circular economy by most if not all definitions, there has been little attention paid to the socioeconomic nature and properties of repair. Often the economic properties of repair are assumed, yet very rarely tested or examined empirically.

Regarding the aggregate economic role of repair Vence and López Pérez (2022a) have noted that repair and maintenance activities represent 7,83% of the total census of firms and 3,21% of the total labour force in Mexico (taking into account only the formal sector of those activities). The sectoral analysis of repair activities has also addressed the popular claim regarding labour intensiveness of repair activities (Llorente-González & Vence, 2020), and even the labour creation potential of repair, noting that in the US 2,5% of all employment created directly and indirectly in the electric sector is related to repair and maintenance (Haerer & Pratson, 2015). Repair has also been noted to be countercyclical, with firms using repair and maintenance expenditures as substitutes for investments and also maintenance and repair expenditures even slowing down productivity in some industries due to decaying infrastructures (McGrattan & Schmitz, 1999). This, in turn, provides empirical support to the claims regarding the structural role of repair in most economic operations (Graham & Thrift, 2007; Cohn, 2017). Local analysis circunscribed to specific places have shown how repair activities and emerging technological networks create economic feedbacks between them, particularly in the Global

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

South (Jackson et al., 2012). On the value chain/supply chain of repair activities some authors have identified the main actors as producers, retailers, network providers, repair services, second hand sellers and accessory producers/retailers, yet little contact exists between producers and repairers, since parts must be bought for the most parts from third party retailers (Türkeli et al., 2019). Repair has also been addressed as a circular business model (Watson et al., 2017).

Nonetheless, most analysis of repair have been circunscribed to firm or consumer approaches regarding barriers or price considerations, with little to no attention paid to the overall impacts of repair in the economy as a whole. This constitutes a fundamental gap in the research on repair, which we attempt to fill by studying the structural and systemic roles of repair in the economy.

3.1.3.2. Different forms of repair

Repairs can take place in various contexts, where the fundamental distinction lies on its placement regarding the market. Repair can be performed by a single individual as a way to overcome a failure or correct a defect. This we could call self-repair and it takes place outside the market. Strongly related to selfrepair we distinguish community repair. Community repair involves the provision of repair services outside the market. They do not involve a commercial relation, there is no fiduciary exchange and hence they take the form of non-capitalist interactions, even though there may be multiple participants and specialists involved. Community repair is often associated with activist movements where ideals about sustainability, justice or sovereignty over societal stocks drive either repairers, consumers or both; but it can also involve convenience on the part of the participants (Aas-Ahnfelt, 2016; Cole & Gnanapragasam, 2017). Some of the most popular community repair initiatives include Repair Cafes or the iFixit platform. These types of initiatives are very well known, yet their presence is very territorialized and often circumscribed to metropolitan environments in the Global North (Lepawsky, 2020).

Besides community repair there is also commercial repair. Commercial repair involves the provision of professional repair services by firms or individuals at either shops or on location. Commercial repair is done in a market context where there is a fiduciary exchange. We can further distinguish two basic forms of commercial repair: formal and informal. Informal repair is particularly popular in parts of the world where the economic conditions favour the emergence of significant informal economies, this form of repair takes place outside the fiscal

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

and regulatory framework and hence is not present in the official statistics (see Vence & López Pérez, 2022a; Houston, 2019; Houston & Jackson, 2016). Formal repair, on the other hand, is done under the fiscal and regulatory framework, which means that repairers and firms declare and charge taxes and its economic information is collected in the official statistics. Formal repair can be further distinguished into two main branches: repair performed by independent repairers and repair performed by the official repair services of manufacturers. Independent repairers often embody the values of tinkering, innovativeness and overall Broken World Thinking often associated with repair processes (Jackson, 2014; Riisgard et al., 2016). Official repair services are done by either the manufacturers or the sellers themselves or by repair services that enjoy special contracts and agreements with the manufacturers and are hence forced to adscribe to their rules to operate (Houston & Jackson, 2016). Manufacturers' involvement in the repair market is not new (Orr, 1996; McGrattan & Schmitz, 1999). In the context of the circular economy, manufacturers may encounter incentives to get involved in an emerging repair market as a form of post sale services, which would be a form of servitization (Pereira, 2023).

In our research we are going to focus on a relatively unexplored dimension of repair, which is that of formal and commercial repair. We are going to approach the study of repair from the economic statistics and aggregates to identify its level of insertion into regional and local economies, its evolution in the long term and its level of dispersion from a territorial point of view.

3.1.3.3. Approaches to the study of repair

As we have seen, there have been several forms to approach the study of repair. One of the main ones we have deemed repair studies. They approached the study of repair from a sociological and anthropological perspective and addressed its structural role in societies at large (see for instance Graham & Thrift, 2007; Graziano & Trogal, 2017 & 2019). Additionally, repair has also been addressed as part of the circular economy, in what some authors deem in an utilitarian manner (see for instance Niskanen et al., 2021). Little exchange has taken place between both branches researching on repair, and so repair in the context of the circular economy has barely been studied from the perspective of economics itself. Another research approach to repair comes from legal studies, which address repair from the perspective of the Right-to-Repair, meaning the legal obstacles that consumers face to have their goods repaired. Right-to-repair studies may address the subject from two main perspectives: from a

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

sustainability point of view or from the consumer rights point of view (see Nogueira & Vence, 2021; Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Grinvald & Tur-Sinai, 2019).

Regarding the different research approaches to repair we have seen that their focus has also differed. While repair studies address repair in more infrastructural contexts (Graham & Thrift, 2007; Denis & Pontille, 2017), research on the subject of the circular economy has almost exclusively addressed consumer goods. The dichotomy between repair and replacement, which is at the core of the discussion about prices, is very recent in historical terms. For most of our history replacement was not always feasible and goods were used until no longer repairable. In the developing world, extending the lifespan of products through several forms of maintenance and repair is still a priority (Patwa et al., 2021), but even in developed economies the culture of repair never fully disappeared. Consumeristic societies thrived along with strong repair services (Krebs & Hoppenheit, 2022; Packard, 1960) and even today capital goods and infrastructures are being constantly maintained and repaired, given that its neglect could lead to catastrophic failures and its early replacement is economically unfeasible (Denis & Pontille, 2017; Sandborn et al., 2011). In the case of capital goods this situation has led to the need to develop specialised maintenance strategies to ensure that proper care can be taken for capital goods, often having to overcome barriers posed by obsolescence logics similar to the ones that we may encounter in consumer goods (Sandborn et al., 2011). In some consumption contexts mass production and availability of cheap resources turned replacing more economically attractive and even more convenient than repairing. This was the result of a systemic process in which manufacturers exploited the economies of scale available in a globalized production system, being able to minimize its costs per unit, while showing complete disregard for the depletion of resources. This was reinforced by cheap labour costs in emerging economies and cheap energy, which allowed products to be mass produced and transported around the world (Stahel, 2013). Programmed obsolescence (or simply obsolescence) infiltrated the consumption culture, discouraging repair, encouraging fast change and even rendering functional objects useless due to technological and systemic changes (Oeko-institut, 2019; Packard, 196; Burns, 2010).

In addition to the different branches in the study of repair, we encounter two main methodological approaches in the literature: quantitative and qualitative. Quantitative research, often linked to circular economy studies, and qualitative research, which may appear in either repair studies or circular economy studies dimensions. Quantitative research on repair has been

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

for the most part scarce, with few studies tackling repair aggregates or sectoral issues (see for instance Vence and López Pérez, 2022a; Llorente-González & Vence, 2020; Deloitte, 2018). Qualitative research has been done through both questionnaires and interviews, which are particularly popular on research on repair. Participants in questionnaires and interviews on repair are either consumers or repairers in either community or commercial repair contexts. The questions often involve barriers to repair and motivations to partake in the repair process (for a detailed assessment of qualitative research on repair and questionnaires see section 3.3.2.3). Prices are one important barrier often mentioned although it is important to bear in mind that whenever we talk about prices we are talking about relative prices, that is the price of the repair against the price of the replacement. Repairs are often assumed to be more expensive than they actually are, but most studies have shown that likelihood of repair declines after the price of the repair reaches 15%-20% of the price of a new product, depending on type of product and quality (Deloitte, 2018; McCollough, 2009).

Research on repair has taken place throughout the globe but particularly in rich and industrial countries. This type of research has often focused on consumer perceptions of repair, either in community repair contexts (Terzioglu, 2021; Rogers et al., 2021) or in commercial repair contexts (Ackermann et al., 2018; Richter & Dalhammar, 2019). Research in developing countries has taken place but the aims have been less utilitarian and it has rather looked at the institutional and structural roles of repair (Houston, 2019; Houston & Jackson, 2016; Jackson, 2014; Jackson et al., 2012). Unpopularity of repair of consumer objects was a phenomenon quite focalized in developed economies, as emerging economies still rely strongly on repair to overcome scarcity (Patwa et al., 2021) and even look for innovative ways to overcome obsolescence barriers imposed following consumeristic design principles in the Global North (Houston & Jackson, 2016; Jackson et al., 2012).

Case studies on repair do not typically concern themselves with the definition of repair. Usually repair is what the participants, be those repairers or consumers, assume that repair is. When researching about barriers to repair Riisgard et al. (2016) note that “repair [...] covers operations where the product undergoes corrections of specified faults in order to return it to good working condition and cosmetic appearance”, yet, repairers often take a more nuanced approach to their work. Repairers tend to be curious and creative, which is also linked to the propensity to repair (Lefebvre et al., 2018). Although aesthetic restorations are often at the core

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

of repair technical definitions Wieser & Tröger (2018) found that most repairs actually tackle hardware and software problems while repairing aesthetic issues is less frequent.

Ultimately, the ability of a society to repair is going to be determined by a variety of factors, some of them out of reach of the consumers themselves. The perception of repair and replacement as simply dichotomic consumption alternatives is akin to the common view in neoclassical economics. Neoclassical economics focuses on exchange between competing options and so consumption is the main stage in the analytical process. Since the problematization of repair is broader, as we have seen, and repair determinants are often structural, research on repair requires a more holistic and informed approach than neoclassical economics can offer (Stahel A., 2021). We ought to take into account the entire economic process and a variety of methodological approaches can be used to render more informed and nuanced analysis.

3.1.4. Towards a more nuanced and informed notion of repair

In this section we will synthesize our approach to repair, its definition, its role in the circular economy and its structural role as a whole. Repair is an intrinsic element of the circular economy paradigm (Stahel W., 2013; Ellen MacArthur Foundation, 2015), due to it being part of the reuse ladder (Gharfalkar et al., 2016). Repair is not only a reuse practice, but a particular form of reuse transversal and porous to other forms of reuse (International Resource Panel, 2018). Despite this, literature on repair remains fragmented and some key gaps exist in our knowledge. Beyond its role in the circular economy paradigm, repair was also addressed in the social sciences as a core activity in sustaining human infrastructures and networks, yet very little interaction and exchange has taken place between both approaches. Despite its popularity in the circular economy scheme, very little research exists regarding the economic dimension of repair while often its environmental potential is disassociated from its thermodynamic properties (which also help explain its caring potential).

In environmental terms, repair is part of the reuse ladder, it is a value retention process, which, as we have shown, is a way of understanding value in thermodynamic terms, meaning that value is seen as usefulness embedded to materials through energy expenditures to reverse entropy. Reuse, thus, keeps value by keeping as much of the original object intact as possible. This makes repair, and reuse in general, not simply another step in the circular economy logic, but a radically and functionally different alternative to recycling, which is a material retention

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

activity, meaning that its only role is to return molecules to a state of raw materials by breaking them apart from the objects in which they were placed during production.

Beyond the reuse logic, which makes repair less resource and energy intensive (Ijomah et al., 2005; King et al., 2006), repair has been shown to be more labour intensive and highly territorialized (Stahel W., 2013; López-Bermúdez & Vence, 2023; Llorente-González & Vence, 2020; Lepawsky, 2020), this makes it attractive from the point of view of local and regional development, yet it also makes it more vulnerable to industrial prices, which can take advantage of international production networks and outsourcing. So far, very little attention has been paid to the economic dimension of repair in the context of the circular economy, which is paradoxical since repair is the more mature and popular reuse practice and it is a consolidated activity even in modern consumption patterns. The economic assessment of repair has been mostly descriptive and confined to institutional reports (see i.e. Deloitte, 2016 & 2018) while very little attention has been paid in the academia to the economic dimension and role of repair.

Repair has been also understood as a form of care. Care has expanded upon its original meaning to become a foundational and inspirational principle in economic thinking (The Care Collective, 2021; Eisler, 2008). Repair as care implies caring for the environment and for the material world around us, and, as a result caring for one another by caring for the things that mediate in our relationships (Verbeek, 2011; Forlano, 2017). This nature makes repair a fundamental element in sustaining all sorts of infrastructures and human made systems that are key to our societies and economies. Repair studies have shown that repair is not simply restorative or conservative, but that it implies innovativeness, adaptability and creativity by finding new ways of overcoming defects (Jackson, 2014; Houston, 2019; Jackson et al., 2012; Cohn, 2017).

This section has shown that repair processes can take place in varied contexts, either community driven (based upon non-capitalist relations and exchanges) or commercially driven (capitalist and economic based exchanges). Repair may also affect consumer goods but also all sorts of human systems, namely infrastructures and production networks. Research on repair has been shown to be quite fragmentary and with little interconnections between branches, we distinguish three main approaches to the study of repair: one based around the circular economy, often framed in orthodox analysis and considerations; one labelled repair studies, which are a collection of works that address the subject of repair from a sociological and

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

anthropological perspective; and one approach in legal studies, which is fundamentally concerned with Right-to-repair.

Our analysis has shown that repair is not an unidimensional concept. It is an intrinsic element of a broader one, the circular economy, which is an ambitious new production-consumption paradigm and a serious attempt at effectively operationalizing sustainability criteria. It is also a fundamental mediating process in human-technology relations. Repair is key in sustaining all forms of infrastructures, as well as production and consumption systems, particularly in countries with limited buying capacity. Hence, repair is deeper and more nuanced than some circular economy conceptualizations show, it is not simply another step in the circular activities' ladder, it is a transversal element to all forms of reuse. It is also more popular than what it is often portrayed and it plays an active economic role, as it will be shown in this thesis.

3.2. SUSTAINABILITY AND REPAIR

Repair is a practice with economic, social, environmental and cultural significance. Nonetheless, the one dimension that has propelled it to the forefront of the policy debate has been its environmental potential as part of the circular economy paradigm. Repair allows for resources to be used longer, reducing the need for new materials and reducing waste. It is a key enabler of circularity as it is a transversal element of all forms of reuse. In this section we dive into the key aspects in the debate around sustainability and repair.

3.2.1. Thermodynamics of repair

As we have mentioned, repair -and reuse in general- are value retention activities. Value, in this context, refers to value in a thermodynamic and metabolic sense. Value is thought as usefulness embedded to materials through entropy reversion by manufacturing and energy expenditure. This links repair and reuse with a broader debate around the fundamental limitations posed by the laws of physics to our ability to use resources and actually extract value from them.

3.2.1.1. Thermodynamics, a fundamental limitation to the economic process

Thermodynamics have been acknowledged as a fundamental limiting factor of human development and, in particular, a limiting factor in economics. The role of thermodynamics was first addressed systematically by Boulding (1966) and Georgescu-Roegen (1971). Economic systems are dependent upon availability of resources and environmental services. Economic

USC DE COMPOSTELA

processes themselves transform these resources, mass and energy, changing its quality (transforming energy from high availability to low availability) and its concentration (high concentration to low concentration). More highly detailed descriptions of the role of thermodynamics in the economy can be found elsewhere, to the point that there is an entire body of literature dedicated to setting solid foundations to the role of thermodynamics in the economic process (see i.e. Georgescu-Roegen, 1971; Malte et al., 1996; Costanza et al., 1997; Common & Stagl, 2008). In this section we develop only some foundational principles that are relevant to the understanding of the environmental and thus axiological potential of repair in the economic process.

"Thermodynamics is the study of the transformations of materials and energy from one form into another. As such, it provides valuable information on the way humans produce goods and services" (Ruth, 2018, p. 61). The first law of thermodynamics, or the law of conservation of mass and energy, postulates that mass and energy are not destroyed during transformations, hence the flows of mass and energy entering and leaving an open system must compensate. The second law of thermodynamics, or the law of entropy, deals with qualitative changes of mass and energy, particularly regarding the degradation of energy during transformations. Entropy, or disorder, refers to disorder at the molecular level, meaning the level of dispersion in the environment. "The economic process transforms stocks of highly concentrated and easily available resources into products and wastes, which contain the same materials in low concentrations" (Baumgärtner, 1996, p. 105) hence, low entropy becomes a condition for usefulness and thus economic value. It is important to note that low entropy is seen as a necessary condition for economic value, not a sufficient one. Entropy per se is not a substitute for economic value nor can it be used as a proxy, yet it ensures the condition of usefulness (Georgescu-Roegen, 1971).

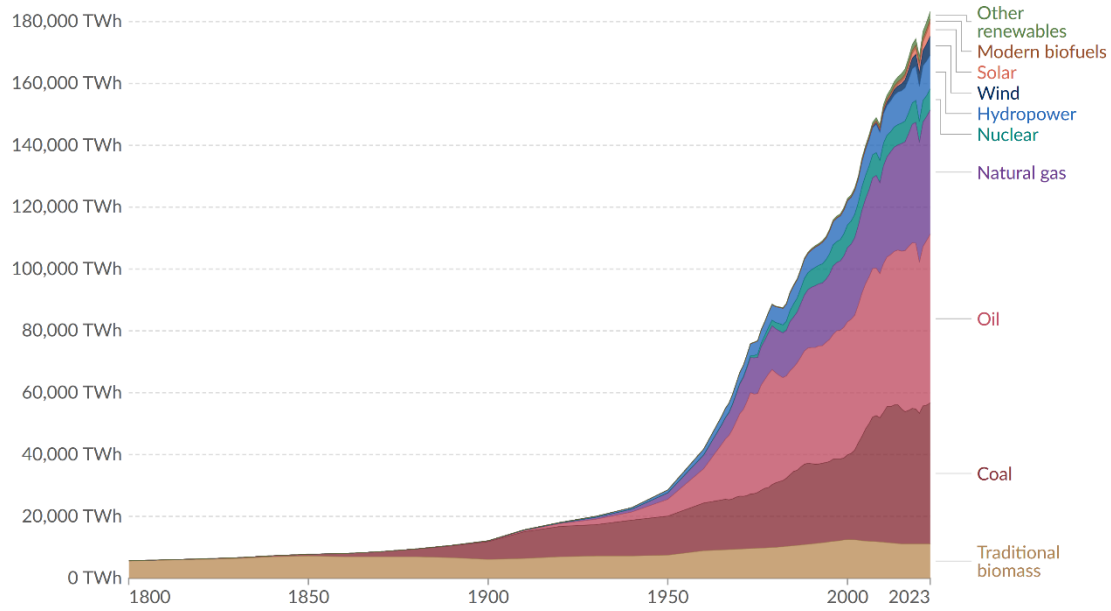
The recognition of the role of entropy in the economic process also implies the recognition of our limitations to produce, consume and excrete. First, energy used cannot be used again, since its qualitative change prevents it. Regarding the sources of said energy, nonrenewable ones, which today produce most of the energy consumed (see figure 3-5), cannot be recovered nor can their sources be regrown. Coal, gas or oil extracted cannot be extracted again. In the case of renewable energy, even though the energy itself is lost once used, the sources of that energy are constantly being replenished through the massive influx of solar energy. There are though two key limitations to renewable energy sources, the first one is that

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

our ability to exploit them is limited to the availability of the physical instruments to transform that energy into other forms of useful energy (i.e. solar panels to transform solar energy into electricity and subsequently electricity into other forms of energy); the second one is that while the sources do not exhaust themselves its supply is contingent and sporadic (i.e. availability of wind or water contained in dams).

Our fundamental energy limitations are represented by Georgescu-Roegen's (1971) sand clock, where energy flows only in one direction and the amount of sand passing through is the available energy at any given time. Our ability to use that flow of energy will depend on our technology and our needs. We are able to use some of the sand accumulated in the glass which got stuck there in the remote past (the fossil fuels) but that is it. Hence our historic energy limitation.

Figure 3-5. Energy used according to its source



Source: Ritchie & Rosado (2024) obtained from Energy Institute (2024) and Smil (2017)

Repair is greatly concerned with materials. Materials represent a fundamental limitation to the economic process as well. Materials are not simple building blocks upon which value is embedded. Different materials have different properties and appear in scarce pockets in specific places. This makes it relevant due to two factors, the supply is limited at any given time and it is also contingent on international trade. The European Union, for instance, is highly dependent upon international supply of key materials to its industry (European Commission, 2018), which are also key to electric and electronic equipment. This makes repair especially relevant both from an economic and geopolitical perspective.

On whether thermodynamics apply to materials or only energy, this has been a subject of debate in the field of ecological economics. Thermodynamics was born from the study of heat and thus energy and the laws of thermodynamics are often stated in energy terms. First, according to Einstein, both energy and matter are in fact the same thing, as represented in the relativity equation $E=mC^2$, nonetheless, this is virtually not taken into account since for all practical implications energy and materials are going to be different things. The idea of materials not being taken into account also comes from the notion that, since the law of conservation of mass states that matter is not destroyed, all materials do not disappear once used, so, theoretically, they could be recycled. In reality, once used, materials tend to dissipate to such an extent that they become virtually lost forever. This was acknowledged by Georgescu-Roegen's fourth law of thermodynamics, which stated that complete recycling was impossible. In theory total recycling is possible, even in contexts of high entropy, if enough energy is applied to the effort of reversing such entropy. This argument is often supported by the claim that most solar energy could be used if the right technologies were available. Most of the solar energy that comes to Earth is lost, since only 1% of it is captured by vegetal life, then up to 99% of incoming solar energy is potentially available and it could be 'theoretically' captured by us and used for complete recycling. Our ability to completely recycle is then dependent upon our technological ability to capture solar energy. For all practical purposes, or rather in economic terms, the fourth law of thermodynamics does apply. As we have mentioned, our ability to capture energy from renewable sources is contingent on technological and material limitations and currently no technologies exist that could allow us to capture and use at our discretion the vast amounts of solar energy that are coming to the Earth. Since the amount of energy required for total recycling exists, the fourth law of thermodynamics was not accepted, yet it applies for all practical purposes, given that we do not currently possess the technology to make use of the available flux of energy coming to Earth

Our ability to recycle, then, is going to be limited to our energy availability. Since most of our energy comes from non-renewable sources, then limiting our dependency upon energy consumption is beneficial. Recycling is an industrial practice that requires a critical mass of raw materials, meaning waste, and capital investment, meaning that it tends to be relatively concentrated. On the other hand, the thermodynamic properties of recycling not only require the usage of big amounts of energy to properly separate materials and reverse the entropic process, they also require the labour and ability of humans to properly separate resources to

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

make them susceptible to being recovered. All this returns materials to a raw-like state to be used again as inputs for the industry in a business as usual context.

Thermodynamics have pointed out one fundamental flaw of most economic thinking in that the entirety of the economic process is inevitably tied to the material world through matter and energy whose properties are often ignored in economics. Despite ongoing theoretical debates, the inevitability of avoiding the limitations imposed by material resources recognize the impossibility of, among other things, grow indefinitely (Daly, 1996 & 2007; Victor, 2008). Repair, due to its restorative nature, fits the criteria of sustainability established by thermodynamics while reversing decay and enabling human systems to be restored.

3.2.1.2. Repair in the context of thermodynamical limitations

Repair is a sustainable activity since it fits the thermodynamic criteria. Addressing economic problems from solid sustainability foundations is as important as addressing the study of an economic reality with a solid micro-understanding of its nature. Since repair, and reuse, keep objects intact (totally or partially), their value, their usefulness, is kept and even reproduced. This makes sure that the energy spent reversing entropy and giving the materials form does not go to waste. Repair also ensures that the materials used do not go to waste, materials that, as we have seen, are scarce due to its properties and its supply. It also prevents having to spend further energy in recycling processes and extraction of raw materials.

The second law of thermodynamics is of special significance to repair. It states that all closed systems tend towards entropy. This is an explanation of the phenomenon of decay. All human things decay. Repair studies often depart from this realization (Jackson, 2014; Denis & Pontille, 2017). Repair is a way of sustaining things and infrastructures, it is an instrument through which human systems can prevent, reverse or mitigate decay and erosion.

In the context of the full world, it is not human-made capital that limits growth or development, but rather the availability of resources that poses the most important burden. The stationary state approach, proposed by Daly (1980/1989, 1996, 2007) is a way to operationalize sustainability in economic terms where the concept of repair plays a fundamental role. The stationary state approach departs from the recognition of the biophysical limits and the thermodynamical constraints that impede us from making indefinite use of energy and resources. This approach implies a fundamental axiological shift from orthodox economics in that value is placed on wealth, not on production (Blomsma & Tennant, 2020). Hence, the stationary state aims at keeping intact and sustain the source of wealth of the economy in the

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

form of the stock of capital and goods that we enjoy. The societal stocks are to be sustained at a steady level. In this repair plays a fundamental role, at least in the conceptual sense.

The fundamental limitations posed by materials and energy in the economic process are also relevant in a political and geopolitical sense, particularly in the European economy. Most of the key resources to the European economy come from outside European boundaries (European Commission, 2018). Repair, and to a large extent reuse, are preconditions of resilience. An economy which is able to keep value intact is going to be less dependent politically and economically from external forces, further increasing its resilience. Currently, the European economy is following a policy of export of waste with the intention to recycle that is in fact depriving Europe of valuable resources already present in its material stocks, albeit in the form of waste (Llorente-González, 2024).

3.2.2. Obsolescence

Obsolescence is unavoidably linked to overconsumtpion of resources since it is intrinsic to consumeristic societies. Obsolescence is a complex notion. It was initially conceived as a strategy to incentivize production and soon became ingrained in modern industrial production-consumption patterns. In this section we will look at obsolescence from a scientific perspective by looking at the history of obsolescence, its conceptualization and the more modern approaches to the study of obsolescence.

3.2.2.1. Conceptualizing obsolescence

One of the earliest accounts of planned obsolescence and incidentally one of the best systematic approaches to its study, comes from Packard's *The Wastemakers* (1960). This essay, although not scientific in nature, is full of valuable information to academia. In his book Packard reviews the evolution of consumerism, of which obsolescence is but a component, albeit one fundamental one. It consolidated itself in the post-war period, although earlier accounts of industrials and marketeers already acknowledged obsolescence as a distinct commercial strategy. With luxury items occupying increasing shares of the family's income, markets became saturated as most houses were already full of appliances. Consumption had to be ramped up to accommodate the ever-growing production capacity which at the time was already under-utilised (Packard, 1960; Gorz, 1989).

Manufacturer's strategies involved encouraging replacement, often adding continuous improvements onto the original design. These often-meant aesthetic changes that wouldn't necessarily improve the experience of the user. A fundamental tool in this endeavour was the

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

advertising industry. In the efforts to encourage consumption, Packard (1960) identified nine distinct strategies. Although it is often remembered for its analysis of obsolescence, in Packard's work obsolescence was simply one of the strategies to encourage consumption. This is because Packard's work is in fact a criticism of consumerism as a whole, which in turn is only a reflection of the fetish with growth of post war capitalist economies. This need for growth was sometimes masked and hidden behind an anti-communist narrative, arguing in favour of growth to fight and surpass the Soviet Union (in a space race fashion). This idea was criticized by Packard at the time of writing, since the Soviet Union was growing faster at the time due to coming from a lower level. It is a common property of small numbers to grow faster, this does not mean that it would have been easy for them to catch up with the US, since growth rates are hard to maintain as the numbers grow (Packard, 1960, p.20).

Along with obsolescence, other consumerism drivers included credit and population growth. Credit encouraged consumers to spend more without taking care of the price since payment was not due immediately and it also allowed many to access certain markets more easily, particularly motor vehicles and real estate. This consolidated increasing dependence of the real economy upon the financial market (Packard, 1960, p.146-149). Population growth, on the other hand, meant expanding markets and sales. In addition, new markets were created, i.e. products for babies, kids and even teenagers. This, according to Packard (1960, p. 175), aimed at creating an expending culture from an early age. This assessment corroborates how this book is much more that an account of obsolescence, but a criticism of growth dependant capitalism.

Packard's assessment laid the ground for the study of obsolescence. More recently, other authors developed further these ideas, often refining the concepts, bringing them up to date and further exploring the channels through which obsolescence influences the objects. However, the original classification of obsolescence drivers by Packard (1960) served as departing point for most classifications and it is still a useful framework to conceptually assess and explore the notion of obsolescence. In the following table we include several definitions of obsolescence with its categorizations.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Table 3-2. Different conceptualizations of obsolescence and the different relations between them

<table>
<tr><th>Packard 1960</th><th>Oeko-institut, 2020</th><th>Burns, 2010</th><th colspan="2">Cooper, 2004</th><th>Gouvernement Française, 2017</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Quality</td><td>Material</td><td>-</td><td colspan="2">Absolute</td><td rowspan="2">Indirect</td></tr>
<tr><td>Economic</td><td>Economic</td><td rowspan="4">Relative</td><td>Economic</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Desirability</td><td rowspan="2">Psychological</td><td>Aesthetical</td><td rowspan="2">Psychological</td><td rowspan="3">Evolution[1]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Social</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Functional</td><td rowspan="2">Functional</td><td rowspan="2">Technological</td></tr>
<tr><td>Technological</td><td>Functional[2]</td></tr>
</table>

(1) Evolution obsolescence refers to obsolescence where the discard decision is made by the consumer for either psychological or functional reasons

(2) Functional obsolescence refers to technological change, but also legislation

Source: own elaboration from Packard (1960), Öko-institu (2020), Burns (2010), Gouvernement Française (2017) and Cooper (2004)

To Packard (1960), obsolescence involved three distinct processes: functionality, quality and desirability. The first type, functional obsolescence, represents the biggest difference with modern considerations of obsolescence. Functionality refers to an improvement in performance that would render older variants of a same device obsolete. According to Packard this type of obsolescence is good and is to be encouraged "Let us grant that we are all heartily in favor of the functional type of obsolescence that is created by introducing a genuinely improved product" (Packard, 1960, p.56). Today, this assertion can and shall be challenged as functional obsolescence has become a fundamental driver of obsolescence whilst the improvements offered have become incremental and even marginal and do not fundamentally alter the usefulness of a device. Packard was, in the end, a son of his time. Back then technology was seen in a much more naïve way and much was expected from technological progress, even great technological leaps (Graeber, 2012). Currently, technology's perception has become much more realistic and sober. Any criticism of production-consumption patterns needs to address the issue of functionality. In a world relatively empty substantial changes in performance can be positive and desirable. Currently, it is necessary to assess innovation and technology critically, no longer should they be automatically assumed as positive nor should we consider ourselves slaves to technological determinism (Pansera and Fressoli, 2020) as we can't often anticipate the consequences of innovations (Pansera et al., 2021). Functional obsolescence is considered by some authors to encompass aspects other than technological ones, like regulations regarding design, efficiency, composition, safety or security, among

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

others. This is the case of Burns (2010) and the Gouvernement Française (2017), which also include regulations as a form of functional obsolescence. Functional obsolescence per se is to the Gouvernement Française (2017) a form of obsolescence motivated by worse performance of older equipment compared to more modern ones, which outcompete older models rendering them obsolete. Such is the case of manufacturing technology and capital goods.

In more modern accounts of obsolescence the current technological scenario is taken into account. "Functional obsolescence is heavily influenced by the differing interests of software and hardware producers" (Öko-Institut, 2020, p.64). Thus, technological obsolescence is not only the result of radically new technologies, but of the constant stream of incremental innovations and software updates and the need for interconnectivity. Old devices may have trouble running newer applications or programs, making replacement necessary. With time, software support is dropped, making it difficult to ensure connectivity. Today, electronics have found their way into many types of otherwise mechanical goods, thus making them dependent upon software support and connectedness –making these otherwise mechanical systems vulnerable to the obsolescence logics of electronics.

Quality obsolescence refers to the decreasing quality of materials and design that allow devices to break more easily and to be harder to repair. This manifests in a variety of forms. Materials tend to be of a lesser quality, this took its ultimate form in the design philosophy that emerged from a war economy, tin and specially plastics were moulded and ensembled together with all the components attached in such ways that are impossible to access without breaking them (de Fusco, 2005). In addition to the lesser quality of materials, design was getting ever more complex, and with a variety of designs came a variety of tools needed to maintain and repair them. All this meant that the difficulty to access devices to evaluate the problem or to repair or replace a component was greatly increased. Additionally, access to parts and components was also getting harder. Original Equipment Manufacturer (OEM) is hard to come by and knockoffs are often prosecuted as they may infringe IP (Grinvald and Tur-Sinai, 2019).

Öko-Institut separate quality in material and economic obsolescence. Material when the issue are the materials themselves and economic when obsolescence comes as a result of unfavourable economic conditions that discourage repair. Design unfavourable to repair is considered as economic obsolescence, that also includes other economic aspects concerning repair, like the lack of spare parts and repair services and unfavourable prices and costs. This distinction was also acknowledged by Burns (2010) and Cooper (2004), the latter referred to

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

material obsolescence as absolute, since it involves physical aspects, and other forms of obsolescence are considered as relative, since they involve human decision-making and may not necessarily imply obsolescence as long as the contextual conditions change. Economic obsolescence, thus, is a relative form of obsolescence since it involves an economic evaluation and is based on subjective preferences. This is also what the Gouvernement Française (2017) refers to as indirect obsolescence, which is obsolescence due to high cost of repair, which in the end means obsolescence due to subjective evaluations of the consumers.

Desirability, which is also referred to as psychological obsolescence, is to Packard (1960) the most important source of obsolescence, hence why he dedicated a big part of his book to this subject. This form of obsolescence aims at making things obsolete in the eyes of the consumers themselves. The post-war period was characterized by a saturation of markets. Manufacturers were faced with a dilemma, they could continue to provide replacements, they could change to another line of product or they could try and sell more than one appliance per household. Marketeers and manufacturers adopted design and marketing strategies in the form of aggressive advertisement campaigns aimed at influencing the opinions, desires and preferences of consumer, even artificially.

Fashion was the prime expression of this form of obsolescence. Small design tweaks were made in order to change only the appearance with little to no -or even detrimental- consequences in terms of performance. The new trends were sold as desirable, they were portrayed as attractive while older versions became less attractive and not wanted. This encouraged replacement in line with changes in fashion. Desirability obsolescence, understood in this way, was seen as the most insidious and pervasive of the three.

> If people were to heal themselves from the desire to change the style of clothes each year, the car every year and their furniture every two years, manufacturers would have to take into account the consequences and replace planned obsolescence with durability and repairability. (Georgescu-Roegen, 1977/2007, p.83)

More modern accounts about psychological obsolescence do not put such emphasis on fashion. Burns (2010) distinguishes between individual and social preferences that may alter consumption patterns, with aesthetical meaning fashion and social being changing consumption trends but also regulation (as an expression of collective sovereignty). We could argue, though, to what extent individual aesthetic choices are in fact autonomous choices and to what extent

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

are they guided by shifting social trends which manufacturers themselves shape deliberately (Hill & Myatt, 2010).

Today, psychological obsolescence is no longer understood in such simplistic ways. Today consumers are not assumed to be devoid of agency, consciousness or autonomy (like some of the early assessments of obsolescence suggested). Psychological obsolescence is rather seen as a conscious decision by consumers inspired by multiple factors, including, but not limited to, fashion. Other forms of obsolescence factor in the consumers' decision to discard or to keep, like the uptodateness of the product, its usefulness, its quality or its expected lifespan. This extreme is emphasized by the obsolescence conceptualization of the French Government (Gouvernement Française, 2017), which understands obsolescence as a relative phenomenon wheighted by the individuals based on several aspects.

Despite being quite an old account, Packard's work is still very relevant today. He pointed out the main forms of obsolescence, essentially creating the first classification of the different forms of obsolescence. All the different classifications and characterizations that came afterwards follow the same pattern, while adding refinement and nuance to his initial classification. *The Wastem*akers, despite becoming popular due to the brilliance of its assessment of obsolescence is in fact a fundamental criticism of consumerism in the post-war in the US. Of this phenomenon, obsolescence is simply another component, another element that reinforces and contributes to the reproduction of unsustainable patterns of consumption. It is amazing that Packard already noted the unsustainable practices of its time and saw them under critical light, even when most concepts that we would rely further on were not yet fully developed. Packard takes as departing point for his analysis wastefulness and the abandon of voluntary austerity and tidiness – values of sobriety that Packard upheld. Although the Brundtland Report (1987) coined the notion of sustainability, Packard's work clearly resonates with sustainability concerns. Packard's (1960) assessment understood obsolescence as just another symptom of an intrinsically wasteful consumption pattern that was, in turn, necessary to the reproduction of capital linked to the highly efficient and productive manufacturing industry of post-war Fordism.

As we have seen, the different formulations of obsolescence have departed from the same core ideas first proposed by Packard (1960), rebranding and reordering them according to different principles whilst also introducing further refinement. The introduction of legislation as a driver for functional obsolescence or the distinction between material and economic

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

obsolescence as two subcategories of quality obsolescence are key examples of this. A step forward in the conceptualization of obsolescence comes from the realisation that, whatever the classification we use, "different types of obsolescence overlap and interact to each other" (sic) (Proske, et al., 2016) so that the different categories should not be seen as closed compartments. A single instance of discard may be caused by several forms of obsolescence working together. For instance, plastic casings tend to be brittle and can't be repaired without the repair itself being noticeable (quality obsolescence) this can cause a perception of obsolescence (psychological obsolescence) which in turn causes the discard. Material features of design also tend to influence the cost of the repair, causing it to ramp up, further discouraging repair. Technological change can make an object less useful compared to other alternatives, which, while still functional, can make it obsolete in the mind of the consumer.

The conceptual development surrounding obsolescence had to deal with increased complexity and sources of obsolescence that could have not been foreseen by Packard. Regulation can render certain technologies obsolete (i.e., a ban on plastic throwaways, like straws), and, more importantly, the interactions between different technologies. In an increasingly interconnected world objects no longer serve to mediate in human relations, they also have to mediate with other objects. Changes in a certain link of the chain may render obsolete all the other links in the chain since interconnectedness and the need to stay up to date are the main drivers. Software is a perfect example of this extreme, software changes render functional objects obsolete as older hardware can have trouble incorporating newer software without proper support. As applications migrate from older to newer versions of the available software, older hardware becomes unusable in an interconnected world and likewise becomes obsolete.

3.2.2.2. The repair market and the early stages of planned obsolescence.

Packard's (1960) account already addressed some of the common tropes surrounding repair markets that would continue to be reproduced even to this day. Beyond consumerism and obsolescence, a section of the book is dedicated to repair itself. According to him, repair employment had doubled since before the war, getting to 2 million people employed in the US (Packard, 1961. p.128). This was part of the movement towards servitization of the economy, due to automation of the manufacturing process. In his view, the rise of repair was the result of the worsening quality of products being sold. This notes that repair still had a cultural component, that is, people were willing to repair, even if they had to pay for it. Of course, the

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

more expensive the object the more the user would be willing to pay in order to have it repaired. Krebs and Hoppenheit (2022), similarly, found that in the second half of the 20th century in Luxemburg, as consumerism was being consolidated, the culture of repair was still very much alive, despite facing increasing problems (i.e. lack of personnel and training). In sum, repair was still alive and was part of the consumption and material culture of most countries, even when fast consumption practices were consolidated. Advanced consumeristic societies coexisted and still do, with relatively strong repair markets.

Despite this, repair is mostly seen negatively in most historical accounts. The prominence of repair is seen by Packard (1960) as the result of a consumeristic production-consumption dynamic where objects were deliberately created to be brittle and prone to breaking. Most notably, manufacturers take advantage of this by creating their own post-sales services for maintenance and repair, which create a revenue stream for them. Along with this perception comes the distrust for repairers themselves: distrust in their ability to repair, their agency and the fees they charge. This became a common trope in the repair literature, one that still pops up today in interviews, questionnaires and case studies. People regard repairers with suspicion, probably based on their power in terms of knowledge and ability. Repairers, supposedly, understand how the objects work internally, whilst the users don't. In this sense, consumers are at their mercy.

The view of the role of repair in the 20th century (Packard, 1960; Krebs & Hoppenheit, 2022) is quite different from the one we have today. Today repair is seen as a conscious and environmentally friendly practice, even when some of the prejudices associated with repair and repairers still persist today. The study of the origins of the study of repair offers interesting observations, even when our understanding of the object of study has dramatically changed. For once, it reflects on the origins of the prejudices that we find associated with repair even to this day. It also shows that repair never fully disappeared, it might have even prospered along with consumeristic practices, which in turn shows how culturally embedded it was. Decline in repair was probably a multifactor phenomenon that took place over time derived from the impossibility of repair due to design features, unavailability of repairers with proper training and general distrust due to increased complexity and asymmetric knowledge (Packard, 1960; Krebs & Hoppenheit, 2022). In terms of corporate disposition towards repair, studies show how manufacturers changed their stance regarding repair, from actively partaking in it as a post-sales service, to actively fight against it (Grinvald & Tur-Sinai, 2019). Manufacturers were

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

shown to actively participate in the post sales market, owning repair services. In Fordist manufacturing, characterized by big firms and vertical integration, repair and maintenance were part of this chain and constituted a source of revenue to the manufacturers (Orr, 1996; McGrattan & Schmitz, 1999). The financialized economy, on the other hand, characterised by the vertical fragmentation of the production process, left repair and maintenance practices orphaned, mostly confined to the independent market. Current economic and legal changes may shift manufacturer's attitudes towards repair by encouraging them to actively participate once again in the after-sale market with their official repair services. For instance, this is the aim of the new European repair directive (2024/1799).

3.2.3. Design for repair

When talking about obsolescence we have to necessarily talk about design. Design corresponds to the first stage of the production process. It is the moment at which key decisions have to be made in regard to the future of the object: our ability to perform repairs and extend its lifespan, but also the ability of the object to interact with other technologies, the materials it is going to be made of and, most importantly, what role is it going to play in society at large.

In this section we will refer to design for repair rather than to ecodesign to better pinpoint our aim. While ecodesign has become quite the popular term, we have opted to use design for repair instead. Ecodesign is an "ambidextrous approach with regard to product design and business model, taking into account mutual interactions" (Riesener et al., 2023, p. 138) thus taking into account both environmental and business considerations. It serves as an umbrella term to encompass multiple design guidelines aimed at making things more sustainable. Ecodesign has become institutionalized through regulations aimed at imposing a framework for more sustainable products and practices (Kallipoliti, 2018). Design for repair is, thus, a component of the broader notion of ecodesign, which for the European Commission (Regulation 2024/1781) also involves resource efficiency, substance content, energy efficiency, carbon footprint, recyclability or the possibility of the recovery of materials, among others. Ecodesign may not necessarily involve design for repair, since other ecodesign strategies, like recyclability, may not be necessarily compatible.

In addition to that, we will also argue that design for repair better encompasses a notion of repair that is not instrumental in nature (corporate design) but rather that design for repair allows us to think about repair in a more holistic way, which involves designing socioeconomic systems to fit societal or environmental purposes. Design, in this sense, involves the need to

think not of the objects, but also of the institutional arrangements that would allow repair to flourish. This perception of design is often employed by economists to describe the transition needed to encompass a more sustainable economic system. In this section we will dive into design and its influence on repair from a critical point of view encompassing both the instrumental and the holistic approach to design for repair.

3.2.3.1. Design in the context of industrial capitalism

Obsolescence and the susceptibility of repair are going to be determined mostly by design decisions taken at the corporate level. Technological innovation, or rather technological change, is going to influence ease of connection, compatibilities, software and programming, all of this fundamentally conditions the decision to repair or replace. Corporate strategies will also affect the decision of repair even before the object enters the market. A no disclosure policy in regard to technical information, the availability of spare parts or the protection of designs and spare parts through intellectual property is also going to determine the ultimate susceptibility and cost of a repair. Finally, social institutions like preconceptions towards durability, patterns of consumption, advertising and marketing strategies are also going to influence the perception of the consumers.

One fundamental issue with prolonged life spans, particularly concerning repair, has to do with the extent to which life extension practices are viable in the first place, this is, to what extent the possibility to repair and maintain was conceived upon design. Repairability, understood as susceptibility of repair, is greatly influenced by design. Programmed obsolescence has trended in the last century and has been recognized as key in the rise of consumerism, affecting industrial design and even consumers' behaviour, reducing repairability as a result.

In our assessment of design, we are going to first assess the current state of design from a historical point of view, this is, how does it relate to previous forms of design and the inspirational principles that it portrays. According to de Fusco (2005, p.11), in the historical assessment of design, different stages can be identified based upon simple questions that vary in each place and time. In the last decades, design has adopted a particular form, characteristic of the current industrial production system, that is, design for throwing away. This form of design has reinforced waste creation, unsustainability, and consumerism and can be traced back to some of the premises of design in every time and place, premises present in every historical moment, such as "quantity, quality, and low price", but it is also the result of current changes

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

characteristic of our time, such as new product invention, technological progress -specially in ICTs-, and new patterns of consumption.

To de Fusco (2005, p.369) there're two distinct -and contradictory- material cultures that coexist today: the culture of restoration and the culture of throwaway. In regards to the culture of restoration, we possess a vast historical and cultural heritage -we are going to refer to the material dimension of it, although there is also an important immaterial cultural heritage that is also at risk of being lost, and includes practices, jobs, abilities, but also languages, music, or art. Towards this heritage we feel the urge to keep and maintain it. In this regard it is also valuable to point out that the value in keeping our material heritage intact does not only refer to artistic or historical value, but also because of very pragmatic reasons. Maintaining infrastructure is a matter of survival, since they allow and sustain the functioning of the economy and society at large. This has been noted by Graham and Thrift (2007) or Jackson (2014) and specific examples can be found in Denis and Pontille (2017). Although it may seem intuitive, maintaining, keeping and restoring goes against the general trend of the current production-consumption paradigm founded on quick replacement and the throwaway premise. Infrastructures are expensive to build in both energy and resources and cannot be replaced easily. Additionally, even if replaceable or repairable, collapses tend to be dramatic and tragic both in human and economic terms. The obstruction of the Suez Canal due to the deviation of a container ship in 2021 for only six days caused a worldwide impact, resulting in delays in servicing of industries with already existing shortages due to COVID (i.e. the technological industry) and a subsequent rise in prices. Today half of the grains traded pass through at least one of 14 marked chokepoints (World Trade Organization, 2018), as such, an obstruction due to infrastructural collapse may result in a food crisis. Daly (2007) mentions how, if all infrastructure and capital goods in the US were to suddenly evaporate, the amount of resources in the world wouldn't be enough to completely replace it. In the end we observe a pattern, the material things we have been given from the past are to be cared for not only for its historical and artistic value, which is especially relevant in certain cases, but also because caring for them is also key to our own survival and prosperity.

On the other hand, there is the throwaway culture. This design for throwaway becomes the result of the rise of information (de Fusco, 2005, p.370). Information has become a main asset to most economies and societies, and this information, although immaterial in essence, requires of very specific material supports, hardware, to allow us to properly use and interact

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

with it. Thus, information drives design forward and encourages replacement as the previous hardware begins to lack behind in terms of its ability to process information or even process it as fast and as efficiently as newer versions of equivalent hardware do. In this regard, even robust and functional design is going to become eventually obsolete due to exogenous reasons.

The design process currently taking place was identified in conversations with people involved in experiences of eco-design, since for the most part current design experiences tend to be opaque. The design process begins and ends with the manufacturer, it is them who: decide who partakes in the design process, set the rules and ultimately makes the decisions. In the design process not only engineers are involved, but also lawyers, accountants and economists, since the design process must adhere to legal specifications and must be economically feasible and profitable. The design process itself begins with adherence to the legal requirements. The following step is to establish an expected duration. The fear of the early critics of obsolescence has settled (Packard, 1960, p.62-67) and, for years now, designers have been working under the premise that the expected duration of use conditions the design process entirely. If something is to last a certain time, there is no need to overcommit resources to it as to make it stronger. This expiration date, as was denominated in the literature, is not given in time, but in uses. Objects and devices are to be designed to withstand a certain number of uses before failing, i.e. number of cycles that a washing machine should withstand, number of hours a computer should be working or the number of km a car should be able to travel. The logic of the expiration date is that uses can be converted into time through estimates. A washing machine that is used more intensively should be prone to failing before another that is used less intensively. This uses, as one can expect, should at least cover the legal guarantee period. The current process of design is opaque and undemocratic. Information does not transpire about the inspirational principles, the process, the technical data used or the people involved.

There remains the doubt, though, of what came to be first, if the intentional shortening by design or the establishment of an expiration date. If the former came first, then the establishment of an expiration date was the attempt to adjust to the new philosophy of design; if the latter came first, then the lowering of the quality and durability was only the logical step.

Whenever manufacturers are questioned about design and durability issues, the answers are scarce and the information provided is insufficient. For instance, manufacturers have shown reluctance "to make information available about design principles, causes of faults, the likelihood of failures, the design and testing of lifespans, and supplier management" (Deloitte,

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

2020, p.127). The topic of obsolescence is often an emotional subject and is often conflated with planned obsolescence, which implies foul play on the part of manufacturers. Hence, they try to distance themselves as much as possible from even the slightest notion of obsolescence.

To de Fusco (2005) there is a dual and paradoxical interpretation of the throwaway design culture. It can be seen optimistically as it is the manifestation of the supposedly most prosperous and affluent society in history, whilst on the other hand it is utterly unsustainable from an ecological point of view and thus is also inaccessible to most inhabitants of the world (de Fusco, 2005, p.377-381). De Fusco adopts a very pragmatical view regarding consumerism: it is the way society is, and there's little to do. Also, the consequences of reducing consumption and production would result in grave economic consequences, making it unviable. Consumerism is also at the core of the way of life of the supposedly most affluent society in history. Supposedly is used in this context not without reason, for it can be argued to what extent are we actually the most prosperous societies, or rather if this prosperity actually translates into other positives to society, like peace, calm and happiness, or if despite this prosperity, there thrives aggressivity, anxiety, depression, unhappiness or loneliness (see for instance D'Alisa et al., 2015). In this sense, de Fusco (2005, p. 386) mentions:

> Making long lasting things entails numerous advantages, but, to what extent can they offer the earnings that are the base of every firm? Who grants that even the slightest movement in terms of desire won't turn anti-economic a costly installation to produce a certain genre of long-lasting goods? (de Fusco, 2005, p.386)

This rather pragmatic view of the throwaway culture has to be carefully and critically assessed. Society evolves over time and the forces shaping this evolution may not always be democratic in nature or aim. Marketing, for instance, has strongly influenced the evolution of needs and desires (Packard, 1960). Marketing has one and only aim, that is, the increase of sales over anything else. Regarding the need of short-lived products for survival of the industry:

> Human welfare is not a function of consumption flows, but of capital stocks. We cannot ride to town on the maintenance costs, the depletion and replacement flow of an automobile, but only on in the complete automobile, a member of the current stock of automobiles. (Daly, 1996, p. 68)

This emphasizes that it is physical objects and not fiduciary flows that satisfy our needs. Value, meaning use-value, comes from the objects themselves. Production processes creates objects, but, in itself, production doesn't satisfy our needs, it is the result of said production

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

process that is of value. Extracting the maximum value out of the production process would actually mean to extract the maximum use-value out of the capital stock, which translates as making it last as long as possible. Boulding (1949) was even more adamant in this regard:

> I shall argue that it is the capital stock from which we derive satisfactions, not from the additions to it (production) or the subtractions from it (consumption): that consumption, far from being a desideratum, is a deplorable property of the capital stock which necessitates the equally deplorable activities of production: and that the objective of economic policy should not be to maximize consumption or production, but rather to minimize it, i.e., to enable us to maintain our capital stock with as little consumption or production as possible. (Boulding, 1949, p.79-80)

Desideratum, according to the online Cambridge dictionary is "something that is wanted or needed". Consumption, according to Boulding is not to be desired, it is simply needed due to the degradation and destruction of stock. This view radically contrasts with the more moderate approach of de Fusco. Furthermore, beyond the optimistic approach, the more critical assessment, in line with the general consensus regarding throwaway culture, is that this mode of consumption is utterly unsustainable, meaning that resources are being wasted at increasing rates. The availability of resources, as we have mentioned, is limited due to thermodynamical constraints. Simultaneously, the ability to adhere to fast consumption cycles is going to be restricted to only the most affluent of societies, since it would be physically impossible for everyone to keep levels of consumption equal to those of the Global North (or the elites of the Global South). To what extent is a mode of design-production-consumption feasible as long as it purposely leaves out of it the majority of the global population? This ethical concern has an intergenerational component, since it even excludes the possibility of future generations to eventually adhere to it. The resources extracted and used cannot be fully recycled due to technological and thermodynamic constraints, implying that for the most part resources used today may not be used tomorrow.

The alternatives proposed by de Fusco (2005, p.380-381) revolve around "waste collection, depuration of polluting waste, recycling… along a technological field that perfects itself constantly". Recycling and waste treatment and collection have proven to be insufficient to prevent or mitigate environmental impacts due to its own thermodynamic nature

The second point proposed by de Fusco concerning technological change can also be subjected to debate. It is founded on the premise that newer technologies are always going to

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

be more efficient from a sustainable point of view. A fundamental criticism to this argument comes from Jevon's Paradox, the realization that more efficient technologies lead to an increase in consumption rather than a decrease. Since the results can be achieved with less resources, the price of the resource drops, meaning that it can be used more extensively (Korhonen, et al., 2018). On the other hand, the international supply chain has worked to counteract this technological progress, in the last decades, especially since the financialisation of the economy, the manufacturing industry has systematically moved from the traditional industrial economies in the Global North towards the Global South, where technology is not as efficient particularly in regard to pollution (Malik & Lan, 2016; Levinson & Taylor, 2008). The arguments as to why this has happened range from fiscal advantages to low-cost labour to favourable environmental legislation. In general, the overoptimistic expectations regarding technology and its ability to provide for all at minimum environmental cost has been addressed by Graeber (2012):

> If it is true [that the Marxian premise that mechanization drives the general rate of profit to zero in the long run], then the decision by industrialists not to pour research funds into the invention of the robot factories that everyone was anticipating in the sixties, and instead to relocate their factories to labour-intensive, low-tech facilities in China or the Global South makes a great deal of sense. (Graeber, 2012, p. 6)

Design for the throwaway culture is inseparable from the production-consumption binomial, meaning that something is designed because it is produced and consumed. This is part of the "quadrifoglio" of the design process (de Fusco, 2005, p.392-400) which estates a four-legged approach to design which includes project, production, selling, and consumption. The project, the original idea, is to be considered along with the production phase and, most notably, the selling and consumption stages. In de Fusco's logic a product is to be designed to be done at minimum cost possible and to be sold creating maximum possible revenue to the firm. This logic is completely subservient to the capitalist view of production.

For many, the study of design implies the analysis of big names in design history, whilst, in fact, design is mostly done anonymously and as a service to big actors in the manufacturing sector. Fry (2009, p.29) argues that "the popular view of design, especially when centred on historically celebrated or contemporary designer objects and 'name' designers, tells us little about the fundamental character of design. Most of what is designed, and most designers are anonymous". Design today no longer possesses epic dimensions or has strong and influential views about society, nor it involves revolutionary ideas -if ever this was actually the case.

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Design has become in fact a tool for industrial capitalism: design renders products at the demand of big manufacturers and always according to the specifications provided. A critical assessment of design shows the complacency with the current world order and, ultimately, with the current status quo:

> Increasingly design, as a service, acts on instructions rather than taking action in the original sense. […] Mostly, design action, exercised through a designer responding to the direction of a commercial brief, brings objectified things into being without the designer recognizing that what has been realized is world making or negating. […] At the behest of the call for profit, so many industries, with the support of design practices, negate the future as they fabricate the form and economy of the present. This process of negation feeds the ruling global regime of unsustainability as it exists now and as a condition of imminence. To understand this situation is to grasp that design practice cannot simply add 'sustainable practices' onto its flawed foundations. Rather, the nature of design practice has to fundamentally change (Fry, 2009, p.25-26)

Design has become a tool to be used by the industry on behalf of commercial ends. Design responds to the needs posed by the industry whilst, as a result, it creates something more than a functional object that fulfils a purpose for the consumer, it provides a service and creates revenue. As a sort of by-product of the design process, it happens what Fry calls "world making or negating" and also "defuturing". A design choice entails consequences for the real world that manifest as the objects are released into the world. Things ramify and create paths that have consequences in the long run. This is a form of lock-in, meaning that certain design features condition the future ramifications of design, technology, and even society. All those societal, economic and environmental consequences are defuturing.

According to Fry, design was subjected to the same treatment as other sciences and disciplines were, meaning that it was ruled by a utilitarian and linear logic of cause and effect, which is a "a dominant feature of Western rationality" (Fry, 2009, p.31). The cartesian analytical method employed a fragmentation strategy: the fragmentation of knowledge into sealed compartments. Reality, in this sense, could be divided into the smaller possible division and knowledge could be obtained from that object. Since the sum of the parts would then render a proper reconstruction of the whole, it became unimportant to think in relational terms, in the connections established between objects (Passet, 1996). This lack of relational thinking is what rendered design and many other disciplines utilitarian.

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

Additionally, the role of design in sustaining the status quo is noted. Since the inception of the concept of sustainability there has been the belief that any attempt at bypassing capitalism is deemed to fail. "[Sustainability] rides on a 'capital logic' proposition that the future is able to be secured via continual economic growth. […] Unless capitalism is accommodated, any appeal to environmental protection would just not be taken seriously'" (Fry, 2009, p.42). This notes that often sustainability simply aims at making business-as-usual less environmentally demanding while not tackling the fundamental forces underlying unsustainable practices, which are often tied to capitalist logics of accumulation.

> The 'new critical orthodoxy', that is, the mainstream of the debate on transformation that is emerging, does not take into consideration the capitalist dynamics and the relations of hegemonic forces that are, from our perspective, the main cause of the multiple crisis. (Brand and Wissen, 2021, p.181)

Sustainability understood in this regard has a pragmatic aspiration: urging capitalism to modernize from an environmental point of view whilst keeping its fundamental form intact, meaning the order of things unaltered. Even if these changes are insufficient to attain real sustainability, there is a general belief that something is more than nothing and that changes that attempt to fundamentally alter the economic system will inevitably fail to achieve any real success. Fearing that aesthetic changes will not bring the fundamental shift towards sustainability needed, Fry argues in favour of fundamentally changing the subject of design.

> Design practices have to change and break from exclusive service to the status quo. […] Implied in the position outlined is that designers place the current needs of the market in second place to the politico-ethical project of gaining sustainability. (Fry, 2009, p.46)

Redirection is the key concept around Fry's proposal. Redirection is to be exerted at two stages: first is to abandon the trajectory in support of the status quo and second is the application of practices guided by the new ethos of sustainability. This process is profoundly political in nature.

When talking about design and sustainability we may refer to industrial design or architectural design, this is, the way objects and infrastructures are conceived to last longer or to be more material efficient either at its construction or throughout its use. Yet, modern assertions of design, as we have shown, do include a broader component, incorporating to design the notion of more holistic planning in order to make socio-economic systems more sustainable through institutional arrangements. The definition of circular economy given by

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Ellen MacArthur Foundation (2015) does emphasize the by design aspect: “In contrast to the 'take-make-waste' linear model, a circular economy is regenerative by design and aims to gradually decouple growth from the consumption of finite resources”. Regeneration is to be conceived upon design, which implies premeditation. Other authors focusing on environmental constraints to socio-economic systems also incorporate this holistic notion of design in conceiving them for sustainability (Victor, 2008).

3.2.3.2. Contesting current design practices

The idea of built-in obsolescence can be traced back to the early 20th century. As this movement began to consolidate, gaining advocates in different fields and institutions, some engineers began to question this approach and to avidly contest the growing acceptance towards programmed obsolescence (Packard, 1960). Packard’s assessment of consumerism also dedicated a section towards the movement of engineers and designers against the popularisation of obsolescence.

Packard (1960) showed that obsolescence was an organized phenomenon, discussed publicly in magazines, industry meetings, journals and even newspapers. It was a response to the underused production potential of the industrial system. The advocates of this movement came from a variety of backgrounds, some were unionist eager to increase production, but mostly they came from the industry management and marketing sectors.

The movement towards a consumption culture that emphasized quick replacement was sustained on two main pillars, the first one being the ideological one, the second one involved design. First, the idea of obsolescence had to be inserted into the ideology of the people. Packard (1960) goes in depth into this endeavour, looking into marketing and the fabrication of opinion. The second pillar, the design part of it, was also necessary to encourage replacement. Things should be objectively short lived and hard -if not impossible- to repair. The argument in favour of this design philosophy was discussed openly in engineering journals, as design was to be subjected to the overall needs of industrial capitalism regardless of ethical and moral concerns:

> The engineering journals uneasily mulled the pros and cons of planned obsolescence through materials failure. In April, 1956, Electrical Manufacturing ran a think piece called "Design for Planned Obsolescence." It said that the "lifetime" guarantee, once a potent sales appeal, was losing its charm as restless Americans faced with the need of an expanding economy were in a mood to accept planned obsolescence. "The hard logic of our national economy," it said, "would support the need for a broad policy of planned

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> obsolescence in order to take the maximum advantage of our potential for productivity and technological progress." What does this mean, it asked, "to those men who are responsible for the design engineering of these products? First of all, it means that design for planned obsolescence becomes a legitimate objective." (Packard, 1960, p.62)

The reactions to this trend of encouraging planned obsolescence and inserting it into design logics were varied. Some industrials, engineers and designers contested the idea. “The majority of the engineers and executives […], however, seemed angry and bewildered. They appeared to have little enthusiasm for the "new ethics" they were being invited to explore” (Packard, 1960, p.66). The objections were laid on various grounds, firstly, it might give engineering a bad name, creating distrust towards their craft; secondly, it might damage the creative ability of engineers, turning them into destroyers; and thirdly, it would be disloyal and unfair towards consumers. Design became a necessary ally in the process of obsolescence, with designers and engineers discussing to what extent in-built death dates might be desirable. In the end, Packard (1960) himself lays out a clue into the reason why this debate was to become eventually sterile:

> "Should engineers resist such a philosophy" if their management specified that it wanted a "short-term product"? Editorial Director Safford did not think they should. He said, "Planned existence spans of product may well become one of the greatest economic boosts to the American economy since the origination of time payments”. (Packard, 1960, p.64)

The decision was ultimately outside the control of designers themselves. It depended upon the position of the management of the firms. This ultimate control of the production and design processes is still active today, and from the engineering and design fields there’s little debate surrounding the issue. In the following sections we’ll dive into some alternatives to the conventional design philosophy, and we will critically assess their potential to prevent or revert obsolescence. Walker (2006) describes design as follows:

> Ever since the early years of the 20th century, when mass-produced consumer goods started to become widely available, products have been promoted as ‘new’ and ‘leading edge’ based on two major features -aesthetics and technology. The first encompasses the latest in fashions […]. The second includes such things as functional attributes and gadgetry and is informed more by aspects of engineering. (Walker, 2006, p.11)

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Coinciding with other authors that also point out the early 20th century as the beginning of the obsolescence culture. he emphasizes that essentially design has had two major drivers, aesthetics and technology. Aesthetics go in compass with psychological obsolescence. Changes in appearance drive forward consumption as new likes and dislikes are often manufactured. On the other hand, the more technological component of design, that of functionality, encompasses another form of obsolescence, functional obsolescence, that ultimately depends on the usefulness and ability of objects to perform the role for which they were conceived better than other alternatives.

When talking about sustainable design he also addresses one of the main arguments that is used by conventional designers to avoid frontally condemning programmed obsolescence and the throwaway culture, and that is the argument of economic viability. Business, they argue, are not viable if design oriented towards quick replacement and waste making is discarded in favour of more durable and sustainable approaches.

> Sustainable development often seems incompatible with conventional priorities and business norms. To develop a more effective relationship between sustainability principles and the creation of our material needs, it may be necessary to take a rather different approach. Instead of trying to 'force fit' sustainable principles into an existing and often unreceptive manufacturing system, it may be useful to approach the subject from the opposite direction, and consider how functional objects might be designed and manufactured to be compatible with principles of sustainable development. (Walker, 2006, p.30)

The approach of Walker regarding design is also subject to criticism due to the autonomy that it assumes designers to possess in terms of sovereignty over their work and its results. Designers are influenced by the set of norms and practices that regulate current industrial businesses, thus making their work automatically conform to industrial capitalism. Thus, there is little room for dissidence. Designers lack autonomy since the processes of conventional design are completely controlled in all the steps by the firm itself, the corporation chooses the people, they choose the characteristics and they ultimately decide on what is to be done -as people working closely in industrial and product design has confirmed.

> This shift [from locally or regionally produced to globally produced] has caused a severe detachment from our material world, a detachment that has not only contributed to

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> socio-economic disparities and environmental degradation, but has also resulted in a lack of understanding and a devaluing of material culture. (Walker, 2006, p.53)

Furthermore, the result of the design process has also led to a detachment between humans and their own material culture, creating a "chasm between the products we own and our ability to determine, contribute to, and understand them" (Walker, 2006, p.54). What this refers to is basically the undemocratization of knowledge over products, which is a form of power. The loss of ability to control the material world and the loss of ability to deal with objects signifies the loss of sovereignty over our own material culture and the transfer of control over to the global design-production chains. Repair can help prevent this, since it does contribute to the democratization of knowledge over technology, which is required to perform repairs. Repair activities are widely distributed, making this knowledge democratic also in spatial terms. This is despite the fact that many veteran repairers may sometimes argue that the ability to repair is being lost as there is difficulty in finding repairers with certain knowledge and abilities.

The fundamental problem with designing for a full world, or a "saturated culture" is summarised by Walker (2006) as follows:

> If the product is functional, aesthetically pleasing and affordable, there would seem little point in constantly creating marginally different versions. The usual argument is that it increases consumer choice. This line of reasoning, however, is seriously flawed. The constant production of slightly different models of a product, combined with the use of aggressive marketing strategies, further stimulates already soaring consumerism, and hence spiralling environmental and resource degradation. The argument has little to do with ideas that are concerned with the creation of a meaningful material culture and more to do with motives related to finance and profit. The endless generation of similar products reflects a lack of creative thinking with respect to economic welfare, a lack of meaningful purpose, and a stagnation of ideas. It reveals an endgame where the moves are infinite but they are all without purpose. (Walker, 2006, p.155)

A similar argument is posed by Graeber (2012) in his critical thinking piece regarding technology, innovation and design. He collects the words of Neal Stephenson regarding the design process:

> Most people who work in corporations or academia have witnessed something like the following: A number of engineers are sitting together in a room, bouncing ideas off each other. Out of the discussion emerges a new concept that seems promising. Then some

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> laptop-wielding person in the corner, having performed a quick Google search, announces that this "new" idea is, in fact, an old one; it—or at least something vaguely similar—has already been tried. Either it failed, or it succeeded. If it failed, then no manager who wants to keep his or her job will approve spending money trying to revive it. If it succeeded, then it's patented and entry to the market is presumed to be unattainable, since the first people who thought of it will have "first-mover advantage" and will have created "barriers to entry." The number of seemingly promising ideas that have been crushed in this way must number in the millions. (Graeber, 2012, p.11)

Originality and new ideas are disregarded whilst design and innovation focus solely on the creation of ephemeral changes to what Walker (2006) calls "subordinate components" that do not fundamentally alter the properties of the object beyond purely aesthetical or marginal variations. The main point raised by Walker (2006) emphasizes the need to prevent unnecessary change and thus slow down the process of change and replacement. Change will not disappear completely though, it can still occur over time but it will be driven by technological development, which is often relatively slow compared to the market-led style changes prevalent today.

The main idea behind Walker's approach to sustainable design is the need to rescue design from the logic of market driven capitalism and their focus solely on profit through production and depletion of resources, and rather use an approach based on different logics, like sustainability or ethics. "Design work conducted within academia, protected as it is from the economic pressures of the so-called 'real world', is particularly well positioned to explore such alternatives. This is both the privilege and the responsibility of the academy" (Walker, 2006, p.151). Walker's contribution emphasizes the need to contest quick change. Design should serve utility and not profit maximization through obsolescence and fast replacement cycles.

In this sense, and as we have mentioned, change would depend upon technology rather than the need for profit and new aesthetics, yet even this extreme can be questioned. Technological progress and innovation face unprecedented criticism. The paradox of productivity and the perception of stagnation of technological progress can make us question to what extent are we to accept technological change if it is not to provide a significant and noticeable improvement to our lives or to help solving the challenges humanity is facing today -or is to face in the future.

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Another approach that challenges conventional design strategies is that of Fuad-Luke (2010). The aim is to tackle the problems created by the growth-oriented culture of design -waste creation, resource depletion and inequalities, among others- by proposing design alternatives that contribute to slow down the metabolic rhythm of society. The slow design movement is rooted on the activist slow movement that aims at occupying spaces to slow down societal metabolism in an array of spaces. This approach departed from the eco-design movement that:

> [W]as not reaching a critical mass in education, everyday design practice, manufacturing or consumer demands. There was a sense that the eco-efficiency agenda had not captured the imagination of, or galvanized, the design or wider community. New conversations were needed in design. (Fuad-Luke, 2010, p.138)

The notion of slow design is firmly grounded on the idea of reducing metabolism by avoiding consumption through the extension of use. The core concept in this design philosophy is the notion of well-being: that is, designing for human well-being rather than for increased consumption. Such a focus radically challenges the main economic assumptions regarding production and consumption, since in mainstream economics happiness and satisfaction emerge from consumption. The notion of well-being proposed by Fuad-Luke is different to other approaches in that it is multidimensional and not linear, like Maslow's, which rationalizes needs without taking into account real human experiences.

Slow design proposes a shift in design that emphasizes co-creation, meaning the involvement of consumers/users in the design process itself, and a move from globally made to locally made. The use of local made products with locally sourced materials -if possible- is a way of reducing environmental impact by avoiding extraction, production and transportation costs and pollution whilst creating economic activity in proximity. In the end, the approach is based around reframing design in a more democratic way, by transferring more responsibility to the end user, rather than the producer. This shift would ultimately prioritize the actual needs of human beings and their well-being rather than the need for profit.

Just as Walker (2006), Fuad-Luke implies the incompatibility of this approach with current business-as-usual capitalism, emphasizing the need to move the debate away from these limiting dimensions and into the realms of actual human needs.

If issues of product life-span are to be creatively addressed, the debate needs to move well beyond the comfortable confines of the business perspectives of eco-efficiency and

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> the product orientated consumer market. The issues need to be explored with reference to the slow design and co-design models. This requires a rethinking of what we make and how, exploring new concepts of enterprise and changes that are culturally acceptable and culturally durable. […] There is an urgent need to contest current notions of progress, aka 'economic progress'. (Fuad-Luke, 2010, p.151)

The approach followed by Fry (2009) to assess sustainable design is holistic and relational. Sustainable by design does not limit itself to characteristics of objects. The mission of the object, what is it going to be used for, the types of relations that it is going to create with its environment… All that is to be taken into account if we want to properly assess the contribution of design to sustainability. This is what Fry refers to as "the design designing" or futuring and is a core notion to the relational thinking of design.

For instance, a building can be built using environmentally sound techniques that can reduce its impact, yet, if the building is going to be used for purposes that reproduce unsustainable patterns of the current order of things, then it completely defeats the purpose according to which it was designed. Alternatively, a building built using conventional unsustainable practices can contribute to sustainability if used for sustainable purposes. This exemplifies the relational thinking that design processes have to take into account if we want to move towards sustainability. Fry uses this argument to examine some of the popular approaches to sustainability today.

Technologically grounded strategies are typified by bio-mimicry and technical metabolism. It consists on using technology in the way that biological systems work. These strategies focus on technological solutions and are based on the sustainable development approach (economic, social, environmental). In contrast, Fry argues that sustainability should 1) not be grounded on the logic of capital reproduction and growth; 2) recognize the unavoidability of entropy; 3) recognize human being as finite and existence as the result of futuring actions (Fry, 2009, p.185). Solutions that rely too much on technology's ability to overcome sustainability issues ignore thermodynamic limitations, particularly the problems posed by an ever-increasing demand for energy.

Cradle-to-Cradle, which is an approach to eco-design, is strongly criticized by Fry. The cradle-to-cradle logic aims at creating loops that ensure resources do not leave the circle and always come back to be recycled in many different ways (upcycling, downcycling). This approach, though, fails again to acknowledge the relational connections of design, particularly

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

what is to be designed and for what purpose. These fundamental questions are not asked, and the answer is to be given by the industry (Fry, 2009, p.189-190). All in all, these strategies only offer limited solutions while inserted in the same logic that is causing the multiple crisis (environmental and redistributive) in the first place. The sustainable consumption strategy fails in the same sense, since it thinks mostly on patterns of consumption that can cause less impact whilst not contesting "the capital logic of perpetual growth – thus the rhetoric of sustainable consumption either knowingly or unknowingly legitimates the unsustainable." (Fry, 2009, p.193)

On how design can contribute to sustainability, the approach of Fry is particularly interesting. It first and foremost emphasizes the need to think in relational terms, not taking into account the object at hand by itself, but the connections that are to be created with other objects and the repercussions that its introduction will have. Designing for repairability, from this perspective, is not enough to achieve sustainability. More extensive considerations are to be taken into account and the systemic connections that increased repairability might have are to be considered as well.

Increasing the susceptibility of repair by design is not going to be necessarily more sustainable, nor it will increase the actual repair rates as long as we do not change the current logic of production, which relies on constant growth and quick replacements. The changes needed to ensure repairability are not the result of design decisions but of broader socio-economic changes, which we refer to as an holistic design approach.

The main issue surrounding repairability is an economic architecture built around constant growth and the reproduction of capital. This has led to a constant stream of incremental changes to products as to incentivize sells. This dynamic is utterly incompatible with a sustainable way of living and is consciously wasteful. Resources and energy used in the production of objects are wasted as all the value embedded is discarded, often earlier than necessary. Design currently serves this purpose of ensuring sales by shortening the replacement ratios as the characteristics of the product are not made to last, quality has worsened and generally materials have been selected of poor quality and hard if not straight impossible to repair, as has been the case with the implementation of plastic as a base material in industrial production (de Fusco, 2005). Design ought not only to affect the properties of objects, but the way systems work to encourage wastefulness as a tool to ensure growth.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Beyond purely material properties and quality considerations, an important component of design is that of technology, software and connectedness. Technology and technological change are currently under control of the private sector and are being used freely. Incremental changes and incompatibilities between different technologies can lead to early replacements as different generations of hardware become incompatible due to obsolescence, whilst performance improves only marginally. The gap between software and hardware is also a key tool of obsolescence and a source of incompatibility as newer software may have trouble running on older hardware. The timeframes at play here are, despite what it may seem, very short, we are talking about obsolescence in terms of years. A design approach to repairability should ensure that a different socioeconomic architecture is built so that it no longer relies on growth as a driving force. Control over technology becomes another key component of repairability. Repair is going to be considered an option as long as the object is still relevant technologically, which is fundamentally tied to functional obsolescence. A new pattern of consumption must be examined which is no longer oriented towards supporting continual growth.

3.2.3.3. Design for Electric and Electronic Equipment

So far we have noted the properties of current design processes and acknowledged several alternatives to mainstream design that have emphasized the need to reduce the throughput and increase durability. Repairability through design is useful as long as the products in question remain relevant from a functional perspective, this does not simply involve objects being operational, but them up-to-date or able to compete with more modern versions of the product. In this regard, design does not simply involve physical properties of objects, but must take into account technological patterns of innovation, changes and updates. Electric and electronic equipment, and mechanical equipment with integrated electronic components, are dependent on technology and are thus subject to constant and continuous changes as newer technologies render older ones obsolete, forcing a continuous change of hardware. The implementation of software seems to have deepened the process by creating programs and operative systems that are often unable to run or incompatible with older forms of hardware to the point that there is a disconnection between older hardware and newer software.

Dormer (1993) does mention the relation between technology and design. Technological change does not automatically transfer to industrial design. The process by which technology or technological changes are incorporated into design is controlled by the

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

manufacturers themselves and the intermediaries of their choosing, particularly designers (teams of design). Nonetheless, the constant stream of technological change, mostly in the form of incremental and cumulative changes, is bound to make it into the design process.

Issues regarding obsolescence of this type of products were addressed in a report by the US Environmental Agency (1994) from the perspective of the Product Life Cycle. In this report the different stages of the product are to be taken into account in the design stage, this includes the usage phase. With all the stages of the product in mind a more sustainable design strategy can be implemented. The consideration of all the stages a product is to go through in the design stage shows how design decisions ultimately reflect on all those stages. The first of the design strategies proposed in the report refers specifically to the life extension of the product: "Extending the life of a product can directly reduce environmental impacts. In many cases, longer-lived products save resources and generate less waste, because fewer units are needed to satisfy the same needs." (US Environmental Agency, 1994, p.63)

Retirement, which constitutes the end point of the useful life of an object can happen for several reasons, the ones pointed out in the report include technical obsolescence, fashion obsolescence, functional obsolescence, degraded performance or wear caused by use, environment or chemical degradation and damage caused by accident or misuse. Understanding the causes of retirement can help to provide with alternatives to prevent them and delay retirement, thus extending useful life.

Regarding durability, the ability to withstand the normal wear and stress, the US Environmental Agency (1994) mentions the need to consider the nature of the technology involved in the production of certain products. For those in which technology is changing and evolving at a fast pace, as may be the case with the Electric and Electronic Equipment (EEE) market, changes in technology can encourage functional obsolescence. Products are quickly becoming obsolete as newer forms of technology are created and put into the market. In these cases, it is argued that durability may not be a desirable strategy to pursue, since the increase in resource expenditure would be useless as the lifespan is not going to be determined by the robustness of the products themselves but rather by exogenous factors, like the change in technology. It is argued that, rather than durability, in these cases adaptability may be a better strategy, meaning that the different components can be changed and upgraded. Modularity would be such an example of this approach. Adaptability would be extremely rewarding for repair processes, as it would allow to easily replace failed components and modules. This in

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

turn would make some repairs previously unfeasible possible, as components become detachable and would also greatly reduce the time needed for a repair.

Nonetheless, a strategy based around modularity and adaptability in components is demanding of compromises on the side of the manufacturers, ensuring that designs are made compatible with older designs so that the adaptability process can take place easily.

> Interchangeability controls dimensions and tolerances of manufactured parts so that components can be replaced with minimal adjustments or on-site modifications. […] For example, an adaptable strategy for a new razor blade design would ensure that blade scan mount on old handles so the handles don't become part of the waste stream (US Environmental Agency, 1994, p.66)

Another element of the extension of the useful lifespan of objects implies the practices of maintenance and repair. The lessons and conclusions from the analysis of durability/adaptability are perfectly applicable to the maintenance/repair binomial. Although in the report maintenance and repair are mentioned separately, this distinction may not always be useful as both represent steps of the same basic practice. The report defines maintenance as "periodic, preventive, and minor corrective actions" whilst repair is considered as "replacing dysfunctional parts and returning a system to operating condition". Nonetheless, the prescriptions made for maintenance apply to repairability too:

> Designers wishing to create products that are easy to maintain should address the following topics: downtime, tool availability, personnel skills; complexity of required procedures; potential for error; accessibility to parts, components, or system to be maintained; frequency of design dictated maintenance. (US Environmental Agency, 1994, p.68)

Repair, on the other hand, implies the existence of a failure that needs solving, although the overlapping is acknowledged particularly regarding the solution stage "as in maintenance, infrequent need, ease of intervention, and a high probability of success lower operating costs, increase customer satisfaction, and translate directly into perceptions of higher quality" (US Environmental Agency, 1994, p.70). Repair is considered as a two-step approach: first, a diagnosis that determines the problem and its causes; then, a fundamental question needs to be asked, should it be repaired or retired? In the answer to this question several others are to be asked, like the likelihood of other components to fail in the near future -this becomes a problem if, as the report itself promulgates, lifetimes should be adjusted for optimal use rather than

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

maximal survivability- or the feasibility of the repair, the complexity that it entails and the availability of tools and parts needed. All of this greatly influences the cost of the repair, which is ultimately the factor that will determine the answer to the main question, are we to repair or not? The usual trope regarding the cost of repair, that is, the cost of labour, is also addressed in this report by noting that:

> Labor, which is directly related to complexity and accessibility, is a key factor in repair costs. When labor is costly, only relatively high-value items will be repaired. However, a substantial purchase price is not enough to promote repairability. Designs that impede repair may still be retired prematurely regardless of initial investment. (US Environmental Agency, 1994, p.70)

This holds true today as increased prices of new products are a driver for repairability. In terms of promoting repair, firms are to be encouraged to adopt ambitious measures that help in the process of repair, the adherence to standards between firms, the standardisation of components and tools and the sharing of information are the most important steps:

> Use of standard parts designed to codes established by numerous manufacturers greatly aids repair. […] In the burgeoning global marketplace, following proper standards enables practical repair. […] Firms should offer information about trouble-shooting, procedures for repair, tools required, and the expected useful life of components and parts. (US Environmental Agency, 1994, p.70)

These measures are very ambitious and would represent a break off from current industrial practices based around the usage of Original Equipment Manufacturer (OEM) tools and components, the restriction of information and the discontinuation of parts, all protected by intellectual property law and patents.

3.2.3.4. Good obsolescence? Technological change and resource efficiency

Obsolescence may be portrayed in positive terms when it is caused by technological change or resource efficiency. Technological change is often seen as desirable, Packard (1960) himself acknowledges functional obsolescence as positive. This derives from the universal belief that innovation and technology are fundamental drivers for human progress and development. From a sustainability perspective, the role of technology is key. Technology is an unavoidable tool for the future and the fight against scarcity, yet sometimes the role of technology is surrounded by myth and belief that do not necessarily correspond with reality.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A critical approach to technological change comes from Graeber (2012, 2015) who criticizes how the beliefs about technological progress throughout the 20th century were mostly proven wrong. The outcomes of technological progress, in the end, despite surprising when considered in the long run, have made little in terms of avoiding the ecological crisis or ensuring the satisfaction of needs for all of humanity. It has also recently failed to provide ground-breaking innovations that in the past turned out to be paradigm shifting impasses. Not only that, but robotisation and mechanisation have not replaced human labour so as to allow humanity to live off the work of machines, but have displaced manufacturing processes to third world countries which remain labour intensive industries.

In thermodynamic terms, despite the technological progress, we are still physically unable to provide for all, for if we were all to live by the standards of the richest industrial countries there wouldn't be enough resources in the planet to sustain it for long. The main issue here is that technology is not able to bend the physical rules of the universe, especially thermodynamics. Furthermore, it is debatable to what extent technology has actually reduced our environmental impacts or if instead it has artificially increased our needs and thus the need for resources to satisfy them. We could rather think of technology as creating contexts in which new demands and new needs emerge, thus driving forward our demand of resources.

Regarding technological change, Brander (2007) has observed that, contrary to the optimistic belief on technological change and progress, some patterns emerge: first, in the energy sector -a key sector by all accounts- little to no changes have occurred in the last 50 years, we enjoy the same energy sources and there has been little change in our ability to harness them. Due to the geopolitical context, mainly the rise of energy prices and the Russian-Ukrainian war, which threatens to reduce the supply of energy to Europe, some supposedly old sources of energy may experience a strong comeback, mostly coal. Additionally, alternative sources of energy, renewable and nuclear, have created in the last years a strong sense of rejection amongst the public. Paradigmatic is the case of wind energy in Galiza.

Agricultural technologies haven't changed much since the green revolution: "Great improvements in agricultural productivity were achieved in that period through the use of fertilizers, pesticides, irrigation, improved machinery, and through development of new crop varieties through selective breeding" (Brander, 2007). Erosion, droughts and climate instability act today as limiting factors for the increase of productivity and genetically modified (GM)

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

crops may also pose threats to biodiversity and resilience of natural organisms due to limited genetic pools.

After the great success in fighting infectious diseases in the early 20th century, our ability to control or eradicate them is diminished. According to Brander (2007), new strains of viral infections and antibiotic-resistant bacteria pose a serious threat to humanity, which may cause "sharp upsurges of mortality or outright epidemics". This has been recently observed with the COVID-19 pandemic, which threatened particularly vulnerable segments of the population, targeting most violently the elderly and people with previous health conditions. Consequences of COVID-19 were particularly brutal in third world countries which initially lacked effective means and tools to prevent the spread of the disease and fight its symptoms, resulting in high death tolls.

Surprisingly, "the most impressive technological improvements over the past half-century have been in information technology and consumer electronics." (Brander, 2007). This observation further exacerbates our scepticism of technology due to three main facts. First, ICT and consumer electronics offers little advantages in terms of environmental impact. These technologies do not fundamentally alter the patterns of consumption of resources, if anything they create dependencies upon rare materials (European Commission, 2018). Fast changes in ICT have become synonymous with planned obsolescence and the throwaway society -which in turn has led WEEE (Waste of Electric and Electronic equipment) to become one of the fastest growing waste categories (Eurostat, 2019). Despite technological improvements, the introduction of ICTs in the economy has not increased productivity in a significant way, which has led to the emergence of the notion of the 'productivity paradox', meaning that although informatization should have boosted productivity, this is not reflected in aggregate terms.

The flagship of technological progress in the last half a century, communication and information technologies, show no promising results. If technology and innovation are to contribute to prosperity and sustainability, their role must be critically reviewed. The absolute faith in technology is also at the core of one of the most popular tropes in economics: eco-modernism, the belief that business-as-usual capitalism will create the appropriate technological solutions that would, by themselves, solve the ecological and scarcity issues. This approach is massively popular in the current circular economy debate (Genovese & Pansera, 2019; Brand & Wissen, 2017, 2021).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Technology, thus, lies in a complicated position, on the one hand it has proven unable to overcome key problems, like the environmental and distributive crisis, and no radical changes have taken place, nor are they in sight (Graeber, 2012 & 2015; Brander, 2007). Furthermore, the stream of incremental innovations may have unexpected, unpredictable or undesirable effects on the economy or society without providing any real advantages (Fry, 2009). Asserting and democratizing control over technology and innovation, or rather design in a holistic sense, becomes necessary to avoid undesirable environmental consequences and futile uses of scarce and valuable resources (Fuad-Luke, 2010; Pansera et al., 2021; Pansera & Fressoli, 2020).

Obsolescence may also be considered positive from the perspective of resource efficiency. Supposedly, newer products and newer versions of the same products (from a functional perspective) are going to be more efficient than the older ones. This is the result of efficiency during use, energy and water consumption, among others. The reasoning is that more efficient products are going to have less cumulative impacts over its life, so when there are significant efficiency gains, replacing may be desirable from an environmental perspective to avoid higher cumulative impacts overall. It is important to note that this argument is based basically around energy as a measure of overall environmental performance. This does not often take into account the resources needed to produce goods, often scarce and whose recycling requires increasing amounts of energy.

On the other hand, efficiency gains should be measured using life cycle assessment (LCA) tools. It is not only during usage that environmental impacts take place, but new products already come with associated environmental costs due to extraction of raw materials, production, and transportation. Total costs measured by LCA should include all impacts associated with all the materials from extraction to disposal, including transportation, which is often forgotten in LCA assessments (Cadarso et al., 2010; Cristea et al., 2013). If we were to replace a product due to improvements in efficiency, we have to take into account the impacts associated with extraction, production and transportation again. Thus, the increase in efficiency should be such that it would compensate for the increase in environmental impact caused by the substitution. On the other hand, a consequence of increased efficiency would be that, to accommodate for the cost of the replacement, the lifespans should continuously grow rather than diminish. This was the result of a study by Bakker et al. (2014), which noted that optimal replacement cycles should increase as efficiency gains slow down, while also noting that the

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

actual lifespans of products have been consistently suboptimal from an environmental perspective.

3.2.3.5. From design to operations, the many times manufactured

Although very different in nature, both manufacturing and reuse (understand repair) from and ends perspective are fundamentally the same: they render a functional and useful object. From a finalist perspective, reuse and manufacturing render the same result. The usefulness of a restored object is, a priori, no different than that of new product.

This perception is shared by de Fusco (2005, p.400), "to restore an object of art, even if it is applied art, like old furniture, is a process homogeneous to its fabrication: literally manufactured when it was made, and also manufactured when it needs to be restored". In this case, de Fusco is talking about an object that he considers a piece of art, does this apply to modern objects that are "made with the most modern techniques, made out of plywood, glued with special cement [or] made out of plastic?" (de Fusco, 2005, p.401). Repair processes are not going to be able to restore the original form these types of products, hence "it ends up being more economic to acquire a similar one, but new". Despite this, de Fusco argues that restoration processes, that are necessarily artisanal, are bound to alter the appearance of the object, sometimes in a noticeable way, altering the external aspect of the object. All these changes to their appearance are desirable from the perspective of design, they end up giving the object a history as part of the household and help to create emotional attachment to it.

Restoration, thus, is a process equivalent to manufacturing since the outcomes of both are the same from the use-value perspective. Both offer functional products that are able to satisfy our needs. Both processes are carried out in very different ways. Manufacturing takes place in industrial complexes and objects tend to travel internationally in successive stages throughout the supply or value chain. Manufacturing also uses vast amounts of energy and resources and it contributes to the depletion of natural resources and the abusive use of sinks as it creates also grave socio-economic problems in the form of poverty and ecosystem disappearance, i.e., in those places where raw materials are being extracted. On the other side, repair requires an already manufactured product. In a repair the resources used, the energy spent, the environmental impacts derived from manufacturing are not wasted, yet an object emerges as a result able to perform the same function as a newly manufactured one (assuming no significant functional changes have taken place). In addition, reuse activities tend to take

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

place in proximity to the owner, creating employment and economic activity locally and regionally. A similar point can be found in Daly (1996):

> Human welfare is not a function of consumption flows, but of capital stocks. We cannot ride to town on the maintenance costs, the depletion and replacement flow of an automobile, but only in the complete automobile, a member of the current stock of automobiles. (Daly, 1996, p.68)

Daly emphasizes that it is the object itself, what he calls capital stock, the one that is actually useful for us. It is not the production of the car or its depletion that satisfies our need for mobility, but the end result: the vehicle itself. It is not the flux variables that satisfy our needs, but the result of said flux in the form of capital stock. Although maintenance can be seen as a form of flux, it's an expense that we must make in order to continue to use the object and ultimately it helps to delay the need for replacement of the stock. In the notion of the stationary-estate economy proposed by Daly (1980), it is the service provided by the stock of capital the actual benefit of the economic activity. It is not the flux by itself that satisfies our needs, but the end result accumulated in the form of stocks that is able to provide us with the service. Throughput, in this context, corresponds to the materials and energy that must be processed by the economy in order to sustain the material stock (meaning replace what has left the stock in the form of waste). It could be argued that repair and maintenance are fundamental activities for Daly's stationary-state economy since they allow capital stock to continue to run properly, delaying waste and using less resources in the process.

> Longer-lived, more durable products can be replaced more slowly, thus requiring lower rates of resource use. […] In mature ecosystems the emphasis shifts to maximizing maintenance efficiency, measured by how much existing biomass is maintained per unit of new production […] One adaptation in this direction is the service contract for leased commodities, ranging from photocopiers to carpets; in this scenario, the vendor owns, maintains, reclaims and recycles the products at the end of its useful life. (Daly, 2007, p.19-20)

Repair and maintenance are, thus, fundamental tools for the maximization of sustaining efficiency. They render useful products and sustain the capital stock whilst reducing throughput. The continuous possession of an object, that is, its retention in use is desirable since it allows for slower rates of new production. Long-lived products require restoration in the form of maintenance and repair.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Our assessment of design has shown that design features that facilitate repair do not simply include technical aspects featured in the objects themselves, but also systemic or architectural elements that influence the likelihood of repair at a structural level. Design, thus, becomes a holistic notion that encompasses the socio-economic system as a whole. Technology is of particular relevance, because it affects the likelihood of repair at a technical level (through functional obsolescence that renders products less useful than more modern ones) but is determined mostly by forces outside the control of society. Implementation of democratic means of setting paths for technological change and innovations may be beneficial from a repair point of view.

3.3. ASSESSING BARRIERS TO REPAIR

The previous sections have served to frame the study of repair in a multidimensional way. From the nature of repair itself, to its environmental potential, to the role of technology and design. From a pragmatic perspective, all this serves to better understand the object of study and it is encapsulated in the notion of the barriers to repair, which are informed from an array of perspectives and essentially refer to the obstacles that repair activities face in the current socioeconomic scenario. This has become a fundamental dimension of the study of repair from the perspective of economics. That is the factors influencing the feasibility of repair.

One particular historical aim of science has been to establish categories and classifications. These facilitate the study and understanding of complex phenomena, even when the realities with which we are faced are often more complex than what a simple categorisation might suggest. Classifying barriers to repair is no different. There are multiple and diverse ways in which barriers to repair can be grouped, and often within each category further subcategories can be employed to further refine our assessments. Some ways to group the barriers to repair include Tinetti et al. (2018), which divide the barriers according to whom they affect the most, be that the consumer or repairer. Deloitte (2016) separate between technical, economic and legal factors conditioning repair while Tecchio et al. (2016) consider the reasons not to repair as: a consumer choice, economically not viable or technically infeasible. From a behavioural perspective, Ackermann et al. (2018) classify the drivers/barriers in relation to motivation, ability and triggers to engage in repairing and maintaining. Similarly, Terzioglu (2021) divide the barriers/drivers in three main categories: technical aspects, value aspects and emotional aspects. These approaches, although valid from an individual perspective, loose sight of the institutional barriers that fundamentally difficult or impede repair.

USC UNIVERSIDADE

The classification we will follow in this section is inspired by Svensson et al. (2018) in which the different barriers are grouped in several clusters according to the stage at which the barriers affect. If they affect the possibility of repair even taking place, then those are grouped as access barriers. They are the most fundamental ones and are often the ones targeted by Right-to-Repair regulations. If the barriers do not impede repair, but rather make it a less likely option, then the barriers are grouped under the category 'competitive barriers'. A final cluster of barriers refers to consumer preferences, yet this can easily be grouped under the competitive barriers when talking about obsolescence, particularly psychological obsolescence.

Even though classifications are useful to organise knowledge, barriers to repair are not to be understood as isolated compartments, they overlap and interact with one another and all apply at the same time at different levels of intensity depending on the context. Thus, the most recent and informed approaches to barriers to repair consider them as elements that factor into consumer decisions to ultimately influence the decisions of individuals (Svensson-Hoglund et al., 2021; Svensson-Hoglund et al., 2023). The barriers presented in this section, thus, should not be considered as problems to tackle individually, but as elements that altogether influence the likelihood of repair to varying degrees. Tackling these issues require a holistic approach since most of the barriers are in fact rooted in the current social and economic architecture.

3.3.1. Access barriers to repair

Access barriers impede repair altogether, even when it is possible and desired by the consumer. They are mainly legal in nature but also relate to the provision of spare parts and information. (Dalhammar et al.,2020; Türkeli et al., 2019; Riisgard et al., 2016; Wieser & Tröger, 2018; Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Graziano & Trogal, 2017; Andersson et al., 2018; Charter & Keiller, 2014; Svensson-Hoglund et al., 2023; Svensson-Hoglund et al., 2021)

3.3.1.1. Legal obstacles

Institutional aspects have a great effect on repair practices. Laws and rules constitute, in this regard, a fundamental institution due to its mandatory nature. Many legal elements may affect repair: from design to intellectual property rights. The legal framework of repair can serve a double purpose, it can consolidate privileges of corporations, but it can also reflect a progressive view to encourage repair as reflected by the 'Right to repair' movement. In this section we will revise norms on different subjects that concern repair and repairability and the different initiatives and proposals that are conceived to encourage or discourage repair.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Legal obstacles to repair include Extended Producer Responsibility (EPR) and e-waste legislation, guarantees, and most importantly, intellectual property (IP) law (Svensson-Hoglund et al., 2021). Dalhammar et al. (2020) have noted that EPR and the E-Waste directive may hinder repair because they deal with retrieval of discarded devices for recycle, not repair or refurbishment. Once an object is deposited in the waste container, it enters the EPR system and is unlikely to leave it. Additionally, products entering the waste stream are often treated as waste and end up damaged beyond repair (Cole et al., 2018).

Legal guarantees can also hinder repair, as consumers tend to feel entitled to a new product rather than having the old one repaired (Dalhammar et al., 2020). Legal guarantees also affect repair using used parts. European legislation requires repairers to offer guarantee periods equivalent to those of new products, but such legal guarantees cannot be extended to used parts (Riisgard et al., 2016). Huysentruyt & Read (2010), on the other hand, have shown that consumers tend to value extended guarantees because they overestimate the chance of a breakdown. Notably, the median lifespan of mobile phones (2.13 years) barely exceeds the legal guarantee period of two years, and the average lifespan is only 2.97 years. Note that almost 70% of phones were replaced in perfectly functioning condition (Wieser & Tröger, 2018).

Legal barriers to repair also take the form of Intellectual Property (IP) and Patent Law (PL). These remove consumer sovereignty and extend manufacturer control over products by forcing customers to go through established – and often more expensive – repair channels. Technological and electronic devices are strongly protected by IP and PL so that OEM do not have to provide information such as manuals and schematics. Such legislation can also prevent third-party actors from tinkering with their products to study them. IP control over spare parts and components also prevents third-party actors from producing them, even when the OEM has already stopped production, for as long as the legal protection remains in force (Dalhammar et al., 2023; Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Salvia & Prendeville, 2017; Svensson-Hoglund et al., 2021). Legal barriers act as fundamental drivers for other barriers and may even lie at their core, like in the case of access to spare parts and information (that can be protected by IP and PL).

3.3.1.2. Access to spare parts

Parts are fundamental to the repair process, as commercial repairs usually involve replacing damaged or faulty parts. Today, the faulty parts themselves are rarely fixed because they are too small, inaccessible or imply excessive labour costs. For instance, 68.2% of repaired washing machines and 61.5% of repaired dishwashers required the usage of a spare part

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

(Tecchio et al., 2016). Sometimes, spare parts cannot be acquired on the market. OEM may cease production of spare parts and components or even refuse to provide them to non-authorized repairers, arguing security concerns and a lack of control over the repair results (Riisgard et al., 2016; Graziano & Trogal, 2017; Andersson et al., 2018; Svensson et al., 2018). Limiting access to spare parts can prevent repairs from taking place and can channel business through authorized repair services, potentially increasing the cost to the consumer. Independent repairers tend to offer cheaper services and can often find solutions by sidestepping the rules set by manufacturers, something that authorized repairers cannot do (Türkeli et al., 2019; Jackson et al., 2012).

Access to spare parts is one of the key components of the R2R, which is concerned mostly with access to repair. Svensson et al. (2018) distinguish R2R as a gradient between closed and open access to repair. Closed access to repair takes place when access barriers are removed only when going through the manufacturers' sanctioned channels. Open access to repair takes place when access barriers to repair are removed for all participants, whether they go through the manufacturer sanctioned channels or not. Access to spare parts is no different. The regulations accompanying the Ecodesign Directive (2019/125/EC) grant a different access to spare parts depending on the condition of the stakeholder, that is professional repairers or consumers themselves. In this case, although limited, consumers are considered potential repairers.Information

3.3.1.3. Access to information

As with parts, manufacturers are not required to provide manuals, schematics or information on how to repair their products. Unauthorized distribution of such information would be considered an infringement of copyright law (Svensson et al., 2018). Manuals and schematics are crucial for certain repairs, particularly on electronic devices. Thus, repairers seek this information through non-sanctioned channels, like forums and hackerspaces where modifications and repairs take place through collaboration and networking (Charter & Keiller, 2014). Although formal documentation is important for performing repairs, particularly on electronics, informal and implicit information exchanges can also create invaluable expertise among repairers (Orr, 1996).

As with access to spare parts, to what extent information should be made available to the public is a core element of the debate around R2R (Svensson et al., 2018). The regulations accompanying the Ecodesign Directive (2019/125/EC) for instance, ensure access to

USC
DE COMPOSTELA

information on repair and maintenance but only for professional repairers. Consumers are not considered susceptible to receive information and so unlike with spare parts no information access is granted for them.

3.3.2. Competitive barriers to repair

Competitive barriers result from market structures that make repair less attractive and therefore less likely to occur (Dalhammar et al., 2020; Stahel, 2013; Andersson et al., 2018; Riisgard et al., 2016; Ackermann et al., 2018; Türkeli et al., 2019; Packard, 1960; Öko-Institut e.V., 2020; Terzioglu, 2021; Cole et al., 2018; De Fusco, 2005; Krebs & Hoppenheit, 2020). This category includes concrete market factors along with consumer beliefs and opinions. Tecchio et al. (2016, pp. 124, 145) have shown that in most cases consumers decided not to repair based on their own beliefs, despite it being technically and economically feasible.

3.3.2.1. Price

Price has been identified as a main barrier to repair. Prices may be absolute prices: "the overall repair cost, including the cost of the labour and the cost of the spare parts" (Tecchio et al., 2016); but mainly relative prices: "price difference between the repair and the purchase of a new product may make repair economically unattractive" (Deloitte, 2018). Although it has become common to claim that repair prices are excessive, they should always be considered in relative terms, that is, relative to the price of replacement with a new product. Hence, factors that determine the relative prices of repair will affect either the price of repair or the price of new products. Regarding prices, it is common for consumers to overestimate the cost of a repair, while research on the actual costs of repair (see for example McCollough, 2009), shows that the likelihood of repair greatly falls when prices of repair reach 20% of the price of new products. Prices of repair do not need to exceed the cost of a new product –which is unlikely to happen– to be considered not worth it by the consumer. The European Commission (2023, p. 17) has also acknowledged this.

> In some cases, respondents did not use their knowledge or experience to determine the cost of repair. They presume that it will be more expensive to repair than to replace: 'I presumed repair cost would outweigh price of new one'. (Lefebvre et al., 2018)

Repairs are quasi-artisanal processes and tend to be labour intensive and take place in proximity (López-Bermúdez & Vence, 2023; López-Bermúdez & Vence, 2024; Llorente-González & Vence, 2020). Repair prices relative to replacement prices have been identified as a significant variable affecting negatively repair employment (McCollough, 2009). This means

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

that as the gap between repair price and replacement price got shorter, consumers tended to replace more and repair less. It was observed that as the repair prices rose continuously, new products' prices tended to decrease, and repair employment fell. This fall in manufacturing prices, was mainly due to mass-production and standardisation added to out-sourcing, that allowed producers to benefit from lower wages, lower taxes and lower administrative burdens (Deloitte, 2018; Malik & Lan, 2016; Baumert et al., 2019). Simultaneously, repair prices rose continuously in the period mainly due to the rise of labour costs in the developed countries (Dalhammar et al., 2020), which harmed repair specially due to it being labour intensive (López-Bermúdez & Vence, 2023; Llorente-González & Vence, 2020). Another fundamental factor affecting negatively the evolution of relative prices of repair has had to do with a taxing system that assymentrically affected repair, creating an adverse context for labour intensive activities. The current taxing system is centred around labour and value added, which adds a disproportionate burden on repair compared to manufacturing since repair is labour intensive and intensive in value added (Vence & López Pérez, 2022a, 2022b, 2023).

In order to mitigate the unfavourable evolution of the relative prices of repair (price of a repair relative to the price of a new product) several measures have been proposed, basically around shifting taxing principles from labour and value added towards use of resources and environmental impacts (see Vence & López Pérez. 2022b; Dalhammar et al., 2020). Such a shift in taxing principles would benefit repair in two fundamental ways, first by decreasing the desproportionate burden that the current taxing scheme places on reuse activities and second, by improving the relative price of repair relative to the price of a new product. The improvement of the relative price of repair would come simultaneously from the potential reduction of repair price and the potential increase of replacement prices, since repair activities are more intensive in labour and value added and manufacturing is more intensive in resource usage and emissions (Stahel, 2013). The high cost of spare parts also acts as a deterrent to repair (Ackermann et al., 2018). Spare parts and components are often in scarce supply and tend to be expensive. Independent repairers try to bypass OEM supply channels by purchasing replacements directly from the manufacturing countries or occasionally by sourcing used/salvaged spare parts (Türkeli et al., 2019).

The cost of new products is also seen as a major barrier to repair since lower prices encourage replacement. While prices of manufactured products have tended to decrease overall, this decrease has not affected all product categories equally. For instance, cars and housing

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

remain relatively expensive while home appliances have become cheaper (Dalhammar et al., 2020), which might explain the dynamism of vehicle repair. Similarly, newer models of certain brands of electronic devices such as mobile phones tend to be more expensive, which makes repairing them more attractive (Andersson et al., 2018; Riisgard et al., 2016; Türkeli et al, 2019). The prices of new products are commonly believed to be lower than they would be if the externalities – the actual social and environmental costs of production – were taken into account (Stahel W., 2013). Additionally, new product prices do not reflect the opportunity cost of saving the resources involved in their manufacture for a time when they might be more necessary.

3.3.2.2. Obsolescence

Planned obsolescence has been analysed in detail in a previous section, where we have explored the origins of the concept and the different categories which can be identified. In this section we will go over the specific connections and channels by which the different obsolescence vectors interact with repair and the likelihood of repair. As we mentioned, planned obsolescence is a complex notion that includes strategies aimed at phasing out products by making them unusable, less practical or less attractive overall. The concept emerged in the early twentieth century and soon became very popular among industrialists and marketeers. It was encouraged as a tool for boosting economic growth and sales by intentionally shortening the lifespan of objects (Packard, 1960). Planned obsolescence is an obstacle to repair since it makes it more difficult and/or less attractive to repair than to discard used goods and acquire new ones. There are many possible classifications (Packard, 1960; Öko-Institut e.V., 2020; Burns, 2010; European Commission, 2018b; Cooper, 2004) that identify diverse sources of obsolescence, but they tend to fall into three main categories: material, functional and psychological.

Material obsolescence takes many forms. Reducing the quality of materials and increasing the use of plastics – which often cannot be repaired without it being noticeable – has become widespread (de Fusco, 2005). Some design features for material obsolescence include casings that cannot be opened without breaking them, or key components that have been fused together and cannot be replaced independently, thus making possible repairs expensive (Packard, 1960; Öko-Institut e.V., 2020; de Fusco, 2005). One form of material obsolescence for electronics could be referred to as programmed obsolescence. For example, Zhao et al. (2021) designed a planned obsolescence strategy for circuits that would redirect energy through

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

certain nodes after the legal guarantee had expired, thus greatly accelerating the speed of obsolescence at the desired moment.

Functional obsolescence is fundamentally tied to innovation, but also to legal aspects (Öko-Institut e.V., 2020; Burns, 2010; European Commission, 2018b). Products can often be phased out because the technology has changed in such a way that the product is either useless or not as effective as it was. Typewritters were completely phased out by computers, and computers themselves are constantly being upgraded, making older models less useful even when still operational. Technological obsolescence is not only the result of radically new technologies, but also of the constant stream of incremental innovations and updates and the need for interconnectivity. Old devices may have trouble running newer applications or programs, making replacement necessary. With time, software support is dropped, making it difficult to ensure connectivity. Today, electronics have found their way into many types of otherwise mechanical goods, thus making them dependent upon software support and connectedness –making these otherwise mechanical systems vulnerable to the obsolescence logics of electronics. Obsolescence may sometimes be desirable for environmental reasons, it may become advantageous to phase out older products because they are less resource efficient than newer models. Bakker et al. (2014, p.13) argued that efficiency during the usage phase has in fact increased over the decades, showcasing it using fridges and laptops from 1980 to 2010. To take maximum advantage of the increasing efficiency, they argue, lifespans should have been consistently longer than they actually were. In the case of refrigerators they argue that based on the efficiency trend, its optimal lifespan should grow in the future. Legal dispositions may also affect functional obsolescence by setting new standards for technologies and goods, which are often associated with security concerns (Burns, 2010).

Psychological obsolescence refers to obsolescence in the mind of the consumer, rather than in the material world (Öko-Institut e.V., 2020; Burns, 2010; Packard, 1960; Ackermann et al., 2018; Terzioglu, 2021; Cole et al., 2018; de Fusco, 2005; Svensson-Hoglund et al., 2023). People are influenced by many factors, especially advertising and marketing (Packard, 1960), which encourage them to replace their products in the search for novelty. Accordingly, perceiving something as obsolete prevents users from even attempting to repair it. In the realm of psychological factors influencing the likelihood of repair knowledge of the product and the repair process or a personal predilection for tinkering have been found to be drivers of repair (Ackermann et al., 2018; Terzioglu, 2021). The visual results of a repair, particularly in the era

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

of planned obsolescence, is arguably another barrier to repair. Cole et al. (2018) note that products entering the waste circuit receive harsh treatment that damages their outer casing, making it difficult if not impossible to restore them to their original appearance. Thus, they are unlikely to be refurbished and sold again. Nonetheless, these perceptions, are not always detrimental to repair. For instance, de Fusco (2005), argues that repairs which leave distinct marks on the objects may be desirable if the users have formed an attachment to the goods in question. Environmentalism and emotional attachment are often described as drivers for repair. In sum, psychological obsolescence today is seen as a collection of elements (internal and external to the consumer) that influence the conscious decisions of individuals on whether to repair (Svensson-Hoglund et al., 2023).

Sources of obsolescence interact and overlap with each other. A consumer's decision to discard or replace an item is often subjective and based on a variety of factors which in a broader sense can determine the attitude towards sustainable practices at large (Svensson-Hoglund et al., 2023; Cooper, 2004; Bertling et al., 2014; Hobson, 2001). Facilitating repair necessarily means dealing with all sources of obsolescence, especially the institutional dimension of market architecture.

3.3.2.3. Convenience and trust

The inability to get a repairer appears to have been a problem in the past, past as one strong criticism towards repair had to do with the inability to access the service (Krebs & Hoppenheit, 2022; Packard, 1960). Associated to this, there also exists a trope about the lack of confidence in the repairers and their abbility, that is, the notion that the repairer is not being honest by either charging too much for a repair or by not being able to properly conduct the repair, resulting in underperforming products or feeble patching.

Convenience and trust barriers are as old as the debate on sustainability itself. Packard noted the prejudices regarding repairers as being untrustworthy as early as 1960. Krebs & Hoppenheit (2020) also acknowledged the historical precedent for this phenomenon in Luxemburg: finding repairers became increasingly difficult while there was general uncertainty about the quality of their work. Today distrust still exists regarding repaired and second-hand products (Dalhammar, et al., 2020). In addition, repairs can be much more laborious and less convenient than buying a new product (Güsser-Fachbach et al., 2023). A broken item must be taken to a repair site or a technician must be called in, which may take several days. Tests must be done to determine the source of the problem. A feasible solution may be found, or not, or it

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

may be too costly. Even though repairs tend to be cheaper than buying new products (McCollough, 2006 & 2009; Brusselaers et al., 2019), the consumer is left with an old device that might break again. All things considered, the consumer may not deem the product worth repairing (Tecchio et al., 2016).

Repair motivation and propension to repair in consumers constitute an important form of research. Some studies dive into the factors that influence the likelihood of repair, what makes it attractive or not and what motivates individuals to engage in it (Cole & Gnanapragasam, 2017; Batterbury & Dant, 2019; Martínez & Laviolette, 2019; Drazin, 2019). In this, culture, values, knowledge, awareness and ideology play a role. Among the studies that have addressed this dimension, we distinguish those that focus on groups already engaged in repair initiatives and those that focus on consumers, on a broad sense, and try to uncover their internal drivers to repair (or not). In the first group of studies they tend to select collectives already engaged in cooperative repair, this is, non-market initiatives that rely on mutual help and collaboration and may be referred to as "community repair" (Aas-Ahnfelt, 2016). These initiatives include, for example, movements like iFixit or the Repair Cafés. Research on these groups may offer valuable insights on their motivations to engage in repair activism and slow consumption initiatives, but, they are strongly biased and cannot be extrapolated to the rest of society. On the second group of studies, motivation for engaging in repair is assessed with consumers through questionnaires and interviews, trying to uncover the underlying motivations to repair (Ackermann et al., 2018; Andersson et al., 2018; Scott & Weaver, 2012; Terzioglu, 2021; Harmer et al., 2019). This research has shown that aspects like a propensity to tinker or technical knowledge affect positively the decision to repair. Sustainability concerns can also factor positively in the consumer decision whilst cleanliness can affect negatively the prospensity to repair. The myriad of factors is immense. Both approaches, repair activism and repair propensity, may be combined to assess in a broad sense the state of the discussion surrounding the likelihood of repair.

Convenience and trust, along with psychological obsolescence, influence the willingness to repair, which Svensson et al. (2018) consider the third level of barriers to repair or 'mainstream repair': "consumer preferences and attitudes not favoring repair". According to them the three levels of barriers (access, competitive and willingness) should be addressed in a particular order: "the first step is to identify and address the most fundamental barriers, hindering access to repair. Once these barriers are eliminated or diminished, a similar evaluation

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

should be conducted for the other two levels [competitive and willingness barriers.]". While this proposal regarding the order in which barriers to repair should be addressed is a logical one, evidence shows that a predisposition to repair encourages people to look for ways to overcome both competitive and access barriers, as reflected by Broken World Thinking (Jackson, 2014; Jackson et al., 2012; Houston & Jackson, 2016). As we have seen, the decision not to repair is usually made by the consumer (Tecchio et al., 2016, pp. 124-145) and affected by a myriad of factors (Svensson-Hoglund et al., 2023), yet a favourable attitude towards repair increases the propensity to repair by affecting the factoring of the perceived barriers.

3.4. ADDRESSING BARRIERS TO REPAIR: A REVIEW OF POLICY INSTRUMENTS

Our ability to repair depends greatly on design features that do not only involve technical aspects but also involve architectural aspects surrounding the system in which objects themselves are inserted. The way in which this architecture can be controlled and shaped is through legislation. In this section we explore the different legal instruments that can influence the likelihood of repair, but also the actual policy measures in the European context that have had some direct or indirect effect on repair, either intentional or unintentional.

3.4.1. Policy instruments for promoting repair

Likelihood of repair is strongly influenced by structural and systemic conditions, as we have seen in the previous section. One fundamental way to change those conditions in order to encourage repair is through policy. In this section we will address the policy instruments that can be used to promote repair, which in many instances may require changes from its current configuration. As we have seen, legal obstacles are arguably one of the main if not the main barrier to repair and legal obstacles themselves may act as drivers for other barriers, like prices or availability of spare parts. In this section we will review the policy instruments that can be used to promote repair bearing in mind that in many instances those same current policies serve as obstacles.

In order to increase the likelihood of repair, several policy measures can be used covering a vast array of instruments. Similar to what can be observed in the case of environmental policy, measures evolved from specific environmental policies covering aspects circumscribed to the issue at hand, towards more comprehensive policy mix encompassing multiple policies that could address sustainability in their own fields (López Pérez & Vence, 2023). The fundamental evolution laid in the shift from a single instrument addressing the issue

USC DE COMPOSTELA

towards the introduction of additional aims in existing and new policy instruments. As a result, environmental criteria were introduced as guiding and inspirational principles in other policy and regulatory measures.

Repair is not different in that regard since the barriers faced by repair are placed throughout the entire economic architecture and so multiple policies can be implemented to promote repair in their own fields. There are multiple measures that influence or may influence the likelihood of repair, not all of them under the umbrella of regulation. Policies for the circular economy can be grouped into 4 main categories, those being: command and control measures, market measures, information measures and selfregulatory measures (see Vence, 2024). Policies supporting the circular economy are in fact strongly correlated to policies for durability and repairability (Dalhammar et al., 2023).

In the following paragraphs we will address some of the main policies that are relevant to the likelihood of repair or that can be designed to influence it (in either a positive or negative way). Among command and control measures, which are regulatory in nature, we include ecodesign regulation, consumer protection law and intellectual property law.

Ecodesign regulations or regulations for sustainable design have involved the typification of planned obsolescence as a criminal offence and the introduction of ecodesign requirements concerning durability. Criminalization of planned obsolescence was introduced into the French consumer code prior to the Paris Agreement and made a great impact in the public (Puentes, 2021). The ecodesign requirements were introduced in successive regulations covering design aspects of Electric and Electronic equipment in the framework of the Ecodesign Directive of 2009. Given the relevance of the ecodesign requirements to the Directive promoting the repair of goods, a detailed assessment of the existing ecodesign requirements is in chapter 8 (see table 8-8) and in Annex VIII.

Intellectual property has been addressed as a fundamental barrier to repair. Intellectual property law and patent law, as we have shown in the previous section, serve to extend control over the goods to the manufacturers throughout operations, meaning after the sale has been completed. These measures may impede users or independent repairers to tinker with their own products, they may prevent disclosure of manuals and schematics, and they may prevent third parties from getting involved in the manufacturing of spare parts (see Dalhammar et al., 2023; Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Grinvald & Tur-Sinai, 2019). Current intellectual property

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

and patent laws act as barriers to repair, which makes them an ideal candidate for a regulatory reform.

Consumer protection laws can be utilized to increase the likelihood of repair. Currently under consumer protection law durability requirements can be introduced regarding new acquisitions and contracts. Guarantees also fall under the umbrella of consumer protection regulations, hence measures encouraging repair when under guarantee can be introduced as a regulatory reform to the current legal architecture. Current guarantees do not particularly encourage repair, as consumers can still choose between repair and replacement when under guarantee (Puentes, 2021), albeit this is partly addressed in the Directive promoting the repair of goods (which we address in chapter 8)

Market measures, on the other hand, are conceived to improve the economic attractiveness of repair in relation to its alternatives. In this category we encounter public procurement and most notably fiscal measures, which can serve to either make repair more attractive or replacement less attractive or both simultaneously. Market measures influence the attractiveness of repair, it involves the creation of economic incentives to repair as well as economic penalties to unsustainable consumeristic practices, like early replacement. We may distinguish two main forms of encouraging repair through market policies: public procurement and fiscal measures.

Public procurement may expand the demand for repair services if repair is introduced as a criteria in public acquisition contracts and management principles (examples include local entities in Sweden, see Dalhammar et al., 2023)

Fiscal measures are arguably the main instruments for the promotion of repair. Current fiscal practices both discourage repair and create favourable conditions for manufacturing and acquisition of new products. The current taxing system centred around labour and value added creates adverse economic conditions for labour intensive activities rather than capital intensive ones (Vence & López Pérez, 2022a & 2023). Additionally, manufacturing has the ability to outsource towards countries with more advantageous taxing systems and cheap labour force (Baumert et al., 2019; Malik & Lan, 2016), which further accentuates the economic disparity between manufacturing and repair -which for the most part takes place in proximity. Promoting repair through a taxing reform could involve both making repair more attractive or manufacturing (replacement) less attractive, or both at the same time. Shifting taxes away from labour and value added towards usage of resources or environmental impacts (see Vence &

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

López Pérez, 2022b; Stahel, 2013) could have a beneficial effect on repair and reuse acitivites as a whole by improving its prices relative to prices of new products. Subsidies are another tool to promote repair which so far has been implemented mostly at the local and regional levels, with some public institutions getting involved to support directly repair activities (see Dalhammar et al., 2023)

Information measures involve measures regarding transparency and often take the form of labels and tags. Information measures (along with soft-law governance) are the preferred option in the European Action Plan for the Circular Economy (Vence, 2024). These measures are conceived to increase transparency and hence help consumer to make better informed decisions, yet they do not provide a clear incentive for consumers to change their current practices since they do not alter the structural conditions of the economic system. These measures usually involve labelling to include information on durability, repairability or quality (see Dalhammar et al., 2023; Vence, 2024)

There are multiple policy instruments that can be used to promote repair, not all of them falling under the category of regulation *stricto sensu*. The reviewed policy measures cover multiple stages of the production consumption process and may be used to remove or mitigate some of the structural barriers that repairers face (as we have seen in the previous section). Promotion of repair, hence, necessarily involves a policy mix able to tackle the multidimensional and structural barriers that plague repair.

3.4.2. Policy instruments in the European legal sphere

In this section we will explore the current implemented measures by the European Union and several member states that had either an intentional or unintentional effect over the likelihood of repair. We focus in particular on the legal instruments that enabled them. The justification for specific European legislation tackling repair, particularly Directive (2024/1799) promoting the repair of goods, was justified due to the existence of differing national legislations which could create obstacles for the functioning of the Internal Market (allegedly). Hence the relevance of assessing the legal framework affecting repair both at the EU level and at the Member State level.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Table 3-3. European legislations which had an effect over repair and repairability

Measure	Details
The Waste Framework Directive (2008/98/EC)	It is considered a departing point in regard to the Circular Economy due to the prioritisation of prevention of waste (reuse) rather than solely focusing on waste treatment
The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (2012/19/EC)	Consolidates Extended Producer Responsibility (EPR) for WEEE. This system is conceived for recovery rather than reuse and can pose a problem in terms of repairability.
Consumer Sales and Guarantees Directive (1999/44/EC)	This ensures a 2 year legal guarantee for all products acquired in the EU, even repaired ones. Guarantees do not necessarily promote repair since many consumers may feel entitled to a new product when under guarantee.
The Ecodesign Directive (2009/125/EC)	Although focused on energy efficiency, a series of pursuant rules for certain products ensured design and repairability criteria were met. This directive is the first important step so far in the promotion of repair, despite the limited scope of products
The Ecodesign for Sustainable Products Regulation	This new regulation, still in elaboration, will provide a framework for setting performance and information requirements, including among others durability, reusability, upgradability and repairability, along with efficiency requirements.

Source: own elaboration from Dalhammar et al. (2020), Maitre-Ekern & Dalhammar (2016) Riisgard et al. (2016), European Commission (2022)

Table 3-3 includes different legislations adopted at a European level which had an effect on repair or repairability. Not all of them had necessarily a positive effect. For instance, Extended Producer Responsibility (EPR) has been addressed as an obstacle to reuse.

> EPR could pose a barrier that hinders repairs due to several reasons. It is legally complecated to repair products as when a product ends up in waste containers, it belongs to the EPR system. The EPR system can also pose a barrier in promotion of product ecodesign since the incentives in EPR schemes are currently more for recycling than repair (Dalhammar et al., 2020, p.20).

Additionally, once in the waste stream EEE is often treated with little care, which in turn makes it difficult to repair -even when the damages are merely aesthetical- given the difficulty to restore to the original appearance (Cole et al., 2018). Legal guarantees do not ensure increased repair either, since consumers may feel entitled to new products when a breakdown occurs under legal guarantee. For instance,.65% of consumers choose replacement over repair when under legal guarantee (European Commission, 2023a, p.14), so additional measures must be taken to ensure that repair is prioritized as opposed to replacement with a new product when under legal guarantee.

The product specific regulations under the Ecodesign Directive (2019/125/EC) adopted some specific measures regarding repair and repairability. These included availability of spare parts and information, and design for ease of disassembly. So far, these requirements have only

covered a limited number of product categories (electronic display, servers and data storage devices, vacuum cleaners, washing machines and washer-dryers, dishwashers, refrigerators, refrigerators with a sales function and welding equipment). These rules will in turn play a crucial role in the current Directive, as the R2R will apply only to those products for which ecodesign requirements exist or will exist -in this regard it is important to bear in mind the Ecodesign for Sustainable Products regulation (2024/1789) will continue upon the preceden created by the Ecodesign Directive..

Besides the European Directives, different Member States have adopted different policy measures that have affected repair in some degree. This divergence in National Laws and the supposed effects on the Internal Market has been used as justification for the "full harmonization" character of the Directive on common rules promoting the repair of goods . This means that Member States will not be able to maintain nor introduce provisions different to those included in the Directive itself (European Commission, 2023b).

Table 3-4. Policy measures adopted by Member States concerning repair and repairability

Measure	Countries	Details
Vat reductions	Belgium, Netherlands, Sweden, Finland and Austria	These countries apply a lower VAT tax rate to certain repair activities, mostly minor repair services like shoes, textiles and bicycles.
Tax deductions	Sweden (2017 household equipment, 2007 IT services) and Austria (only some regions)	In Sweden 50% of labour cost of repair done to household appliances at home can be deducted. In the Austrian case 50% of the cost of the repair up to 100€ will be reimbursed by some regional administrations
Legal guarantees	Finland, Netherlands and Norway	Both Finland and the Netherlands have a legal guarantee period for the expected lifespan of objects. The expected lifespan is determined by a specific Board. Norway has a legal guarantee of 5 years for those products expected to last more than 2 years (mobile phones fall into this category)
Planned obsolescence	France (since 2014)	France amended their consumer code and criminal code as to penalize planned obsolescence, like the deliberate shortening of lifespan through a defect or the impossibility to repair.
Spare parts	France (since 2014)	France amended their consumer code to include the obligation of the seller to announce the period spare parts will be available (if that information has been disclosed by the manufacturer). The producers will be obliged to provide the spare parts for the stated period.
Repairability index	France	Since 2021 France established a repairability index for 5 product categories (smartphones, laptops, televisions, washing machines and lawnmowers) this index is to be calculated by the manufacturer according to a rule and included in the labels of the product

Source: own elaboration from CHAFEA (2015), Dalhammar et al. (2020), Maitre-Ekern & Dalhammar (2016), Piringer & Schanda (2020), Wrbka & Dimatteo (2019), Right to Repair Europe (2021)

The measures adopted by different nations can be seen on table 3-4. These include measures concerning tax reforms, additional legal guarantees and the French regulatory

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

approach. Tax reductions and deductions include VAT reductions, labour tax deductions and even reimbursement of the cost of the repair. VAT reductions so far have been focused on minor repair sectors, like shoes, textiles or bicycles. Tax deductions applied in Sweden cover 50% of the labour cost of repairs of household equipment and IT services. So far, the effects of these measures have been underwhelming. Dalhammar et al. (2020) interviewed repairers in the sectors affected by the tax reductions and deductions, and only 9 out of the 22 interviewed noticed an increase in sales -yet the companies could not be sure if the increase was the result of the tax reform- whilst 5 out the 22 stated that they already had enough customers.

As we mentioned, the extension of legal guarantees does not ensure repair since a consumer can ask for a new product instead. Additional measures are necessary in order to give repair priority over replacement when under guarantee. In this sense, the current Directive does prioritize repair when under guarantee, as long as repairing is cheaper than replacing. The effect of this measure might be limited, though, given the fact that most breakdowns occur outside of legal guarantee (European Commission, 2023, p. 8).

The French measures, on the other hand, represent a completely different approach. France has banned and criminalized planned obsolescence, and has forced sellers to provide information on spare parts when available. This approach was not without flaws, though. It is very difficult to prove intentionality on the part of the manufacturer and some forms of obsolescence, like functional obsolescence, cannot really be tackled. They also imposed an obligation on the part of the seller to inform about the availability of spare parts if the manufacturer discloses this information. Nonetheless, there is no obligation for the manufacturer to disclose the information, nor an obligation for the manufacturer to even produce spare parts in the first place (Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016). The accompanying regulations per product group associated to the Ecodesign Directive, do establish a minimum period of availability for spare parts.

As we have seen, several developments have been taking place in the EU in regard to repair. In this context, this Directive proposal aims at unifying differing national legislations that might impact the Internal Market in the form of information gaps cross country. This Directive will amend the provision of legal guarantees while also unifying economic practices regarding repair, by establishing identical information and repair requirements among European Member States.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4. METODOLOXÍA

Para avaliar o obxecto de estudo desde unha perspectiva holística e multidimensional que abranga a totalidade do proceso económico e non se limite ao estudo de decisións de intercambio en contextos de mercado, empregamos unha metodoloxía mixta e variada. A razón emana da natureza do propio obxecto de estudo. A análise agregada do sector da reparación só é posíbel co uso de información cuantitativa que nos permita determinar o perfil sistémico da reparación. A construción dunha base sólida para o noso estudo require do emprego de información cualitativa sobre o proceso e as unidades de reparación. O uso de metodoloxías variadas oferece unha visión multidimensional e pormenorizada do obxecto de estudo. A nosa argumentación, polo tanto, pasa polo establecemento dun diálogo fluído entre a información cuantitativa e cualitativa sobre a reparación. A nosa achega contrasta co que Georgescu-Roegen (1971, p.1) denominaba "o pecado mecanicista da ciencia económica", que se materializa no monismo metodolóxico da economía ortodoxa (Dow, 2008; Stahel A., 2021) e que se limita a avaliar relacións de intercambio pola vía da modelización matemática, en troque de facer análises holísticas, multidimensionais e pormenorizadas.

A achega cuantitativa ten tres vertentes principais: dunha parte a información económica (macroeconómica) sectorial permítenos identificar os trazos características das actividades de reparación; a información económica territorializada permítenos avaliar o grao de dispersión/concentración da reparación (o que se relaciona cunha das súas maiores vantaxes, que é a capacidade de crear riqueza en proximidade); finalmente, empregamos información de esperanza de vida dos produtos para avaliar a obsolescencia (unha das barreiras á reparación). A análise cualitativa emprega entrevistas e cuestionarios para analizar as características da reparación e das unidades de reparación. O emprego de ambas achegas, a cuantitativa e cualitativa, reflicte mellor a natureza do propio obxecto de estudo, xa que o aborda desde distintas perspectivas. O uso dunha metodoloxía mixta permítenos eludir o monismo metodolóxico tan común en economía. Os distintos métodos oferecen distintas formas de coñecemento que crean sinerxías entre elas. Esta variedade de coñecemento serve, entre outras, á dimensión reguladora en tanto que a achega cuantitativa define unha imaxe do obxecto de estudo e a achega cualitativa reflicte a súa natureza.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4.1. A ACHEGA CUANTITATIVA

O debate sobre a reparación non pode ficar limitado á análise anecdotal dos seus componentes. Tórnase imprescindíbel compilar e avaliar datos para construír unha imaxe precisa da natureza económica das actividades de reparación. O traballo cuantitativo abrangue tres aspectos principais: o estudo das características estruturais dos sectores de reparación na economía, así como a súa evolución temporal; o perfil territorial das actividades de reparación e a avaliación da esperanza de vida dos produtos, aspecto clave no debate sobre obsolescencia e polo tanto reparación.

4.1.1. O perfil económico das unidades de reparación

O uso de datos agregados dos sectores da reparación permite caracterizar a evolución temporal dos sectores e o seu peso na economía. Para alén disto, tamén permite identificar características estruturais dos sectores da reparación. O noso estudo estrutural emprega datos referidos tanto ao estado español como a Galiza. O uso dos datos dun ou doutra unidade territorial depende da pertinencia da análise. Para a avaliación das series temporais sobre a evolución da reparación empregamos datos do estado español, xa que dispón de series históricas máis longas, mais cuxo nivel de desagregación a un nível de desagregación que permita identificar os sectores correspondentes. Os datos do estado español están extraídos da 'Contabilidade Nacional Anual de España: resultados detallados por ramo de actividade' (Instituto Nacional de Estatística, 2024), así como das 'Estatísticas estruturais das empresas: sector industrial', 'Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio' e 'Estatísticas estruturais das empresas: sector servizos' (Instituto Nacional de Estatística, 2024a, 2024b, 2024c). A relevancia destes datos radica principalmente na disponibilidade de series temporais máis compridas.

Para a avaliación das características estruturais a nível galego empregamos datos procedentes do marco Input-Output de Galicia 2018 e 2016 (Instituto Galego de Estatística, 2020 e 2021). O uso de datos rexionais permite identificar o grao de inserción na economía máis inmediata, para alén do grao de inserción na economía estatal e aínda na europea e na mundial. Dado que proximidade é un factor asociado a reparación, o uso de datos rexionais permite aproximar mellor os potenciais efectos económicos da reparación. Na nosa análise analizamos o grao de inserción internacional das distintas actividades, para alén das características da oferta dos servizos de reparación e das características da demanda, extremos que podemos analizar pola vía dos produtos no marco Input-Output, mais non pola vía das

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ramas de actividade. O uso de datos rexionais tamén nos permite examinar o grao de inserción e interrelación co resto da economía galega, aspecto que é crucial no desenvolvemento económico. O xeito de analizar a inserción sectorial é empregando o marco Input Output, que é unha ferramenta estatística que recolle as interrelacións entre os sectores da economía. A análise é feita seguindo a metodoloxía que o propio Insituto Galego de Estatística emprega nas súas análises do marco Input Output a través da matriz inversa de Leontief (Instituto Galego de Estatística, 2020, pp. 32-54). Os indicadores que empregamos na nosa análise do marco Input Output inclúen encadeamentos (cara adiante e cara atrás), coeficientes de Rasmussen e coeficientes de traballo.

Encadeamentos cara atrás mostra o efecto que o aumento da demanda final dun sector concreto ten sobre a economía no seu conxunto pola vía da demanda intermedia dese sector sobre o resto de sectores da economía. Esencialmente cando un sector se ve na obriga de satisfacer a demanda debe utilizar insumos que adquire doutras empresas e doutras ramas produtivas. Para satisfacer eses insumos as empresas adquiren insumos á súa vez e así sucesivamente. O conxunto destes efectos iterativos resulta no aumento total da produción como resultado do aumento da demanda final sobre un sector. Encadeamentos cara atrás permite calcular o aumento total da produción como resultado do aumento dunha unidade sobre a demanda final dun sector concreto. Distinguimos dous tipos de encadeamento cara atrás: os totais e os internos. Encadeamentos totais recollen o efecto dun incremento na demanda final dun sector concreto sobre o total da economía global xa que ten en conta as importacións. Encadeamentos totais mide o efecto do aumento da demanda final dun sector concreto sobre o total da economía mundial. Encadeamentos internos, pola contra, só ten en conta o efecto sobre a economía interna, neste caso a economía galega, polo tanto mide os efectos sobre a produción galega dun aumento da demanda final dun sector concreto. Encadeamentos calcúlanse a partir da matriz inversa de Leontief sumando os elementos das columnas, de xeito que para cada rama j os encadeamentos cara atrás calcúlanse: $\sum_i a_{ij}$; onde a representa cada elemento da matriz inversa de Leontief, i representa filas e j columnas.

Se encadeamentos cara atrás medía o efecto sobre a produción dun aumento de demanda, encadeamentos cara adiante mostra o efecto sobre a produción dun aumento na oferta. Se un sector aumentar a súa produción, unha parte dese aumento iría destinada a satisfacer a demanda final e outra parte iría destinada a satisfacer a demanda intermedia doutros sectores. Encadeamentos cara atrás, polo tanto, dá conta de se o sector ten un carácter máis orientado

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

cara a demanda final ou de se ten un carácter máis orientado cara a demanda intermedia. Encadeamentos cara adiante indica o aumento da produción como resultado do aumento da oferta dun sector concreto. Igual que no caso dos encadeamentos cara atrás, distinguimos efectos totais e efectos internos. Totais teñen en conta o efecto sobre o total da economía global, tendo en conta exportacións e os internos teñen en conta só o efecto sobre a produción da economía galega. Calcúlanse a partir da suma dos coeficientes da matriz inversa de Ghosh (que é resultado da diferenza entre a matriz de identidade e a matriz de coeficientes de distribución). Para cada rama *i* os encadeamentos cara adiante calcúlanse como $\sum_j b_{ij}$; onde *b* representa cada elemento da matriz inversa de Ghosh, *i* representa filas e *j* columnas.

Coeficientes de Rasmussen (ou coeficientes ponderados) están estreitamente relacionados cos encadeamentos. No esencial os coeficientes de Rasmussen calcúlanse ponderando os encadeamentos interiores cara adiante e cara atrás en función do tamaño do sector (medido en termos da súa demanda fianl). Sectores con maior peso total sobre a economía galega terán un coeficiente de Rasmussen maior; mentres que sectores cun peso total menor sobre a economía galega terán un coeficiente de Rasmussen menor. Os coeficientes de Rasmussen cara atrás chámanse de poder de dispersión e os coeficientes de Rasmussen cara adiante chámanse de sensibilidade de dispersión. Calcúlanse ponderando os encadeamento interiores cara adiante e cara atrás en función do tamaño do sector medido en termos da súa demanda final. Os encadeamentos ponderados cara atrás de cada rama *j* calcúlanse como:

$$U_j^P = \frac{\frac{\sum_i a_{ij} D_i}{\sum_i D_i}}{(\frac{1}{n}) \sum_j \frac{\sum_i a_{ij} D_i}{\sum_i D_i}}$$

Onde *a* representa cada elemento da matriz inversa de Leontief interior, *D* la demanda final do sector *j* e *n* o número total de ramas.

Os encadenamientos ponderados hacia adelante para cada rama *i* se calculan como:

$$U_i^P = \frac{\frac{\sum_j b_{ij} D_j}{\sum_j D_j}}{(\frac{1}{n}) \sum_i \frac{\sum_j b_{ij} D_j}{\sum_j D_j}}$$

Onde *b* representa cada elemento da matriz inversa de Ghosh interior, *D* a demanda final do sector *i* e *n* o número total de ramas.

Coeficientes de traballo son unha medida que permite coñecer o número de postos de traballo creados por unidade de produción. Distinguimos entre coeficientes de traballo directos,

emprego creado na propia rama por unidade de produción e coeficientes de traballo totais, que ten en conta non só o emprego na propia rama senón os efectos de creación de emprego noutras ramas a través da demanda intermedia. Coeficientes de traballo directos da rama *j* calcúlanse como PTE_j/P_j ; onde *PTE* son os postos de traballo equivalentes a tempo completo e *P* a produción da rama. Coeficientes totais de traballo calúlanse como $(PTE_j/P_j)*(I-A)^{-1}$; resultado de multiplicar os coeficientes de traballo directos pola matriz inversa de Leontief interior.

4.1.2. O perfil territorial das actividades de reparación

Un aspecto crucial sobre as actividades de reparación é a cuestión da súa distribución territorial. Unha das maiores vantaxas percibidas sobre a reparación ten a ver co maior grao de dispersión territorial, o que contribúe a crear emprego e actividade económica en proximidade. O fomento da reparación no contexto da economía circular contribuirá potencialmente a un desenvolvemento económico máis cohesionado, en contraste con outro tipo de actividades de natureza industrial e propensas a se deslocar internacionalmente e situarse en polos industriais (Stahel, 2013). Para probar este extremo aplicamos as metodoloxías comunmente empregadas na análise da dispersión territorial e da concentración económica.

No ámbito do estudo da concentración sectorial existen diversas ferramentas analíticas que se poden clasificar en medidas absolutas e medidas relativas, as primeiras miden o grao de concentración considerando todas as unidades territoriais a un mesmo nível, as segundas ponderan o tamaño das unidades territoriais sobre as que se realiza a análise. No noso estudo empregamos dous dos índices relativos de concentración da actividade económica máis populares: o índice de Theil (T), segundo a formulación de Brulhart & Traeger (2005) e o Índice de Concentración de Krugman (ICK), segundo a formulación de Lazniewska & Górecki (2012).

Índice de Theil (T) pertence aos índices de entropía e ten un uso amplamente recoñecido no mundo da economía. A súa formulación é:

$$Tj = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\frac{g_{ij}}{h_i} \times ln\frac{g_{ij}}{h_i}$$

Donde:

N é o número de unidades territoriais

i, refire a rexión

j, refire o sector

gij, é a variable de actividade económica do sector i na unidade territorial j

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

$$h_i = \frac{\sum_{i=1}^{N} g_{ij}}{N}$$

Índice de Theil mostra valores entre 0 e ln N. Cero representa o maior nível de entropía, quer dicir, a variábel estaría equitativamente distribuída sobre todos os territorios, entanto que ln N representa a situación de menor entropía, a máxima concentración de actividade económica. Trátase dun índice que pondera a variábel analizada en rexión en función da media do total.

O índice de concentración de Krugman, por outro lado, derívase da formulación de especialización de Krugman (1991). A súa formulación é:

$$ICKj = \sum_{i=1}^{N} \left| \frac{g_{ij}}{g_j} - \frac{g_i - g_{ij}}{g - g_j} \right|$$

Onde:

N é o número de unidades territoriais

i, refire a rexión

j, refire o sector

$g_j = \sum_{i=1}^{N} g_{ij}$; variábel de actividade económica en todos os sectores na unidade territorial j

$g_i = \sum_{j=1}^{N} g_{ij}$; variábel de actividade económica do sector i no total de unidades territorias

$g = \sum_{j=1\ i=1}^{N} g_{ij}$; variábel de actividade económica en todos os sectores e todas as unidades territoriais

O ICK mostra valores entre 0 y 2, onde 0 significaría nula diverxencia entre a participación no sector e a participación no total de actividade económica e 2 (límite asintótico) significaría máxima diverxencia entre a participación na actividade económica do sector e participación no emprego total. A diferenza do índice de Theil o de Krugman mide a suma das diverxencias de participación do sector i na economía de cada unidade territorial j, respecto da participación do sector i no total de unidades territoriais avaliadas.

As variábeis empregadas para representar actividade económica son variadas. Valor engadido e emprego son das máis habituais, con todo, dado o carácter do noso estudo optamos por utilizar a variábel do emprego como mellor aproximación da dispersión da actividade económica. Dispersión do emprego asegura tamén dispersión do consumo, da vivenda e incluso

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

dispersión de coñecementos técnicos e tecnolóxicos (dos que os propios reparadores son portadores). Emprego representa mellor o valor da dispersión territorial.

Na nosa análise aplicamos os índices de dispersión a dúas escalas, unha a nível rexional europeo empregando a clasificación NUTS 2 e outra a nível local empregando datos comarcais de Galiza. A aplicación dos índices a estes dous níveis permítenos identificar dúas formas diferentes de dispersión. A nível europeo permítenos avaliar se efectivamente reparación está entre as actividades máis estendidas mentres que dentro dunha mesma rexión os datos comarcais permítenos avaliar o grao de concentración en torno a focos de atracción da actividade económica local. As razóns que nos levan a escoller Galicia para o noso estudo de caso inclúen a proximidade, que nos permite coñecer mellor as realidades de carácter cualitativo; a dispoñibilidade de datos; así como unhas condicións socioeconómicas que nos permiten definila como periferia no contexto europeo.

4.1.2.1. Datos rexionais e locais sobre os servizos de reparación

Na nosa análise empregamos datos a dous níveis de desagregación territorial distintos. Por un lado usamos datos rexionais ao nível de desagregación das NUTS 2 para un conxunto de 10 países europeos: Alemaña, Grecia, España, Francia, Italia, Austria, Polonia, Portugal, Romanía e Suecia. A selección foi feita seguindo o criterio da European Commission (2018). Estes países representan a maioría do PIB e da poboación da UE, o que xunta a maioría do mercado común europeo. En total as NUTS 2 dos países considerados suman 142 unidades terriotorias. Os datos de emprego para a análise da dispersión a nível rexional foron obtidos das ‘Estatísticas estruturais de empresas’ para o ano 2016 de Eurostat (2024) e inclúen datos de emprego en todas as actividades económicas da clasificación CNAE (distinguindo entre venda e reparación de vehículos) e para todas as rexións NUTS 2 dos países considerados. Para cada sector da clasificación CNAE calculamos os índices de dispersión, o de Theil e o de especialización de Krugman, sinalando as posicións das actividades de reparación.

A análise de dispersión da reparación a nível local foi feito para Galiza ao nível de desagregación das comarcas. A escolla da unidade de análise a nível local é especialmente relevante se tivermos en conta que a natureza das actividades de reparación e dos mercados locais mudou notabelmente. A escolla das comarcas débese a que se trata de unidades supramunicipais que se consideran ideais para a análise da concentración económica (Viladecans, 2001). Malia que formadas en base a criterios históricos e de afinidade cultural, as comarcas permiten representar sistemas de traballo locais, ou mercados de traballo máis ou

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

menos autocontidos (Arbia et al., 2006; O'Donogue & Gleave, 2004), polo menos máis do que os municipios. Para alén diso, comarcas representan áreas xeográficas que contén mercados autocontidos, potencialmente tamén mercados de reparación. Os datos para a análise da dispersión a nível local foron obtidos das bases de datos do Instituto Galego de Estatística a través do banco de datos comarcal. Os datos de emprego a nível comarcal, a diferenza dos datos a nível rexional, proceden das afiliacións á Seguridade Social por municipio de residencia da persoa afiliada (lembramos que as comarcas non son senón agrupacións de concellos). Os datos de emprego polo tanto non están asociados ao lugar de residencia da empresa en que traballan, senón ao lugar de residencia do traballador. Compre ter esta diferenza presente. Outro problema cos datos a nível comarcal de que dispomos ten a ver co grao de desagregación. O Instituto Galego de Estatística, posibelmente por unha cuestión de protección de datos, non dá información de número de empregados por sector e por comarca a un nível de desagregación de 2 díxitos, emprega unha agregación de sectores diferente. Só para industria encontramos unha desagregación que xunta varias categorías CNAE a 2 díxitos de desagregación. Empregamos estes datos a modo de comparación cos datos de emprego na reparación.

Dado que non dispomos de datos de emprego por sectores a nível de desagregación local, os datos de emprego na reparación son estimados a partir dos datos de demografía empresarial a nível local. A partir do número de empresas por rango de empregados, aproximamos o número de empregados por comarca a partir dos datos de emprego no sector en Galiza. O proceso resolveuse como un problema de optimización. Partindo do número de empresas por rango de empregados, (0 a 2, 3 a 5…) e do emprego total do sector a nivel galego, estimouse o tamaño medio da empresa para cada rango de emprego tal que devandito tamaño multiplicado polo número de empresas en cada rango resultaba no total do emprego en todo o territorio. Cos datos de emprego estimados para os tres sectores calculamos un agregado de emprego total na reparación que nos permite estabelecer mellores comparacións cos datos das industrias agregadas.

4.1.3. Esperanza de vida dos produtos e causas de descarte

Malia que o concepto da obsolescencia programada é extremamente popular entre o público xeral, e mesmo nos círculos académicos, o estudo da mesma ten sido limitado, especialmente no que refire á súa dimensión empírica. A obsolescencia é un elemento fundamental na análise da reparación xa que condiciona a súa viabilidade.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Distinguimos dúas formas fundamentais de estudar empiricamente a obsolescencia: pola vía das esperanzas de vida e pola vía das causas de descarte. A análise da esperanza de vida responde á premisa sobre obsolescencia programada, que é a asunción de que a esperanza de vida dos produtos experimentou e experimenta un declive continuado. Esta popular manifestación da obsolescencia programada foi notada de forma anecdótica e xa era popular nos anos 50 e 60 do século pasado (Packard, 1960). O problema fundamental coa análise das esperanzas de vida radica na ausencia de bases de datos de longo prazo (Cooper, 2004), o que ten feito con que, na maior parte dos casos, o declive nas esperanzas estivese baseado só en recolleccións anecdóticas e non empíricas. Un mecanismo para sobrepornos a esta limitación na disponibilidade de información e realmente revisar criticamente as hipóteses e asuncións que se fan habitualmente sobre a obsolescencia, pasa por aglutinar estudos de curto prazo feitos ao longo dos anos. Os datos relativos á obsolescencia proceden da compilación de datos en estudos previos (Oguchi & Daigo, 2017; Cooper, 2004; Tasbirul Islam et al., 2020; Wieser & Tröger, 2018; Hennies & Starmminger, 2016; Öko-Institut, 2020; Cox et al., 2013; Tecchio et al., 2016). Dos estudos analizados, algúns destacan sobre outros, en particular notamos a robustez dos datos procedentes de Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018). Estas estimacións son empregadas nas estatísticas de residuos de Eurostat para proporcionar estimacións máis robustas, fundamentais para o cálculo de previsión de residuos, particularmente de tipo eléctrico-electrónico (Forti et al., 2018 & 2023; Wang et al., 2013).

A segunda forma de avaliar a obsolescencia empiricamente pasa pola análise das causas de descarte. Este mecanismo permite checar as hipóteses sobre obsolescencia, en particular identificar os distintos vectores que inflúen sobre a mesma. Descubrir os motivos, quer técnicos quer económicos que levan a un consumidor a descartar un produto ou a renunciar a reparalo cando sofre unha avaría permiten identificar patróns que son en última instancia expresións de obsolescencia. As causas de descarte son claves para avaliar conceptualmente a obsolescencia e as distintas categorías. De novo, non existen rexistros nin bases de datos compiladas por institucións estatística, para o cal acodemos a fontes secundarias e recompilamos información a partir de estudos isolados sobre causas de descarte. Recompilamos evidencias a partir de estudos previos (Tecchio et al., 2016; Barros & Dimla, 2021; Makov & Fitzpatrick, 2021; Öko-Institut e.V., 2020; Tasbirul Islam et al., 2020; Hennies & Starmminger, 2016). Esta análise comparada permite identificar patróns de descarte e obsolescencia.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4.1.3.1. Metodoloxía para o estudo de caso. As esperanzas de vida na universidade

Xunto coa compilación de datos procedentes de fontes secundarias, tamén aspiramos a salvar a carencia sistémica de datos e de estatísticas sobre esperanzas de vida dos produtos pola vía da elaboración de bases de datos propias. Neste caso, propomos construír unha base de datos recompilando información a partir do inventario de equipamentos informáticos dunha institución de ensino superior, a Universidade de Santiago de Compostela, que nos oferece información cunha perspectiva temporal. O uso dos inventarios das institucións públicas ten sido utilizado nalgún estudo previo para avaliar esperanzas de vida (Babbit et al., 2009); ten a virtude de ser unha información precisa e detallada, embora dita información acostume adoecer dalgunhas deficiencias, como indicaremos a seguir.

Para a consulta sobre disponibilidade de información mantivemos primeiro unha reunión cos servizos de xerencia, así como cos servizos técnicos da Universidade. Concluímos que a mellor forma de obter información específica sobre esperanzas de vida pasaría pola consulta das entradas e saídas do inventario, centrándonos especificamente nunha parte dos equipamentos informáticos, en particular, computadoras e impresoras. A consulta de información dispoñíbel no inventario foi feita co Departamento de Contabilidade, en concreto co Servizo de Contratación e Patrimonio, responsábel do inventario. Mantivemos unha reunión na cal consultamos sobre o tipo e calidade da información así como sobre o xeito en que deberíamos facer a solicitude de información. A subsecuente petición de información foi feita en xaneiro de 2023, onde solicitamos información relativa a todas as entradas no inventario que contasen con data de saída para as categorías ‘computadoras’ e ‘impresoras’. A información foi recibida en febreiro de 2023 nunha folla de cálculo que contiña mesturadas entradas relativas a “Ordenadores, monitores, impresoras, ordenadores portátiles e compoñentes de ordenadores”. A razón disto ten a ver co xeito en que as entradas foron rexistradas, moitas veces mesturando no nome do elemento componentes periféricos. A información dispoñíbel abranguía o período 1990-2022, que nos permitiría potencialmente trazar unha evolución da esperanza de vida dos produtos sobre un período prolongado.

Unha vez examinada a información dispoñíbel, o primeiro filtrado de información pasou por separar as entradas relativas a computadoras e aquelas relativas a impresoras. Para distinguir unhas entradas de outras foi necesario examinar de xeito pormenorizado a denominación coas que as entradas foran inscritas. Dado que cada entrada foi feita baixo unha denominación

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

distinta foi necesario aplicar filtros de selección a todo o ficheiro de datos. Unha vez compiladas as entradas relativas a cada grupo de produtos de xeito separado ficamos cun total de 6069 entradas para a categoría de computadoras e 3192 entradas para a categoría de impresoras, o que constitúe unha mostra inicial de tamaño considerábel. Sobre esta mostra inicial foi necesario aplicar filtros adicionais, debido principalmente a que o período 1990-1995 e o ano 2011 mostran ser anos de regularización de inventario.

O noso obxectivo é salvar a deficiencia estrutural de datos de esperanza de vida a través da construción de series históricas a partir dos datos recollidos no inventario da Universidade de Santiago de Compostela. Pretendemos comprobar se, cunha serie histórica de longo prazo, podemos observar unha tendencia de declive nas esperanzas de vida consistente coas hipóteses habitualmente vertidas sobre a obsolescencia. Os inventarios, en particular de institucións de gran tamaño, supoñen unha fonte de información potencial crucial ao disporen tanto de grandes stocks como duns principios contábeis consistentes no tempo. Con todo, estas fontes de información tamén adoecen dalgunhas deficiencias que deben ser tidas en conta. Tal e como notaron Babbit et al. (2009), bens adquiridos cun valor unitario baixo acostuman estar baixo un control menos exhaustivo por parte dos servizos contábeis, o que fai con que non exista control rigoroso no rexistro das entradas, así como no rexistro das saídas ou tamén con que as saídas non estean rexistradas no momento correcto. Relacionado con este problema está o de acumulación, que non é un problema exclusivo das administracións públicas (Wieser & Tröger, 2018). Equipo eléctrico-electrónico, unha vez deixa de ser utilizado, pode non ser enviado para eliminar directamente, senón acumulado por tempo indefinido até ser finalmente descartado, o que pode resultar en datos de vida útil exaxerados. A nosa base de datos mostra algúns destes problemas, mais tamén supón unha valiosa fonte de información sobre esperanzas de vida no longo prazo nun contexto de ausencia estrutural de información, cuxa análise, malia que tomada con reservas, pode ser valiosa á hora de avaliar empiricamente as hipóteses sobre obsolescencia.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4.2. A ACHEGA CUALITATIVA

4.2.1. As entrevistas semiestruturadas

Unha primeira aproximación á problemática da reparación veu da man das entrevistas directas cos reparadores. Realizamos as nosas entrevistas no ámbito da reparación de equipamento de alto contido tecnolóxico e de laboratorio e especificamente sobre o traballo dos reparadores independentes. Este exercicio analítico serve fundamentalmente como base para a elaboración dos cuestionarios e nun sentido máis amplo como primeira aproximación á problemática da reparación no ámbito do equipamento tecnolóxico. Este método analítico consta fundamentalmente de dúas partes: a primeira refere a compilación da información, no noso caso pola vía das estrevistas semiestruturadas; a segunda fase refere á análise da información, no noso caso pola vía da análise temática.

No relativo á compilación da información, empregamos o método da entrevista semiestruturada, dado que se trata dunha ferramenta que combina a solidez da busca previa de información co dinamismo que confere permitir que os diversos temas emerxan de xeito natural na conversa (Rodrigues Soares, 2015). Xunto con dúas sesións de investigación participante. Para a elaboración e a condución das entrevistas, así como das sesións de investigación participante seguimos a Vargas Jiménez (2012) e Ardévol et al. (2003). Na elaboración de entrevistas aplicamos as guías de boas prácticas comúns ás investigacións de carácter cualitativo nas ciencias sociais (véxase i.e. Silverman, 2021). Realizamos un total de 5 entrevistas semiestruturadas, así como dúas sesións de investigación participante. Obtivemos un total de 5 horas de conversa, xunto coas notas de campo correspondentes a todas as sesións. A guía xeral que empregamos para as nosas entrevistas aparece recollida no anexo I. As primeiras preguntas están concibidas como iniciadoras da conversa, a partir deste punto as preguntas pasan a ser simples facilitadoras cando se chega a un bloqueo. A selección do número de entrevistas seguiu o principio de saturación (véxase Minayo, 2017). Dado que as sucesivas entrevistas proporcionan incrementos cada vez menores en termos de nova información, xulgamos que as entrevistas realizadas foron abondo para acadar o punto de saturación de información, especialmente se tivermos en conta que todas elas foron feitas con reparadores independentes no campo da reparación de equipamento científico e de investigación.

A segunda fase da aplicación do estudo pasou pola análise da información, para o cal seguimos a Halcomb & Davidson (2006). Partimos das notas de campo e observacións, completando a información con varias rondas de escoita dos audios. O proceso repetiuse para

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

cada participante. A información recollida foi analizada no seu conxunto. O noso estudo emprega unha análise temática inductiva, na que os principais temas foron identificados a partir da propia información recollida e despois contrastados coa información procedente da revisión de literatura pertinente. Para cada tema foron identificados múltiples códigos, que se poden ver na táboa 4-1. Para distinguir as barreiras dos mecanismos para se sobrepor a elas utilizamos un sistema de cores. No proceso de análise seguimos a Rapley (2021)

Táboa 4-1. Códigos identificados na análise temática das entrevistas e notas de campo

Temas	Codes	Tags
Barreiras	Recambios	SP
	Software	SOFT
	Inovación	INNO
	Información	SEC
Sobreporse ás barreiras	Recambios	SP
	Software	SOFT
	Inovación	INNO
	Información	SEC
Características do traballo de reparación	Reparar vs cambiar peza	MT
	Curiosidade	CUR
	Uso do tempo	UT
	Valorización e apreciación	VAL

Fonte: elaboración propia

En último termo, a contribución das entrevistas e da metodoloxía de compilación e análise cualitativa serve un fin instrumental ao proporcionar unha base sólida para a elaboración dos cuestionarios e confire unha visión pormenorizada e informada de procesos técnicos que doutro xeito ficarían ocultos, como acontece habitualmente en investigacións cualitativas e cuantitativas do xénero.

4.2.2. Os cuestionarios

Unha parte desta investigación está baseada na construción dunha base microeconómica sólida para o estudo da reparación, o que torna imprescindíbel dispor de información directa das unidades dedicadas á reparación. Para a elaboración do cuestionario partimos da revisión da literatura (Dalhammar et al., 2020; Andersson et al., 2018; Türkeli et al., 2019; Riisgard et al., 2016; Lepawsky, 2020), onde identificamos os aspectos centrais do estudo da reparación, así como aquelas dimensións que foran pouco ou nada estudadas. A información cualitativa obtida a partir de entrevistas semiestruturadas con reparadores influíu no cuestionario ao nos axudar a afinar as preguntas clave para comprender o método de traballo dos reparadores.

O albo deste cuestionario foron os reparadores independentes, isto é, as empresas dedicadas profesionalmente á reparación. Non foron obxecto deste estudo as unidades de reparación non comerciais, que son comunmente denominadas de ‘reparación comunitaria’ e

cuxo estudo é relativamente popular na literatura (Cole & Gnanapragasam, 2017). Estas xogan un papel importante en moitas comunidades urbanas en todo o planeta (Houston, 2019; Houston & Jackson, 2016; Jackson et al., 2012) e constitúen un vector de difusión e promoción da cultura da reparación, porén, a selección de unidades dedicadas profesionalmente á reparación responde a unha dupla razón, por unha parte está a necesidade de analizar a natureza da reparación como unha práctica comercial e económica viábel e consolidada (Stahel, 2013) mais tamén como un vector para o desenvolvemento rexional e local. Por outra banda, no noso ámbito de estudo, que é Galiza, a reparación comunitaria é moi pouco popular, ao contrario do que acontece nas áreas metropolitanas do centro e norte de Europa (Lepawsky, 2020). Tampouco foron albo deste estudo os reparadores oficiais das marcas, dado que estas acostuman a encontrar limitacións diferentes, fundamentalmente relativas ás propias políticas das marcas.

No noso cuestionario (Anexo II) afondamos en aspectos relacionados coa colaboración, particularmente na obtención e difusión de coñecemento, a axuda mutua e a influencia de novas tecnoloxías. Afondamos tamén en aspectos pouco estudados, como o método de traballo, que puidemos comprobar nas nosas entrevistas que se trata do mecanismo fundamental que os reparadores empregan para ultrapasar barreiras relacionadas coa obsolescencia; ou a colaboración, que constitúe un elemento pouco estudado no ámbito da reparación comercial.

Betatesteamos o noso cuestionario con catro reparadores de xeito presencial, afondando nos aspectos clave da actividade e reformulando as preguntas co obxectivo de facelas o máis directas e concretas posibles. Após este exame, unha versión definitiva foi creada en Google Forms e difundida por correo electrónico a todas as empresas catalogadas como de reparación tecnolóxica no listado das páxinas galegas. Na elaboración, difusión e compilación de información por vía dos cuestionarios cinguímonos aos protocolos éticos habituais na investigación cualitativa (véxase i.e. Silverman, 2021).

4.2.3. Análise documental, a Directiva europea para a promoción da reparación

Outra parte do estudo relativo á reparación realizado nesta tese ten a ver coa análise da directiva Europea para a promoción da reparación. A análise desta directiva permite contrastar os desenvolvementos conceptuais e teóricos relativos á reparación coa materialización da normativa relativa á promoción da reparación. A análise da directiva implicou a análise documental do material preparatorio da Comisión Europea (2023a, 2023b), así como da propia normativa Comisión Europea (2023c) e Parlamento Europeo (2024).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A análise de documentos implica o proceso de revisar, ler en profundidade, examinar os contidos e interpretar os documentos (Kayesa & Shung-King, 2021). Análise de documentos legais supón unha instancia particular da análise cualitativa e documental onde o contexto non está marcado só por unha comprensión do marco legal correspondente, senón tamén sobre a realidade que os documentos legais regulan:

> This type of analysis is based on a prior understanding of the policy environment. Consequently, an expectation of policy document analysis is that the […] researcher has familiarity with not only the policy document but also a literature base that provides knowledge about the policy arena under study. A review of the relevant literature is normally undertaken prior to document assembly and analysis. This provides a theoretical platform for devising the specific questions that will be formulated to guide the scrutiny of text in the document. (Cardno, 2018, p.631).

O contexto da nosa investigación é duplo. Dunha parte avaliamos as medidas legais adoptadas no ámbito europeo en materia de reparación e doutro lado afondamos na revisión das barreiras existentes sobre reparación. Este contexto permite formular as preguntas aos textos da normativa, nomeadamente o obxectivo implícito e explícito da normativa; as opinións dos estados membros e partes implicadas, así como o de institucións europeas (nomeadamente o Comité de Control Reglamentario, ou *Regulatory Scrutiny Board*, en inglés); a pertinencia das medidas adoptadas para ultrapasar as barreiras á reparación identificadas comunmente na literatura e as potenciais implicacións destas medidas sobre a economía europea. A resolución destas preguntas é feita pola vía da análise de contido dos textos (Cardno, 2018; Armstrong, 2021). A importancia desta análise, polo tanto, está na información recollida na documentación e o diálogo que podemos establecer entre esta e o contexto analítico previo.

Unha instancia concreta da análise da directiva implicou a análise temática das opinións compiladas a fabricantes, uns dos protagonistas do proceso de elaboración da Directiva europea para a promoción da reparación. Os temas foron identificados de xeito inductivo a partir da documentación e o material en cru do proceso de elaboración. No proceso de análise temática empregamos seguimos a Rapley (2021) e Mik-Meyer (2021).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 4-2. Temas identificados das respostas dos fabricantes no proceso de consulta pública da Directiva Europea para a promoción da reparación

1 Sobre Dereito a Reparar (DaR)
1.1 Non entende o concepto de DaR que emprega a Comisión
1.2 Non entende o concepto de DaR en xeral
1.3 Considera que a garantía legal é abondo
1.4 Rexeita a noción de DaR integramente
1.5 Acepta DaR, mas sempre que a responsabilidade recaia no consumidor
2 Produtos que debería cubrir o DaR
2.1 Ningún
2.2 Rexeita a premisa empregada pola Comisión para seleccionar os produtos
2.3 Deixar a discreción dos fabricantes a selección de produtos
3 Mostra preocupación polo sector independente de reparación
4 Aposta só polo uso de mecanismos informativos
5 Oponse a regular prezos
6 Recoñece a necesidade de regular o mercado de abastecemento (de recambios)

Fonte: elaboración propia

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

5. A ANÁLISE EMPÍRICA DA OBSOLESCENCIA

No capítulo de revisión de literatura avaliamos a dimensión conceptual da obsolescencia, notando os distintos tipos que existen e o xeito en que a conceptualización ten evoluído até aos nosos días. Neste capítulo exploramos a dimensión empírica da mesma. Distinguimos dúas formas principais de avaliar empiricamente a obsolescencia, por un lado avaliar as esperanzas de vida, por outro as causas de descarte. O estudo das esperanzas de vida relaciónase coa crenza amplamente estendida de que a duración media dos produtos experimenta un declive continuado. O estudo das causas de descarte permite avaliar o grao de influencia das distintas formas de obsolescencia sobre os produtos, permitindo determinar que formas de obsolescencia inflúen sobre que produtos.

O problema principal no estudo empírico da obsolescencia pasa pola falta de información e bases de datos de longo prazo. A disponibilidade da información sobre esperanzas de vida está (e estivo) en mans de empresas e consumidores e nos seus produtos. Porén, a compilación e sistematización desta información non foi un obxectivo que perseguisen os institutos de estatística oficiais (que estarían nunha posición privilexiada para tal fin), eis que carezamos de información sobre obsolescencia, particularmente información de carácter histórico. Na nosa investigación lidamos con esta dificultade pola vía da compilación de evidencias procedentes de múltiples estudos (ver o apartado metodolóxico). Causas de descarte emerxe da diversa conceptualización da obsolescencia e oferece unha visión sobre os motivos que levan aos obxectos a seren descartados. Permite, polo tanto, observar a obsolescencia en acción, identificando os seus vectores.

5.1. OBSOLESCENCIA, AS ESPERANZAS DE VIDA

Obsolescencia está comunmente asociada ao declive continuado nas esperanzas de vida dos produtos, porén, como sinalamos, existe unha carencia histórica e sistémica de datos que nos impide construír series de longo prazo sobre duración dos produtos. Este extremos foi notado por Cooper (2004):

> Although there is a popular belief that appliance life spans have long been in decline and consumers would prefer appliances to last longer, firm evidence has been lacking. There are no historical data, which means that trends cannot be identified. (Cooper, 2004, p.423)

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE

Dado que os produtos están continuamente entrando e abandonando o stock social, carecemos tamén de imaxes sucesivas do perfil deste stock, agás en casos concretos. Adicionalmente, os perfís das esperanzas de vida poden variar notabelmente por produtos e entre países. Todo isto foi problematizado por Forti et al. (2018):

> The life-time of EEE products could vary per product and country. [...] There is generally no official data collection for life-times by governments. However, several countries may have this information available through scientific literature or other studies performed in their country. (Forti et al., 2018)

Malia carecermos de estatísticas propiamente ditas, as investigadoras non renuncian a elaborar as súas recolleitas de datos e estimacións informadas, embora estas foren na maior parte dos casos relativas a observacións temporais isoladas. Neste apartado compilamos e avaliamos as evidencias empíricas sobre esperanzas de vida disponíbeis na literatura e presentamos e analizamos a información obtida a partir das nosas propias bases de datos. Entre os estudos analizados a caída nas esperanzas de vida ten sido atestemuñada por Bertling et al. (2014); Öko-Institut e.V. (2015; 2020); Wang et al. (2013) e Huisman et al. (2012), entre outros. Para alén destes estudos, dispomos de información para anos isolados en Hennies & Stamminger (2016); Cooper (2004); Cox et al. (2013); Wieser & Tröger (2018) e Tecchio et al. (2016).

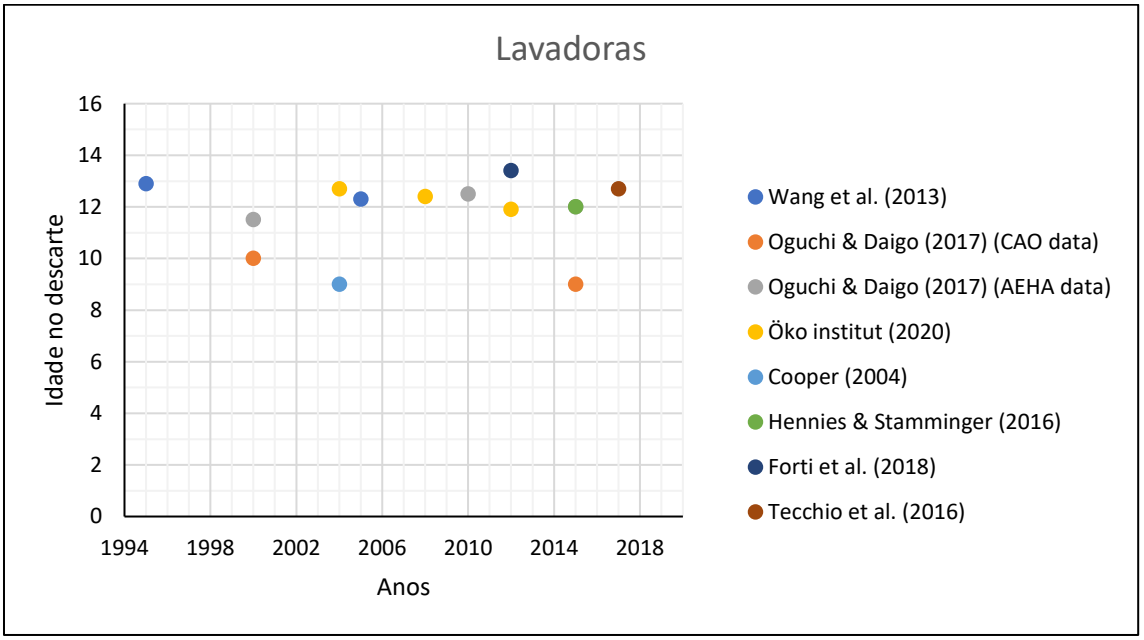
A información relativa a cada estudo, incluíndo o tipo de produtos analizados, anos que abrangue, a metodoloxía empregada, o lugar no que se tomaron os datos, así como os resultados extraídos, figura en formato de táboa no anexo III. Anexo IV, por outro lado, recolle as estimacións de esperanzas de vida en Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018), que constitúen un dos esforzos por sistematizar información sobre esperanzas de vida máis ambicioso até ao momento.

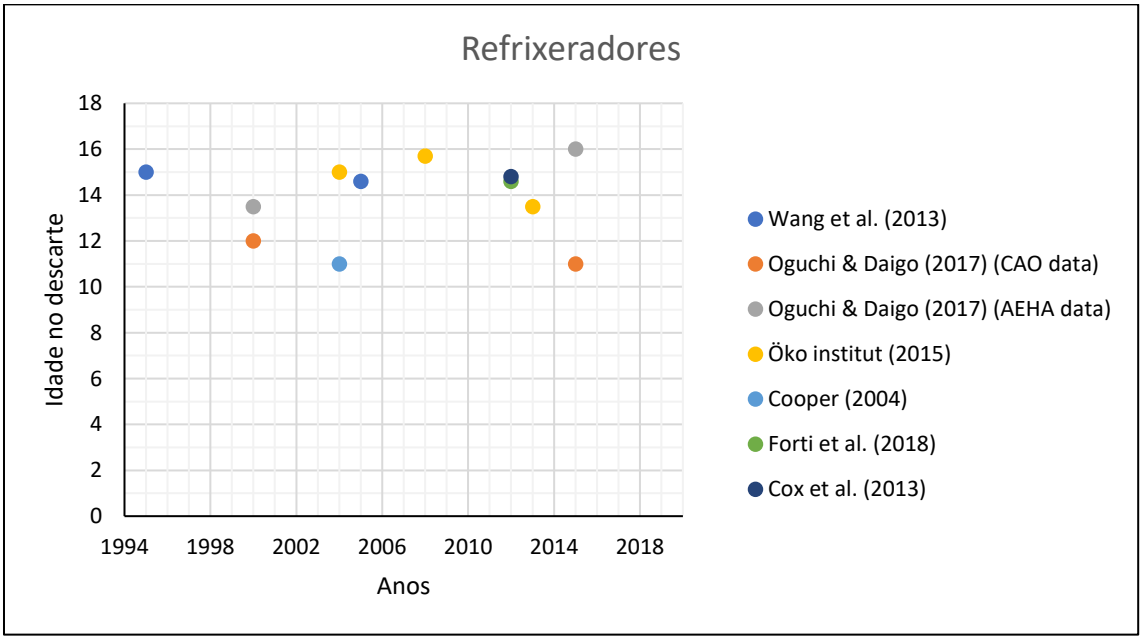
Os datos disponíbeis sobre esperanzas de vida nos anexos III e IV permítenos observar que a imaxe das esperanzas de vida é extremamente complexa. Moito máis do que as valoracións conceptuais ou as observacións anecdóticas poden facernos pensar. Os principais problemas que enfrentamos abranguen a disparidade metodolóxica, a disparidade espacial e a disparidade de produtos. Isto dificulta a proposición de corolarios xerais ou xenéricos sobre esperanza de vida e en consecuencia sobre a obsolescencia entendida como un acurtamento sistemático da esperanza de vida. As achegas deben ser feitas produto a produto e tendo en conta as potenciais flutuacións da esperanza de vida no curto prazo resultado de factores

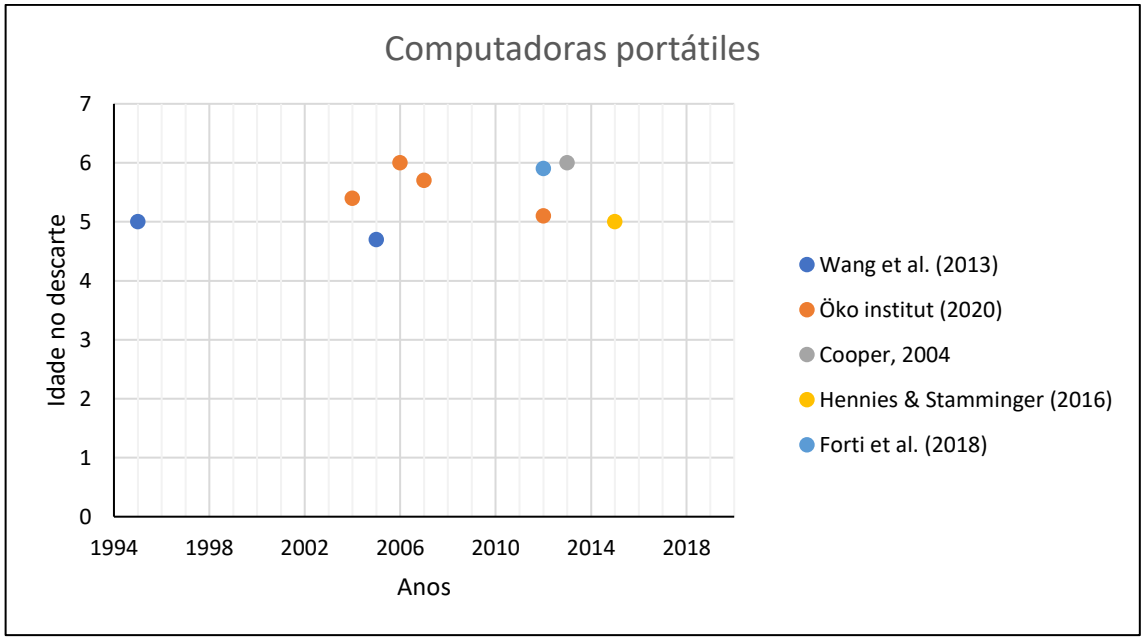
USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

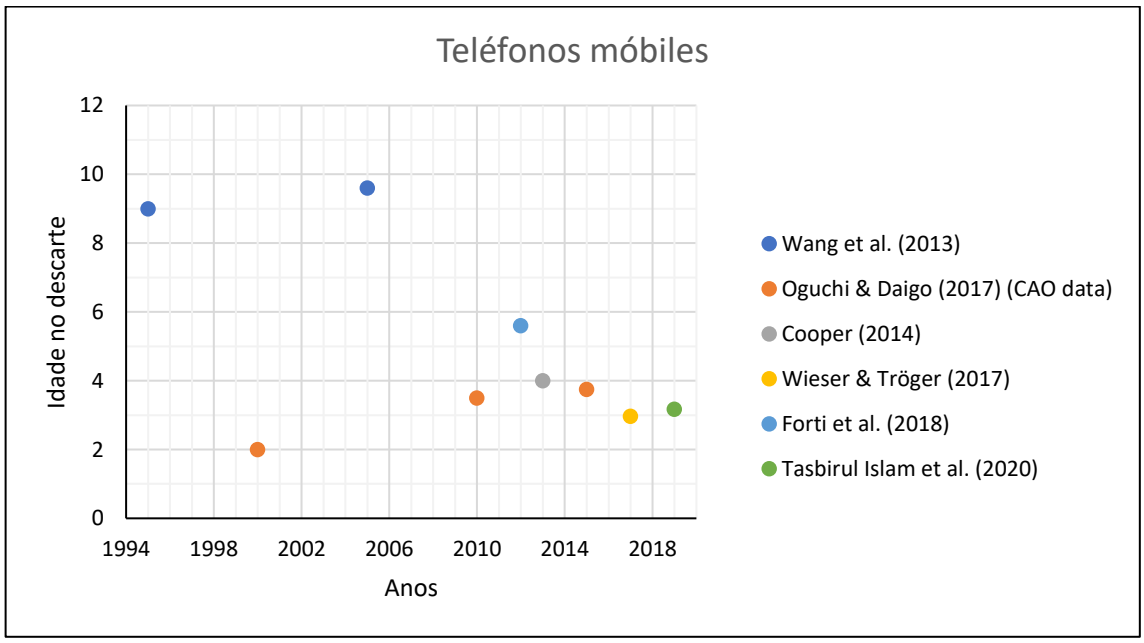
exóxenos aos propios produtos. Outros factores distintos das condicións internas dos produtos contribúen a determinar as idades de descarte. Para ilustrar este extremo, recompilamos graficamente os datos de esperanzas medias de vida nos diferentes estudos para un número selecto de produtos e para varios anos consecutivos. Os resultados móstranse na figura 5-1.

Figura 5-1. Esperanzas de vida de lavadoras, refrixeradores, computadoras portátiles e teléfonos móbiles segundo varios dos estudos









Fonte: elaboración propia a partir de Bakker et al. (2014); Wang et al. (2013); Oguchi & Daigo (2017); Cooper (2014); Tasbirul Islam et al. (2020); Wieser & Tröger (2018); Forti et al. (2018); Hennies & Starmminger (2016); Öko-Institut (2020); Cox et al. (2013); Tecchio et al. (2016)

Os datos compilados mostran perfís históricos de descarte moi variados, onde é difícil observar tendencias consistentes de caída nas esperanzas de vida dos produtos. A xuntanza dos resultados variados nun mesmo gráfico permite mesmo observar potenciais aumentos nas esperanzas de vida, como pode ser o caso das lavadoras. Cómpre notar que estes estudos están feitos en distintos momentos, en distintos lugares e con distintas metodoloxías, o que debe ser tido en conta á hora de analizar os resultados. Con todo, a análise conxunta de estudos dispersos

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

é un recurso empregado na literatura (véxase Öko-Institut, 2020) e nunca existiu un esforzo consistente de sistematización da información relativa a esperanzas de vida.

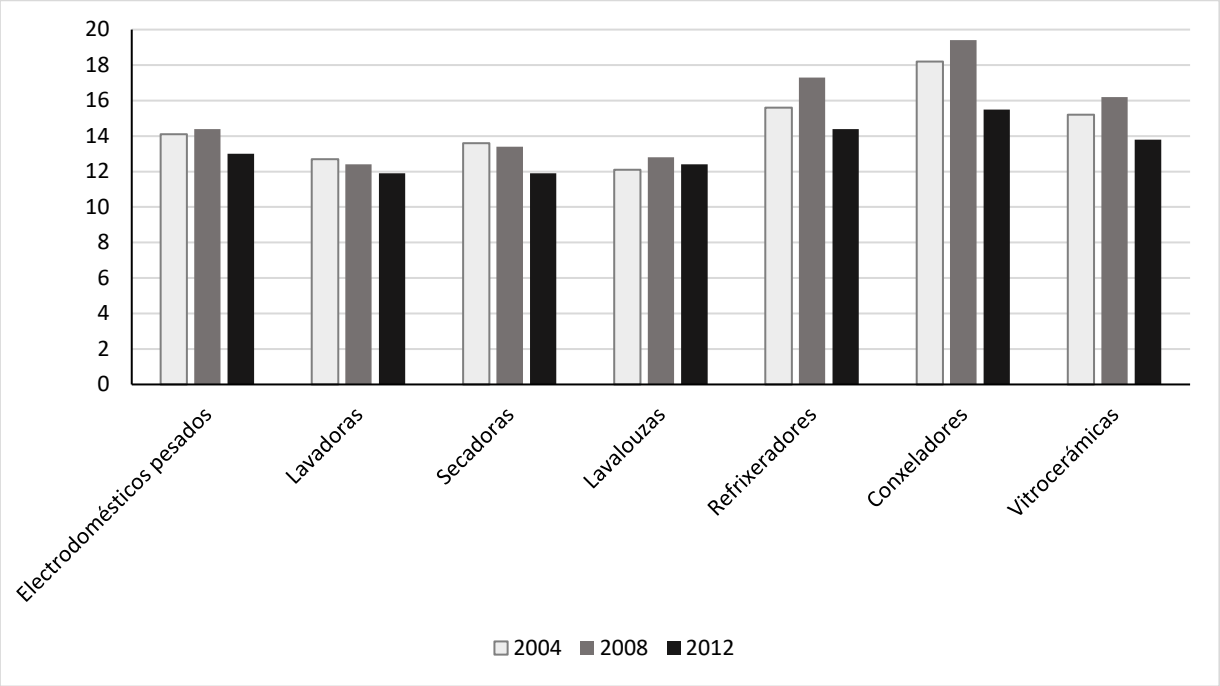
No caso de equipo eléctrico electrónico pesado, representado nos nosos gráficos por lavadoras e refrixeradores, observamos que as idades de descarte medias para lavadoras se manteñen estábeis no período observado entre estudos embora no caso de refrixeradores observamos un patrón de U invertido nos resultados. No caso de equipo eléctrico electrónico lixeiro, representado por dous produtos TIC, computadoras portátiles e teléfonos móbiles, que son para os que fomos capaces de xuntar suficientes observacións, constatamos que no caso das computadoras non podemos advertir unha tendencia clara de aumento ou caída e os datos no período se aglutinan entre os 5 e 6 anos de media no descarte. Teléfonos móbiles, por outro lado, mostra unha marcada caída da esperanza de vida entre 1995 e 2010, embora sexa necesario sinalar que a mudanza cualitativa nos teléfonos móbiles no período observado é tal que cualificaría para separalo en dúas categorías distintas: teléfonos móbiles por un lado e smartphones polo outro. Entre 2012 e 2018 os estudos mostran unha caída consistente nas esperanzas de vida, malia que o último dato disponíbel si mostra un aumento (Tasbirul Islam et al., 2020).

Algúns dos estudos incluídos nestes gráficos conteñen datos para momentos isolados, porén, outros dos estudos contemplados si recollen datos para algunha serie temporal, malia que pequena. Estes estudos empregan unha metodoloxía homoxénea que fai con que a súa análise individual sexa relevante.

Öko-Institut (2020) recolle datos para varios anos e varios produtos extraídos de enquisas aos consumidores en Alemaña (figura 5-2). Estes datos mostran unha tendencia decrecente nas idades de descarte entre o primeiro e o último período analizado, ao tempo que os datos de 2008 mostran un repunte, posibelmente relacionado coa crise económica, en calquera caso, cada produto ten un perfil único na súa evolución temporal.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-2. Idade media ao descarte para equipo eléctrico electrónico en Alemaña entre 2004 e 2012/2013



Fonte: Elaboración propia a partir de Öko-Institut (2020)

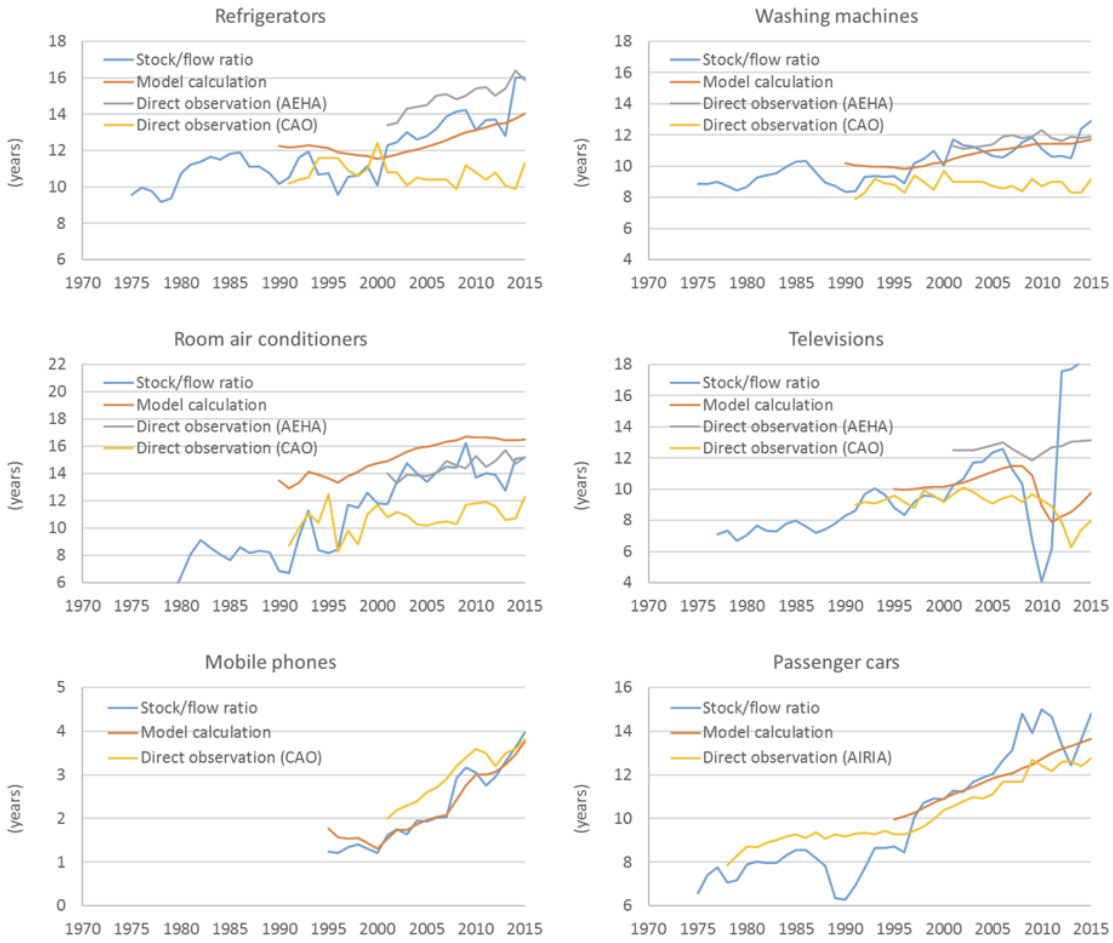
As enquisas mostran aumentos da esperanza de vida en 2008 para refrixeradores, lavadoras, conxeladores e fornos (electronic cookers), o que se pode relacionar coa crise económica. Outros produtos non mostran aumentos na esperanza de vida en 2008, é o caso de lavadoras, secadoras e frigoríficos, en cuxo caso a caída na esperanza de vida é continuada nos tres períodos. Lavalouzas, por outro lado, mostra en 2012/2013 un aumento na esperanza de vida respecto ao ano 2004, trátase do único dos produtos recollidos no que se observa esta situación. A nível agregado as enquisas constatan unha caída nas esperanzas de vida entre 2004 e 2012/2013 (véxase All LHAs, Large Household Appliances), malia que os perfiles das esperanzas de vida son variados por produto e mostran os efectos de factores exóxenos sobre a determinación das esperanzas de vida no curto prazo. Para alén do paso do tempo, outros factores inflúen sobre a determinación das esperanzas de vida e a decisión sobre a prolongación das mesmas.

Outras series de datos dispoñíbeis son as recollidas en Oguchi & Daigo (2017), a serie CAO (Consumer Confidence Survey) e a AEHA (Association for Electric Home Appliances), ambas recompiladas en Xapón. As tendencias de ambas series mostran marcadas oscilacións no curto prazo e cando consideradas no curto prazo mostran tendencias crecentes para algúns

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

produtos, decrecentes para outros e mesmo nalgún caso tendencias diverxentes entre ambas. A información dispoñíbel está recollida na seguinte figura.

Figura 5-3. Esperanzas de vida observadas e estimadas para algúns produtos en Xapón



Fonte: Oguchi & Daigo (2017)

No caso das refrixeradoras, as observacións da serie CAO mostran unha tendencia de longo prazo máis ou menos estábel. Observamos un incremento até ao 2000, ano en que tocou pico na media de descarte de 12 anos e a partir de aí cae e fica estábel no longo prazo, oscilando entre os 10 e os 11 anos de media no descarte. As observacións da AEHA, porén, mostran unha tendencia de longo prazo crecente no período onde a idade media no descarte pasa dos 14 aos 16 anos de media. No caso das lavadoras, por outro lado, a serie CAO volve mostrar unha tendencia de aumento até ao 2000, ano a partir do cal a idade media no decarte experimenta unha lixeira caída e se estabiliza entre os 8 e os 9 anos de media no descarte. A serie AEHA mostra unha tendencia igualmente estábel no período avaliado, mais contida entre os 11 e 12 anos, de novo por riba dos datos da serie CAO. Para ar acondicionado, a serie CAO mostra

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

incremento até aos 12 anos de media no descarte en 1995, seguido dunha aguda caída até aos 8 anos de media no descarte. A tendencia na esperanza de vida a partir de aí é crecente até recuperar os 12 anos de media en 2015. A serie AEHA, por outro lado, mostra unha tendencia crecente no periodo recollido paralela coa serie CAO, mais por cima do seu nível, partindo de 14 anos de media no descarte e culminando en 15 anos de media no descarte. No caso das televisións a serie CAO mostra unha tendencia crecente desde os 9 anos no descarte en 1990 até aos 10 anos en 2010, e a partir de aí mostra unha tendencia de caída até aos 8 anos de media no descarte. As observacións da serie AEHA, por outro lado, mostra valores medios estables no perído, mais de novo superiores aos da serie CAO, entre os 12 e os 13 anos de media no descarte. No caso de telemóbeis as únicas observacións directas son da CAO, que mostra unha tendencia crecente desde os 2 anos de meida no descarte até aos 4 anos de media no descarte no final do período. As distintas series mostran tendencias diverxentes no caso dos refrixeradores e televisores e para todos os produtos a serie AEHA mostra valores superiores aos da serie CAO de xeito consistente. Adicionalmente, ambas series tenden a mostrar oscilacións no curto prazo. Esta variación no curto prazo pode conferir unha imaxe distorsionada da evolución temporal cando as observacións non están o suficientemente espazadas.

Outra das series de datos históricos de que dispomos están recollidas en Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018). As estimacións de esperanza de vida contidas nestes estudos son parte dun esforzo colectivo realizado ao amparo da Universidade de Nacións Unidas e representan o maior esforzo por recompilar e sistematizar perfiles de esperanza de vida a nível mundial, tanto polo alcance temporal (abranguen un perído de case 20 anos) como polo número de categorías recollidas. Estes perfiles, con todo, non foron calculados como parte dun esforzo para avaliar esperanzas de vida ou obsolescencia, senón que foron calculados como parte dun proxecto maior para elaborar modelos de prognose máis fiábeis sobre xeración de residuos de tipo eléctrico electrónico para Eurostat (Forti et al., 2023).

Wang et al. (2013) inclúe datos relativos aos anos 1995 e 2005, o que nos permite observar a evolución temporal. Os datos de Forti et al. (2018), por outro lado, están elaborados a partir dos datos do propio Wang et al. (2013); Wielenga et al. (2013); Magalini et al. (2012) e Huisman et al. (2012). O feito de empregar datos de Wang et al. (2013) nas estimacións implica unha certa redundancia. Respecto da asignación temporal, optamos por situar os datos de Forti et al. (2018) en 2013 dado que é o ano limite no que recolleron información, porén,

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

estas estimacións están consideradas como representativas da situación actual e son as que se empregan para o cálculo de previsión de residuos eléctrico-electrónicos de Eurostat. Para alén do período relativamente longo que cubren estes estudos, tamén cubren un elevado número de categorías de produtos, o que nos permite visualizar a situación das esperanzas de vida ao longo do inventario de produtos dunha sociedade. As categorías empregadas nestes estudos, denominadas UNU-keys (Magalini et al., 2015), fan con que os estudos sexan comparábeis entre si. Para alén disto, as categorías empregadas compilan produtos cuxo perfil de esperanza de vida é similar entre si, de xeito que unha mesma categoría non agrupa produtos cuxas esperanzas de vida foren dispares. Polo rango temporal, o rango de produtos e a consistencia metodolóxica, xulgamos que estes estudos mostran os resultados máis fiábeis.

Os datos en Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018) están recollidos nunha distribución de Weibull, que é unha distribución estatística empregada comunmente para crear perfiles de esperanza de vida, ao axustar mellor do que a distribución normal. Os parámetros que determinan a distribución de esperanza de vida de cada produto están recollidos no Anexo IV, así como a esperanza de vida media e mediana esperadas obtidas para cada produto a partir dos prámetros. Estes estudos recollen datos para tres momentos históricos: os anos 1995, 2005 e 2013. Entre 1995 e 2005 observamos que dúas categorías de produtos viron incrementada a súa esperanza de vida, entanto que 38 vírona diminuída, con tres categorías non mostrando variación, resultado da aplicación dos mesmos parámetros en ambos períodos. Entre 1995 e 2005, polo tanto, observamos unha clara tendencia de caída nas esperanzas de vida ao longo da batería de produtos contemplados. Entre 2005 e 2013 (lembramos, ano ao que asignamos os datos contidos en Forti et al., 2018) observamos que 15 categorías viron aumentada a súa esperanza de vida, entanto que 29 viron caer a súa esperanza de vida. A maior parte de produtos mostra unha redución na súa esperanza de vida entre 2005 e 2013, porén, 15 das categorías contempladas mostran un aumento respecto dos datos de 2005. Estes estudos, malia dispormos de datos para tres anos, están repartidos ao longo dun período de case 20 anos, o que nos permite observar as variacións das esperanzas de vida no longo prazo, limitando a influencia de flutuacións continxentes no curto prazo. En conxunto, entre 1995 e 2013 un total de 9 categorías viron aumentar as súas esperanzas de vida, ao tempo que as 34 categorías restantes viron caer a súa esperanza de vida. O aumento medio das esperanzas de vida para as 9 categorías de produto foi 12% mentres que a caída media das esperanzas de vida para as restantes categorías foi -11,8%. Con todo, as esperanzas de vida medias por categorías varían notabelmente. Os

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

datos das variacións entre períodos por grupo de produtos están contidos na táboa 5-1, que se mostra a seguir.

Táboa 5-1. Número de categorías de produtos cuxa esperanza de vida aumenta, diminúe ou non varía entre 1995, 2005 e 2013

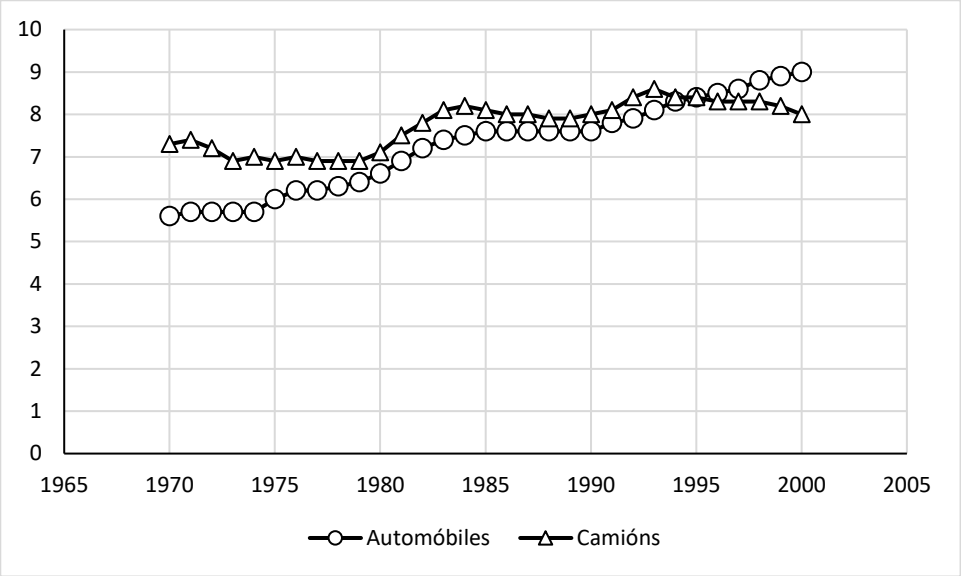
	Entre o período 1995 e 2005	Entre o período 2005 e 2013	Entre o perído 1995 e 2013
Número de categorías de produtos cuxa esperanza de vida media aumentou	2	15	9
Número de categorías de produtos cuxa esperanza de vida media diminuiu	38	29	34
Número de categorías de produtos cuxa esperanza de vida media non cambiou	3	0	0

Fonte: elaboración propia a partir de Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018)

Os datos mostran claramente unha tendencia xeralizada de caída na esperanza de vida co paso do tempo, mais tamén dá conta de novo de perfiles de vida complexos, e inestábeis no tempo, pois mostran notábeis flutuacións no curto prazo. A maioría de categorías de produto mostran un declive entre 1995 e 2013. Todo isto supón a necesidade de matizar os resultados por grupo de produto e obriga a notar que outros aspectos inflúen sobre a determinación das esperanzas de vida para alén de decaeren de forma continua co paso do tempo. Estes matices non poñen en cuestión, en calquera caso, a caída nas esperanzas de vida en termos xerais ou a existencia de procesos máis ou menos intencionais de obsolescencia dos produtos; mesmo cando tivermos en conta que algunhas categorías de produto mostran aumentos da esperanza de vida no período. O aumento das esperanzas de vida non é un fenómeno insólito e moitas categorías de produtos teñen mostrado tendencias crecentes. Un caso notábel é o dos vehículos de motor. Figura 5-4 mostra a evolución da idade media dos vehículos de motor en uso en Estados Unidos entre 1970 e 1999. O aumento da idade media dos automóbiles foi de 60% no período, entanto que a de camións foi de 9,6%.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-4. Evolución da idade media dos vehículos de motor en Estados Unidos entre 1970 e 1999

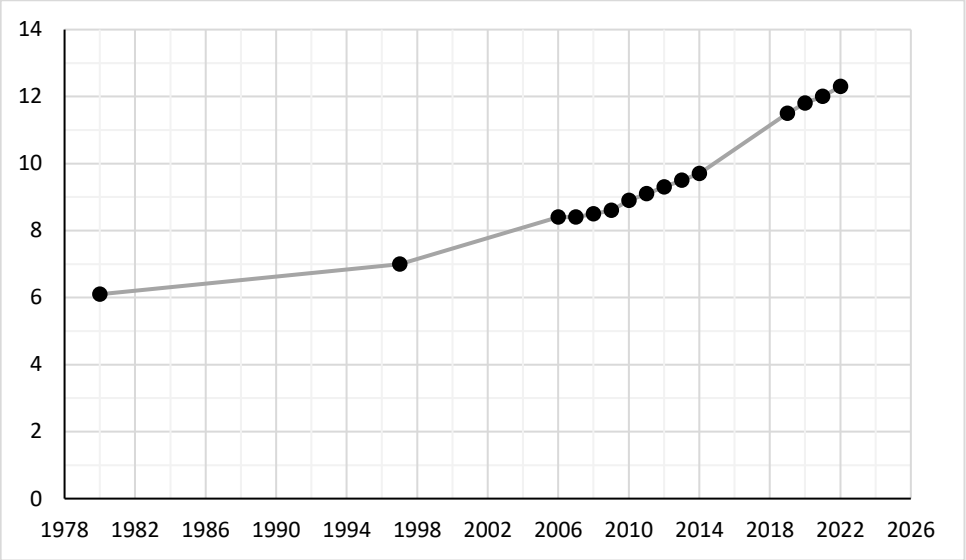


Fonte: elaboración propia a partir de Ward's Communications, Ward's Motor Vehicle Facts and Figures 2001. (compiled from The Polk Company data) obtido en US Department of Transportation Federal Highway Administration (2022)

Europa non é un caso diferente. Os datos europeos mostran incrementos continuados na esperanza de vida media da frota de vehículos. A European Environmental Agency (2000, p.105) nota que entre 1980 e 1997 a idade media da frota de automóbiles pasou de 6,1 anos a 7 anos, un incremento de 14,8%. A partir dos datos da European Automobile Manufacturers' Association, podemos comprobar que a evolución da idade da flota en Europa seguiu un patrón parecido ao de Estados Unidos, como vemos na figura 5-5. Desde a primeira observación en 1980 até á última en 2022, a idade media da frota de vehículos máis do que duplicou.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-5. Evolución da idade media da flota de automóbiles europea.



Fonte: elaboración propia a partir de European Environmental Agency (2000) e European Automobile Manufacturers' Association (2015; 2023)

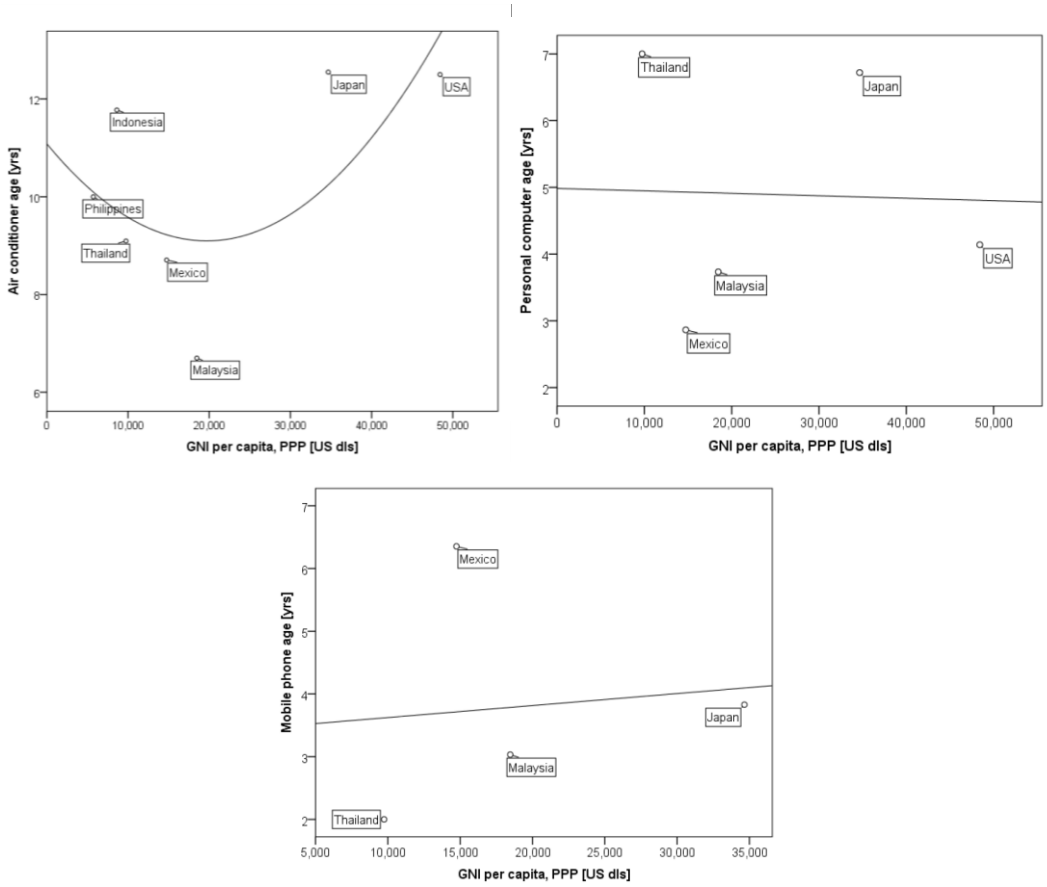
Este perfil complexo respeito das esperanzas de vida dos produtos non só se observa en termos temporais, senón tamén xeográficos entre países. Países de renda elevada, en particular, mostran niveis de esperanza de vida superior a aqueles de países máis pobres ou en vías de desenvolvemento. Figura 5-6 recolle os gráficos de Cravioto et al. (2017), que relacionan o nível de renda nacional per cápita coa esperanza de vida constatada de ares acondicionados, computadoras e teléfonos móbiles para varios países asiáticos e americanos. Os resultados mostran perfiles complexos para cada produto, mais en xeral mostran unha tendencia aos países con renda máis elevada teren esperanzas de vida máis elevadas nos seus produtos, ou máis elevadas do que países de renda inferior. Estes resultados resultan paradoxais respecto da noción habitual no ámbito da investigación sobre obsolescencia da correlación negativa entre riqueza e tempo de uso. Cravioto et al. (2017) si que notan, porén, que dentro dun mesmo país cúmprese a correlación negativa entre renda e tempo de uso, pois os estratos da poboación con menor renda mostran unha tendencia xeral a usar os aplicativos por máis tempo.

Internacionalmente, con todo, observaron que a tendencia é a inversa, mostrando unha correlación positiva entre renda e tempo de uso. Cravioto et al. (2017) notan que estas diferenzas poden ser debidas a varios factores, que inclúen cultura, renda, rexión ou como de fundamental é o produto para o día a día, para alén da calidade dos produtos (países de renda elevada tenden a empregar por máis tempo lavadoras, ares acondicionados e refrixeradores). A

USC
UNIVERSIDADE DE COMPOSTELA

disponibilidade de recambios tamén pode influír, ao estaren os países ricos mellor posicionados nas redes de abastecemento internacionais. Desde o punto de vista metodolóxico, tampouco se nota se as esperanzas de vida refiren ao primeiro uso ou ao uso promedio que fan as familias, sen contar que no sur global é habitual o uso de produtos de segunda man. Outro dos factores que poden influír nestes resultados pode ter a ver co grao de penetración dos produtos nas sociedades en vías de desenvolvemento. Como mostra a táboa 5-2, extraída de Cravioto et al. (2017), o grao de penetración de determinados produtos en Vietnam era, aínda en 2013 limitada. Se só os estratos máis elevados da poboación adquiren os produtos entón os tempos promedio de uso poden ser inferiores.

Figura 5-6. Gráficos en Cravioto et al. (2017) relacionando o nível de renda nacional per cápita coa esperanza de vida ares acondicionados, computadoras e teléfonos móbiles.



Fonte: Cravioto et al. (2017)

Táboa 5-2. Grao de penetración de televisores, refrixeradores, lavadoras e ares acondicionados en Vietnam en 2007 e 2013.

		Televisións	Refrixeradores	Lavadoras	Ares acondicionados
2007	Esperanza de vida (anos)	10	9	9	15
	Penetración mercado (%)	86,8	31,5	13,1	4,4
2013	Esperanza de vida (anos)	7	7	8	10
	Penetración mercado (%)	90,1	53,9	23,6	10,8

Fonte: Cravioto et al. (2017)

As observacións empíricas sobre a obsolescencia, ou mellor dito, sobre as esperanzas de vida dos produtos, mostran unha grande complexidade, tanto en termos temporais como en termos espaciais. Isto supón, en primeiro lugar, a dificultade de xeneralizar sobre as esperanzas de vida, así como a necesidade de especificar e contextualizar á hora de falar de esperanzas de vida. Notabelmente, as constatacións empíricas sobre esperanzas de vida obrigan a matizar a nosa percepción sobre a obsolescencia, particularmente a noción de que o declive das esperanzas de vida é produto do paso do tempo, cando en realidade outros factores inflúen na determinación das esperanzas de vida. Para matizar os resultados obtidos a partir da compilación e análise de datos de fontes secundarios empregamos datos de esperanzas de vida compilados nun estudo de caso a partir do inventario da Universidade de Santiago de Compostela.

5.2. OBSOLESCENCIA, AS CAUSAS DE DESCARTE

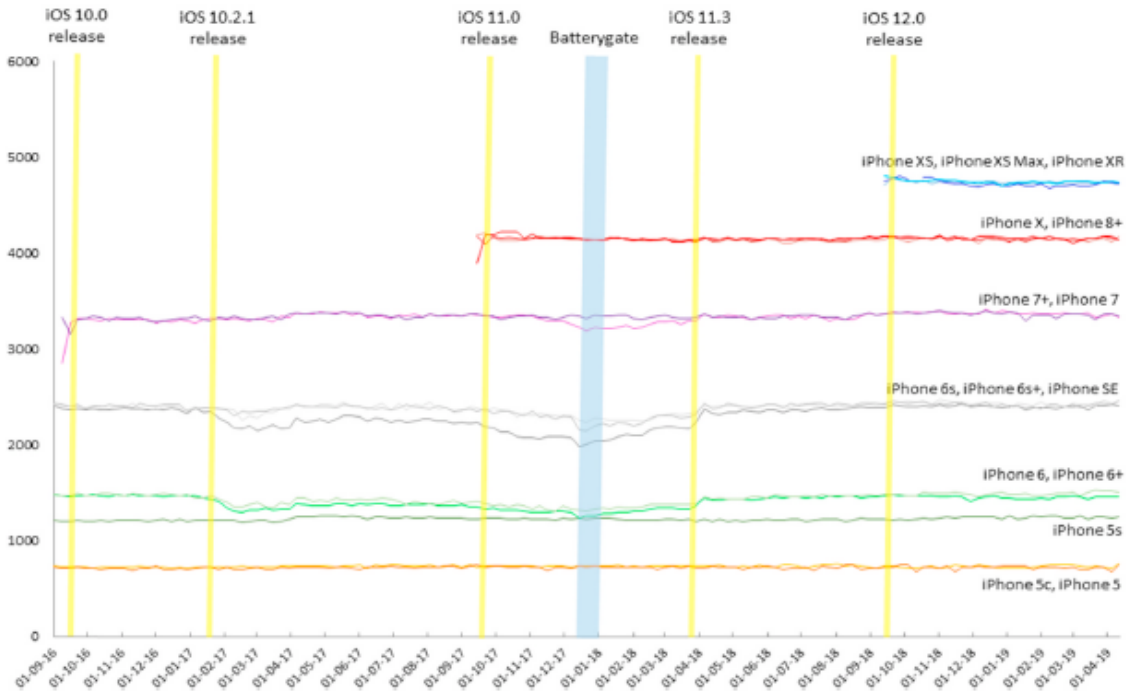
O outro medio para avaliarmos empiricamente a obsolescencia é pola vía de examinar as causas de descarte. Os obxectos son estudados, ou os consumidores consultados, respecto das causas que levaron ao seu descarte. O estudo das causas de obsolescencia non nos permite identificar, normalmente, a idade a que os produtos foron descartados ou, en calquera caso, non nos permite avaliar se a esperanza de vida efectivamente sufriu declive. O obxectivo de avaliar as causas de descarte é identificar patróns que nos permitan observar obsolescencia en acción, especificamente os distintos vectores de obsolescencia. Os estudos sobre causas de descarte a miúdo son feitos pola vía das enquisas directas aos consumidores e a respeito de produtos concretos, de novo, isto dificulta xeneralizar as conclusións ou os resultados, mais oferecen unha imaxe sobre os procesos de obsolescencia. O listado de papers, traballos e relatorios que abordan as causas de descarte están recollidos no anexo V, os resultados específicos de Öko-Institut (2020), pola súa parte, están recollidos no anexo VI debido á súa extensión.

Como xa sinalamos no estudo conceptual da obsolescencia, existen múltiples vectores de obsolescencia que actúan sobre un produto simultaneamente, a avaliación das causas de

descarte pode relacionarse con algún ou varios destes vectores simultaneamente. Os estudos acostuman focarse nalgunha forma concreta de obsolescencia ou, os máis ambiciosos, abordaren os distintos vectores de obsolescencia en acción.

Sobre obsolescencia en tanto a funcionalidade, Makov & Fitzpatrick (2021) argumentan que desde o punto de vista do rendemento os smartphones de Apple mostran unha grande robustez, conclusión á que chegan analizando os datos semanais de rendemento compilados por Geekbench 4. Estes testes mostran estabilidade no rendemento no tempo, salvando excepcións entorno do coñecido como batterygate, que está relacionado co deterioro de baterías resultado de certas actualizacións de software.

Figura 5-7. Rendemento dos distintos modelos de iPhone de acordo a testes realizados semanalmente.



Fonte: Makov & Fitzpatrick (2021)

Este estudo pon de manifesto o sólidos que poden chegar a ser os bens e malia que denota que para cada modelo concreto non ten lugar un deterioro co paso do tempo, non exclúe outras formas de obsolescencia funcional, particularmente se tivermos en conta que Apple é notorio no uso de estratexias de obsolescencia programada. Barros & Dimla (2021) notan o uso de mecanismos de obsolescencia sobre o hardware (uso de pezas, componentes e ferramentas do fabricante orixinal; colado de componentes; montaxes complexas...) e firmware (imposibilidade de usar pezas e componentes distintas das orixinais, actualizacións obrigatorias de software...). Todo isto para alén de outras formas de obsolescencia funcional, como a

aparición continua de novas funcionalidades, desde cámaras a actualizacións de sistema operativa, entanto que Apple se caracteriza por adoptar opcións máis agresivas, como a de cambiar os tipos de conectores e apostar por conexións inalámbricas para os accesorios. Trátase de innovacións incrementais relacionadas coa saída continua de novos modelos. Estas estratexias entorno da obsolescencia funcional poden explicar outra das observacións de Makov & Fitzpatrick (2021) que é o declive no interese por reparar que observaron a través do número de visitas as páxinas dedicadas a ese fin na plataforma iFixit. Así, non é o deterioro de funcionalidades dos produtos per se o principal motor da obsolescencia no caso dos iPhones, mais outras formas de obsolescencia funcional que afectan á saída de novos produtos e ao xeito en que incorporan as distintas innovacións.

Seguindo coa obsolescencia pola vía da funcionalidade, Öko-Institut (2020) identifican múltiples vectores, algúns deles específicos para cada produto (ver anexo VI). Sobre televisións notan a mellora continua na calidade, o que supón mudanzas continuas sobre o hardware. O aumento nas funcinalidades tamén supón unha maior presión sobre o software, que cada vez se torna máis pesado e máis complexo, o que de novo obriga a mudar o hardware, mais que tamén torna as novas televisións dependentes de actualizacións de software. Computadoras tamén experimentan obsolescencia pola vía do software, o que inclúe drivers e a inhabilidade do hardware para traballar con novas versións de aplicativos e sistemas operativos. Impresoras, tamén están suxeitas a obsolescencia pola vía do software, xa que novos sistemas operativos requiren da actualización dos drivers pertinentes. Sobre lavadoras en Öko-Institut (2020) notan que a eficiencia é un vector importante, desde 1975 a eficiencia no consumo de auga mellorou aproximadamente 70% en tanto que eficiencia en consumo de enerxía mellorou 75%.

A análise conducida por Tecchio et al. (2016), tamén oferece unha imaxe pormenorizada do proceso de obsolescencia. Este estudo, realizado a partir da base de datos elaborada por R.U.S.Z. en Austria está baseada no resultado de 11.144 reparacións de lavadoras e lavalouzas. Trátase polo tanto dun estudo extenso en canto a mostra mais limitado a dúas categorías de produto. Este estudo mostra que os componentes electrónicos constitúen a falla máis común en lavadoras e a segunda falla máis común en lavalouzas. Para alén de constituíren unha das fallas máis habituais tamén son aquelas cunha probabilidade menor de seren reparadas, 51,2% de fallas nos componentes electrónicos non foron reparados no caso das lavadoras e 56,1% no caso dos lavalouzas. Componentes electrónicos é unha innovación de tipo funcional que constitúe un poderoso vector de obsolescencia, ao tornar procesos mecánicos susceptíbeis a formas de

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

obsolescencia propias de elementos electrónicos (placas), cuxa vulnerabilidade examinaremos ao falarmos de obsolescencia de tipo material.

En materia de funcionalidade, encontrámonos con melloras tecnolóxicas, mais tamén coa incorporación de innovacións incrementais que engaden complexidade e crean novas necesidades, para alén de novas vulnerabilidades. Os cambios tecnolóxicos demandan cambios sobre o hardware. A incorporación de novas funcionalidades pode diminuir o rendemento dos produtos, caso hardware obsoleto non for capaz de soportalas; mais tamén vai crear presión sobre os consumidores para cambiaren os seus produtos na busca da novidade. A incorporación destas novas funcionalidades vai acompañada dunha dependencia de software complexo e cuxa viabilidade a futuro está sometida a actualizacións e soporte proporcionado polo fabricante. A incorporación de componentes electrónicos en produtos de tipo maduro, como lavalouzas ou lavadoras, por outro lado, engade unha vulnerabilidade adicional resultado de adicionar outro elo feble ao deseño, tornándoo susceptíbel das formas de obsolescencia propias da electrónica.

Todo isto crea unha imaxe multidimensional da obsolescencia pola vía da funcionalidade que envolve non só o potencial deterioro do rendemento dos produtos, mais tamén a actualización continuada e a incorporación de novos elementos tecnolóxicos sobre o deseño. Isto pode crear, nalgúns casos, melloras tanxíbeis e substanciais, mais tamén crea novas vulnerabilidades pola vía da dependencia de software e da dependencia de componentes electrónicos. Eis que interpretar obsolescencia atendendo só aos produtos individuais, como fan Makov & Fitzpatrick (2021), sexa insuficiente para capturar a complexidade da obsolescencia funcional: non só afecta aos produtos concretos, senón as interaccións entre eles e á propia filosofía detrás da aparición de novos produtos e das innovacións mesmas.

Obsolescencia pola vía material, por outro lado, é unha das formas de obsolescencia máis populares. Implica aspectos relacionados coa calidade dos materiais, mais tamén o deseño, as decisións de ensamblado ou a robustez. A análise específica proporcionada en Öko-Institut (2020) a partir de múltiples fontes, dá conta da variedade de fallas, así como da necesidade de afondar en especificidades técnicas. En materia de obsolescencia material de televisores, Öko-Institut (2020) apunta en trazos xerais á vulnerabilidade do software frente ao hardware, para alén da dificultade de reparar, tanto en servizo como en custos (extremo que comprobamos ao ver que unha porcentaxe pequena dos reparadores entrevistados reparan televisores, capítulo 7). En termos específicos, un dos principais problemas radica na vulnerabilidade dos capacitadores da placa base, xunto co sistema de alimentación e o monitor, sendo menos

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

habituais a falla de botóns, conectores, placa base ou altofalantes. O caso dos capacitadores é unha vulnerabilidade habitual en equipo eléctrico-electrónico que os reparadores que entrevistamos atallan con frecuencia (ver capítulo 7). Trátase dunha forma de reparar barata en canto a recursos necesarios, mais demandante en información necesaria, habilidade e tempo, caso a placa deba ser analizada polo miúdo. Esta vulnerabilidade acentúase perante insuficiente robustez da electrónica. As fallas nos nodos da placa é unha forma de obsolescencia sobre a que se pode chegar a programar, tal e como apuntan Zhao et al. (2021), que propoñen unha estratexia de obsolescencia programada que sobrecargue certos nodos clave da base a partir do punto no que expira a garantía, acelerando o deterioro e aumentando a posibilidade dun fallo catastrófico unha vez o fabricante está exento de responsabilidade.

No caso de smartphones, a principal reparación que se leva a cabo é o cambio da batería (o que non quere dicir que sexa a principal fonte de avarías). Estes datos proceden da páxina de iFixit, que se ocupa da reparación (Öko-Institut, 2020). En 2013 a porcentaxe de smartphones con baterías integradas era de 36%. Para alén das baterías tamén tenden a fallar monitores, botóns e cámaras.

Computadoras de mesa, por outro lado, mostran en xeral unha dificultade adicional para reparar por causa da inaccesibilidade resultado das escollas de ensamblado. Os expertos consultados por Öko-Institut (2020) apuntan a fallas habituais na memoria, na tarxeta gráfica, no hard drive e na batería, con menos frecuencia fallan a alimentación, placa, monitor ou a carcasa. Entre aqueles elementos que fallan con menos frecuencia encontramos os elementos periféricos (USB, ethernet...). Encontran que entre as principais causas de avaría están problemas de temperatura que deterioran os componentes e o desgaste mecánico. Trátase en moitos casos de problemas irreparábeis debido á falta de recambios ou debido ao custo en termos de horas necesarias. A susceptibilidade de reparar depende en grande medida do fabricante concreto. Entre as causas de vulnerabilidade sinalan a susceptibilidade dos deseños ao sobrequencemento, así como o uso de conectores de plástico vulnerábeis á calor.

Computadoras de mesa mostran vulnerabilidades diferentes do que computadoras portátiles. En termos xerais é máis fácil reparalos e actualizalos, o que tamén fai con que o prezo da súa reparación sexa inferior (extremo que confirmamos nos nosos cuestionarios, capítulo 7). Entre os elementos con maior propensión a fallar encontramos a memoria, a alimentación e o hard drive, embora procesador, tarxeta gráfica e os componentes periféricos teñen menor tendencia a fallar. Malia que o sobrequencemento pode ser un problema,

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

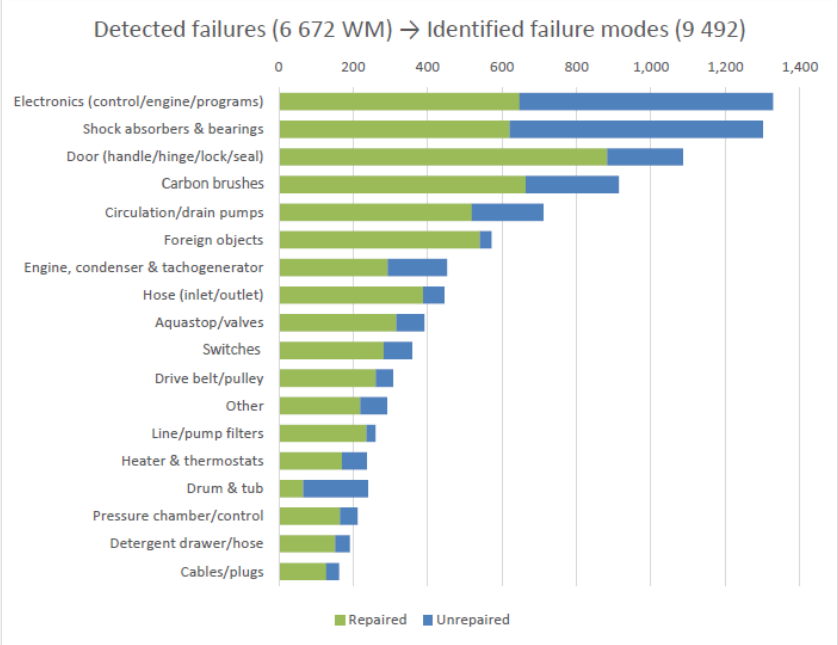
computadoras de mesa adoecen menos deste problema, para alén de tenderen a ser máis modulares.

Impresoras, por outro lado, representan un caso paradigmático de obsolescencia programada. Os inxectores de tinta e a electrónica son os elementos que máis acostuman a fallar, porén, o principal vector de obsolescencia nas impresoras son os consumíbeis, segundo Öko-Institut (2020). Para alén dos episodios de obsolescencia inducida por chip após un certo número de horas documentado en investigacións de prensa, nótanse problemas habituais cos conectores, susceptíbeis de picos eléctricos e de temperatura. Os inxectores de tinta tamén tenden a obstruírse, e a súa reparación tende a ser custosa por mor de estaren integrados. Os componentes electrónicos tamén tenden a fallar. Con todo, son os consumíbeis o principal vector de obsolescencia: xa que non é a máquina per se cara, senón os consumíbeis, segundo os prezos dos cartuchos de tinta soben aumenta a tendencia a substituír o vello modelo por un máis moderno.

O estudo pormenorizado de Tecchio et al. (2016) sobre as causas de descarte mostra a predisposición a fallar dos distintos componentes (figura 5-8). Para as lavadoras, a obsolescencia material radica sobre todo nos componentes electrónicos, cuxa incorporación constitúe, a maiores, unha innovación de tipo funcional. A miniaturización acentúa o problema e dificulta a reparación. Alimentación tamén adoita producir problemas. Os componentes de tipo electrónico mostran ser unha fonte de vulnerabilidade especial para as lavadoras, alén de non seren reparados na maioría dos casos.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-8. Fallas detectadas en lavadoras segundo módulo defectuoso

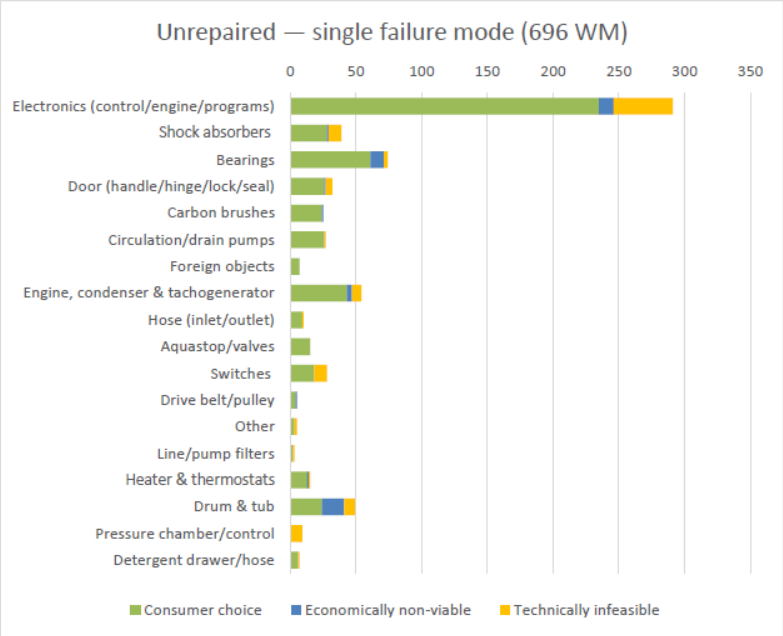


Fonte: Tecchio et al. (2016)

Os componentes do tambor, amortiguadores e rodamentos, tenden a avariarse con bastante frecuencia, así como as portas. As fallas máis comúns tenden a ser tamén as que se reparan con menos frecuencia. Na figura 5-9, por outro lado, observamos aquelas avarías nas que o problema procede dun único módulo. Este gráfico mostra cales son os componentes que tenden a fallar de xeito isolado e cales son as causas polas que non se reparan. Componentes electrónicos tenden a fallar maioritariamente de xeito isolado. Entre as razóns polas que nas avarías onde só falla un componente non foron reparadas, apúntase á escolla dos consumidores como a principal. Debemos ter en conta que multitude de factores poden levar a un consumidor a non desexar reparar un produto. Se tivermos en conta os prezos, o custo dunha reparación non debe exceder o prezo dun produto novo para ser considerado non economicamente viábel. No xeral, a propensión a reparar diminúe cando o prezo dunha reparación supera o 20% do prezo dun produto novo. Os resultados na figura 5-9 mostran, adicionalmente, a propensión aos componentes electrónicos fallaren de xeito isolado, o que confirma o papel dos componentes electrónicos como elemento vulnerábel fundamental nos deseños das lavadoras.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-9. Avarías que non se reparan nas que falla un único módulo

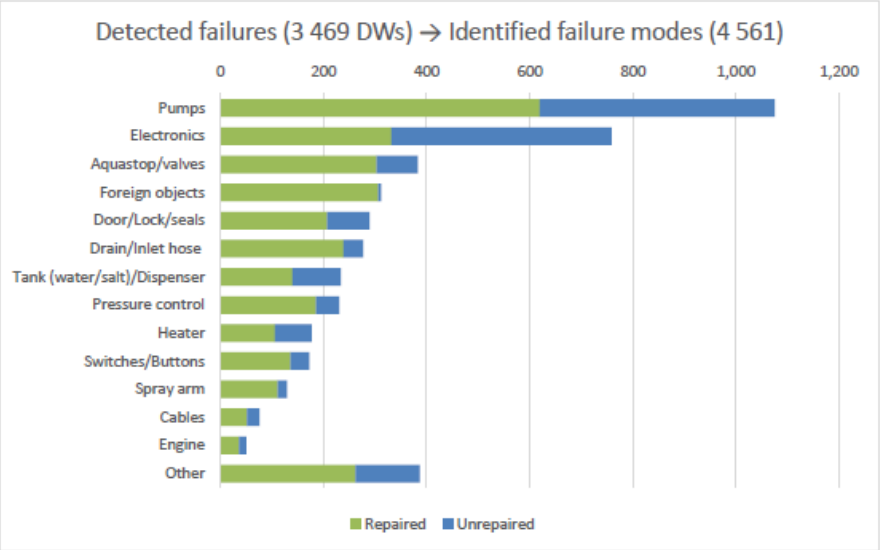


Fonte: Tecchio et al. (2016)

Os datos de Tecchio et al. (2016) abranguen tamén lavalouzas, datos que podemos ver na figura 5-10. Os datos das avarías mostran como tamén nos lavalouzas componentes electrónicos é unha das principais vulnerabilidades. Se ben son as bombas de auga as que fallan con máis frecuencia, estas son reparadas na maioría dos casos, extremo que non se dá cos componentes electrónicos. O resto de elementos tenden a fallar con menos frecuencia e mostran maior propensión a seren reparados.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-10. Fallas detectadas en lavalouzas segundo módulo defectuoso

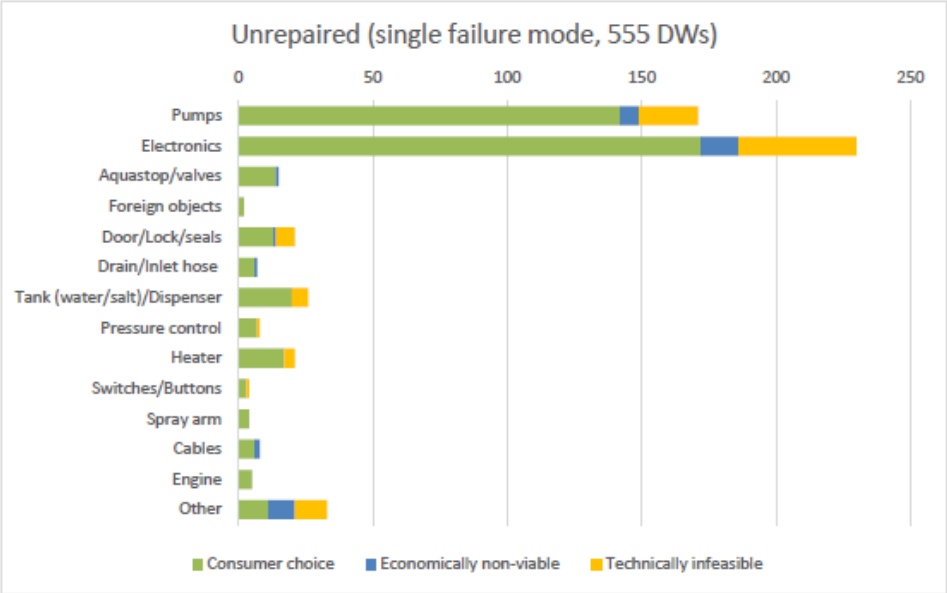


Fonte: Tecchio et al. (2016)

Seguindo o mesmo esquema que nas lavadoras, podemos ver para aquelas avarías que non foron reparadas e nas que o fallo procedeu dun único módulo, cales son os módulos que máis tenden a fallar de xeito isolado e cales son as causas polas que non son reparadas. Figura 5-11 mostra que aqueles componentes que máis tenden a fallar de xeito isolado son as bombas de auga e de novo, tamén os componentes electrónicos. As causas que poden levar ao descarte son variadas e en ocasións unha reparación pode non ser considerada factíbel a pesar de o prezo da mesma ser inferior ao dun produto novo. Múltiples factores determinan a conveniencia de reparar ou non e a valoración que fan os consumidores.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-11. Avarías que non se reparan nas que falla un único módulo



Fonte: Tecchio et al. (2016)

Os datos compilados por Tecchio et al. (2016) mostran que a electrónica tende a fallar, o que constitúe unha debilidade para os produtos, mais tamén mostra como está entre os módulos que menos se reparan. Tanto no caso de lavalouzas como de lavadoras, produtos maduros tecnoloxicamente, cun elevado grao de penetración e de funcionamento mecánico, a función dos componentes electrónicos é a de control do aparello. Se temos en conta que as motivacións para substituír estes produtos raras veces teñen a ver coa mellora funcional, a introdución de módulos electrónicos engade unha vulnerabilidade adicional a este tipo de produtos sen proporcionar unha mellora funcional substancial, dado que os servizos destes produtos son de tipo mecánico. A incorporación de módulos electrónicos incorpora unha vulnerabilidade desnecesaria para a realización da función dos obxectos.

Para alén da análise da obsolescencia material, distinguimos unha última forma de obsolescencia que é referida como obsolescencia psicolóxica e que é unha forma de obsolescencia na mente do consumidor. Obsolescencia psicolóxica, tradicionalmente asociada a modas, cambios nos gustos ou apetencia pola novidade (Packard, 1960), hoxe é vista de xeito máis pormenorizado e máis maduro. Obsolescencia na mente do consumidor non é só resultado do desexo por algo novo, senón da avaliación máis ou menos informada e do cálculo tanto de custo como de conveniencia ou de viabilidade que o consumidor fai respecto dos seus produtos cando enfrentado pola dicotomía respecto de reparar ou non (Svensson-Hoglund et al., 2023).

USC DE COMPOSTELA

As distintas formas de obsolescencia, malia que presentadas en categorías estancas (o que é útil desde o punto de vista analítico e para a xeración de coñecemento) non actúan sobre os produtos de xeito isolado. Múltiples factores inflúen simultaneamente no proceso de obsolescencia Proske et al. (2016) e é o consumidor en última instancia o que avalía estes factores e adopta unha decisión sobre o produto. Esta actitude proactiva do consumidor é recollida na clasificación francesa dos vectores de obsolescencia, que enfatizan o papel do consumidor, así obsolescencia indirecta refere a decisión do consumidor en base a prezos relativos de reparación; obsolescencia evolutiva é resultado das preferencias, mais tamén do empeoramento nas funcionalidades comparado con outras alternativas; e só obsolescencia funcional é considerada como fora do control do consumidor, resultado de incompatibilidades de software, falta de consumíbeis, lexislación ou unha arquitectura económica que xa non é capaz de soportar certos produtos (como o caso dunha máquina menos eficiente do que a dos competidores).

Os estudos sobre a mentalidade dos consumidores en relación cos seus produtos reflicten precisamente o sopesamento das variábeis que afectan ao proceso de obsolescencia. Hennies & Stamminger (2016), observan que das causas que levaron ao descarte dos produtos, os consumidores apuntan maioritariamente a algunha avaría. Insatisfacción co produto anterior quer por gusto persoal quer por funcionalidade é unha causa minoritaria para mudar de produto salvando en dúas categorías: computadoras portátiles e televisores, produtos respecto dos cales cabe marxe de mellora funcional. Eficiencia, por outro lado, só é indicada como causa de descarte por 10% dos consultados respecto das súas lavadoras, no resto de produtos non inflúe.

Respecto de computadoras móviles, Wieser & Tröger (2018) sinalan como causa principal de descarte algunha avaría, porén, causas de descarte de tipo funcional (mellora cualitativa, melloras nas funcionalidades, mellora no rendemento…) suman conxuntamente máis do que as fallas materiais ou as avarías, a pesar de que na enquisa as distintas causas de obsolescencia funcional estaban repartidas en múltiples categorías. Tasbirul Islam et al. (2023), de novo, apuntan á obsolescencia funcional como primeira causa de descarte, malia que tamén a separan en varias categorías distintas: ‘menor rendemento e capacidade do telemóbel vello’ e ‘desexo de novas funcionalidades’, ambas causas son, no fondo, as dúas caras da mesma moeda e representan 50% das causas de descarte. Avarías materiais, por outro lado, foron a causa de descarte para 34% dos enquisados, e só 16% argumentaron algunha causa distinta. Nesta liña,

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Öko-Institut (2020) notan que 48% dos usuarios anticipan usar o seu telemóbel durante 2 anos ou menos.

Como mencionamos, a percepción da obsolescencia psicolóxico evoluíu desde as súas orixes, deixou de se considerar simplesmente apetencia polo cambio e pasou a incorporar decisións máis ou menos informadas sobre os produtos onde factorizan todos os outros tipos de obsolescencia, a material e a funcional. Que variante de obsolescencia influirá máis sobre a psicolóxica dependerá do tipo de produto. Os estudos mostran como en produtos de tipo eléctrico electrónico, en concreto equipo informático, onde existe marxe de mellora funcional, obsolescencia funcional é un factor definitivo sobre a percepción de obsolescencia dos consumidores (Wieser & Tröger, 2018; Tasbirul Islam et al., 2023). No caso de equipo eléctrico electrónico maduro, é o caso de electrodomésticos pesados, entón serán factores de obsolescencia material os que pesen máis sobre a toma de decisión dos consumidores (Hennies & Stamminger, 2016).

Unha análise das causas de descarte de electrodomésticos pesados figura na táboa 5-3 extraída de Öko-Institut (2015). Os datos mostran as causas de descarte identificadas polos consumidores de entre tres opción posíbeis: colapsou por mor dunha falla técnica, fallaba ocasionalmente ou funcionaba peor do que debía, ou se desexaban un produto novo, o que non necesariamente significa que o desexasen por moda, senón por funcionalidade (p.e. por eficiencia). Os resultados mostran que no caso de electrodomésticos pesados as causas de descarte tenden a ser de tipo material. A funcionalidade pesa relativamente menos nestes produtos, con algunha excepción, como é o caso dos refrixeradores ou das vitrocerámicas, o que pode estar relacionado con eficiencia no uso ou no consumo eléctrico. En termos de desexo dun produto novo, o que observamos é que a porcentaxe de respondentes que argumentaron este motivo para descartar o seu produto aumentou no período, o que pode estar relacionado coa crise económica, que provocou un aumento nas esperanzas de vida dos produtos, resultado dos consumidores aferrárense aos seus produtos nun contexto de incerteza económica, o que de cara a 2012/2013 provocou que aumentase o desexo dun produto mellor como causa de descarte.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 5-3. Causas de descarte de electrodomésticos pesados identificadas en Alemaña entre 2004 e 2012

Produtos	Anos	N	Electrodoméstico vello sofreu un defecto	Fallaba ocasionalmente ou funcionaba peor	Os propietarios desexaban un produto novo
Lavadoras	2004	882	74%	16%	10%
	2008	1077	75%	15%	10%
	2012*	1600	76%	11%	13%
Secadoras	2004	181	71%	17%	12%
	2008	257	75%	9%	16%
	2012*	353	68%	13%	19%
Lavalouzas	2004	394	68%	14%	18%
	2008	564	74%	15%	11%
	2012*	960	64%	12%	24%
Refrixeradores	2004	567	46%	16%	38%
	2008	689	47%	17%	35%
	2012*	1381	42%	15%	43%
Vitrocerámicas	2004	452	33%	24%	43%
	2008	442	45%	22%	33%
	2012*	951	37%	20%	43%

*Notamos que o ano 2012 fai en realidade referencia aos anos 2012/2013

Fonte: Elaboración propia a partir de Öko-Institut (2015)

O estudo das causas de obsolescencia mostra, de novo, un perfil complexo. Cada forma de obsolescencia afecta de xeito diferente a cada tipo de produto, alén de os distintos tipos de obsolescencia sobrepórense entre si e interaccionaren uns sobre os outros. Así, observamos como a introdución de componentes electrónicos en equipo de tipo historicamente mecánico, o que se pode considerar unha innovación funcional, supón unha vulnerabilidade adicional pola vía material (Tecchio et al., 2016). No equipo de tipo informático, onde melloras funcionais tanxíbeis se acumulan co tempo, os factores que inflúen sobre a percepción da obsolescencia están relacionados coa perda de rendemento comparado con produtos máis recentes e co desexo ou a necesidade de se manter ao día coas novas funcionalidades (Wieser & Tröger, 2018; Tasbirul-Islam et al., 2023). A maior dependencia de software crea presión adicional sobre os componentes eléctricos e electrónicos, engadindo outro vector de vulnerabilidade. Obsérvase a dependencia cada vez maior de paquetes de software cada vez máis pesados e máis complexos, cuxa viabilidade depende moitas veces da actualización continua. A falta de soporte software xunto coa perda de conectividade resultado de actualizacións incrementais contribúe á percepción de obselescencia aínda cando os produtos continúan a funcionar de acordo coas especificacións orixinais. Polo lado da obsolescencia material máis estrita, o que observamos é

unha tendencia cara a deseños difíceis de reparar e componentes vulnerábeis a subas de temperatura ou picos eléctricos; xunto con outras achegas máis insidiosas, como a da obsolescencia pola vía dos prezos dos consumíbeis. A obsolescencia psicolóxica, por outro lado, obriga a recoñecer a variedade de vectores que inflúen sobre a obsolescencia e permítenos identificar o seu peso sobre a percepción do consumidor que varía notabelmente en función do tipo de produto, sendo obsolescencia material a principal causa de descarte en produtos maduros e obsolescencia funcional a principal causa de descarte en produtos tecnolóxicos con marxe de mellora.

Xulgamos que a nosa análise sobre a obsolescencia contribúe ao debate sobre sustentabilidade de xeito determinante. Dunha parte, do punto de vista teórico recollemos achegas diversas sobre a categorización da obsolescencia, notando, especialmente os últimos desenvolvementos conceptuais, que falan das distintas formas de obsolescencia como vectores que inflúen simultaneamente sobre os produtos contribuíndo á súa obsolescencia. En última instancia son os consumidores que ponderan no mellor das súas capacidades os distintos factores e toman unha decisión sobre o descarte ou a reparación. A nosa análise das causas de descarte mostrou que as distintas formas de obsolescencia actúan sobre os distintos tipos de produtos de xeito distinto, con factores de tipo material pesando máis á hora de descartar en produtos de tipo maduro e factores de tipo funcional pesando máis en produtos de tipo informático, isto a pesar da tendencia á obsolescencia funcional integrarse en cada vez máis categorías de produtos pola vía da electrónica e o software. Adicionalmente, a nosa investigación mostra que as distintas formas de obsolescencia non só actúan simultaneamente sobre os produtos, influíndo sobre a obsolescencia en maior ou menor grao, senón que as distintas formas de obsolescencia crean sinerxías entre si, as máis das veces reforzándose mutuamente para, en última instancia, influír na percepción de obsolescencia dos consumidores.

En termos das esperanzas de vida dos produtos, un tópico comunmente asociado coa problemática da obsolescencia, o que a nosa investigación mostra é que malia que en termos xerais podemos falar dunha tendencia ao declive nas esperanzas de vida dos produtos no longo prazo, a realidade das esperanzas de vida son máis complexas do que inicialmente podíamos pensar. A maioría de categorías de produtos mostran oscilacións nas esperanzas de vida no curto prazo, e algunhas categorías (as menos) viron aumentar a súa esperanza de vida no longo prazo. O aumento da esperanza de vida dos produtos non é un fenómeno inédito e en absoluto

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

permite cuestionar a existencia dun fenómeno de obsolescencia, en particular se temos en conta que as esperanzas de vida tenden a ser aínda inferiores ao que debería ser o seu óptimo do punto de vista ambiental (Bakker et al., 2016). O aumento da esperanza de vida nalgúns produtos pode estar relacionado cunha certa moderación da cultura do consumismo, particularmente agresiva no período de posguerra (Packard, 1960; Krebs & Hoppenheit, 2022). A nosa investigación permite confirmar que en termos xerais os produtos viron diminuír as súas esperanzas de vida, embora sexa necesario matizar os resultados por produtos, por momento histórico ou incluso por país.

5.3. Estudo de caso. A esperanza de vida do equipamento informático na Universidade.

Unha vez revisados e compilados datos secundarios procedentes doutras fontes, procedemos a analizar as esperanzas de vida de dúas categorías: computadoras e impresoras, utilizando para iso un estudo de caso concreto: os datos inventariais da Universidade de Santiago de Compostela. Esta análise serve para aproximármonos á problemática das esperanzas de vida, axudar a matizar os resultados obtidos a partir do tratamento de información recompilada doutras fontes de información e salvar a deficiencia estrucutral que existe respecto dos datos de esperanza de vida dos produtos. Para este fin recompilamos información a partir do inventario de equipamento informático dunha institución de ensino superior, a Universidade de Santiago de Compostela (USC), durante un período que abrangue inicialmente as tres décadas comprendidas entre 1990 e 2022. As información recollida procedente do inventario da USC está centrada nos equipamentos informáticos e impresoras, para os que figura ano de alta e ano de baixa no inventario de patrimonio da institución. Deste inventario podemos obter información sobre esperanzas de vida dos produtos, embora a calidade da mesma non sexa óptima debido a deficiencias existentes no rexistro principalmente das saídas. Unha primeira tarefa pasa pola depuración dos datos. O número total de entradas de que dispomos móstrase na seguinte táboa

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 5-4. Número de entradas e saídas do inventario da Universidade de Santiago de Compostela por ano

	Computadoras		Impresoras	
	Número de adquisicións que contan con data de saída do inventario	Número de saídas	Número de adquisicións que contan con data de saída do inventario	Número de saídas
1990	1058	0	784	0
1991	237	0	168	0
1992	249	0	139	0
1993	366	0	192	0
1994	827	0	499	0
1995	629	0	364	0
1996	123	0	66	0
1997	174	37	100	7
1998	185	125	69	75
1999	151	7	84	5
2000	264	82	71	26
2001	205	41	69	22
2002	278	69	78	29
2003	187	67	80	41
2004	202	145	78	69
2005	121	275	56	88
2006	180	196	46	110
2007	176	239	40	98
2008	144	272	34	88
2009	57	130	31	84
2010	29	204	17	70
2011	29	2771	14	1802
2012	27	82	9	46
2013	20	105	6	54
2014	13	113	9	53
2015	9	103	4	47
2016	122	147	82	69
2017	5	160	3	54
2018	1	225	0	76
2019	0	127	0	57
2020	0	94	0	40
2021	1	149	0	43
2022	0	104	0	39
N	6069	6069	3192	3192

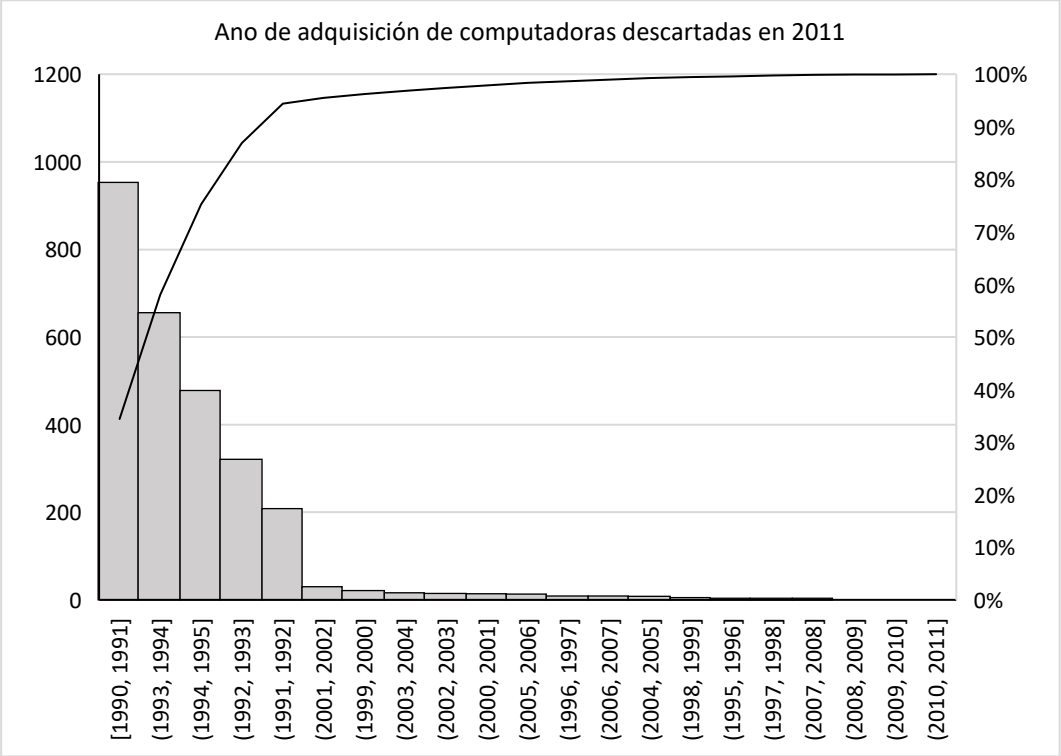
Fonte: elaboración propia a partir do inventario da USC

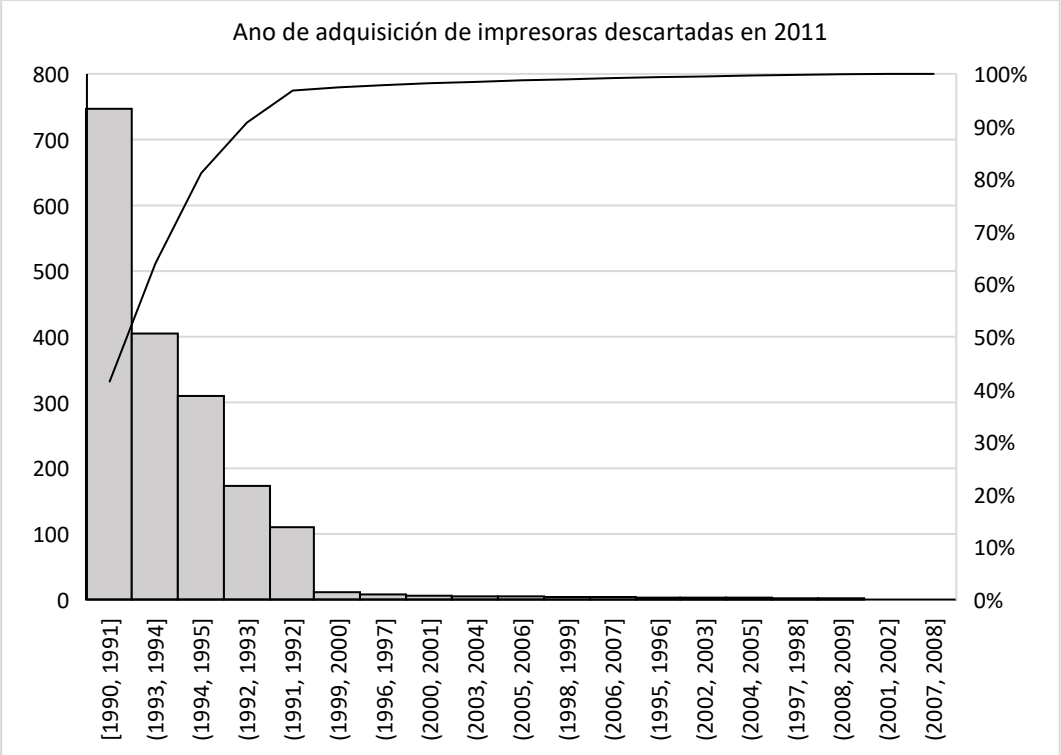
A táboa mostra un resumo das entradas para as que dispomos dunha data de saída e as saídas rexistradas por ano. Os datos máis significativos corresponden ao ano 2011, que mostra 45,6% e 56,4% do total de saídas do inventario de computadoras e de impresoras,

respectivamente. Un exame dos datos de saídas rexistradas neste ano mostra que a maior parte das mesmas corresponde a entradas realizadas entre 1990 e 1995. Trátase, polo tanto, dunha distorsión anómala provocada pola regularización de inventario. Os gráficos da figura 5-6 mostran en que anos foron adquiridos os bens descartados en 2011; máis de 95% dos descartes do ano corresponden a adquisicións realizadas entre 1990 e 1995, o que confirma que se trata dun ano de regularización. A efectos do estudo das esperanzas de vida, polo tanto, descartamos as adquisicións realizadas entre 1990 e 1995 como válidas para o noso cálculo. Outro problema semellante encóntrase nos últimos anos da serie. A partir de 2014 no caso de computadoras e 2011 no caso de impresoras o número de entradas para as que dispomos de data de saída redúcese considerabelmente. É un dato en boa medida xustificable por ser produtos que nunha grande parte continúan aínda en uso e pode verse influído tamén pola existencia dun proceso de acumulación de bens previo ao seu descarte; tampouco é descartábel a incidencia dunha posíbel falta de rigor no rexistro das saídas. Tomaremos para o noso cálculo, polo tanto, aqueles anos para os que dispomos dun número de entradas significativo.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 5-12. Ano de entrada dos bens cuxas saídas foron rexistradas en 2011



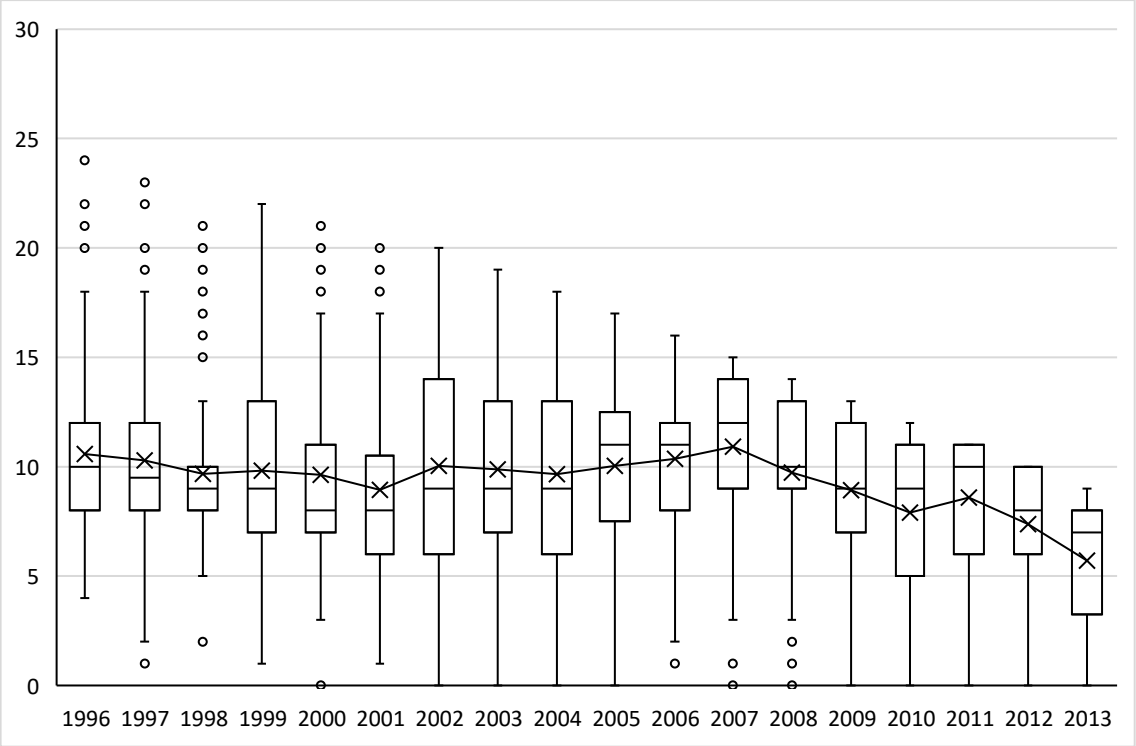


Fonte: elaboración propia a partir do inventario da USC

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Unha vez depurados os datos procedemos a analizar graficamente os resultados, tanto para computadoras como para impresoras. As esperanzas de vida segundo ano de adquisición móstranse nas seguintes figuras. No caso das computadoras observamos múltiples tendencias no curto prazo. A esperanza de vida media dos produtos cae entre 1996 e 2001 e aumentan entre 2001 e 2007. Cumpre notar que as adquisicións feitas nese período foron utilizadas e descartadas nos anos posteriores á crise e durante a recesión, o que pode explicar o aumento da esperanza de vida. De feito, a media de idade no descarte nos anos de recesión experimentarou un aumento, o que denota que os bens, mesmo ao se tratar dunha institución pública, foron retidos durante máis tempo, resultado do axuste orzamentario relacionado coa crise económica. A partir de 2007 as esperanzas de vida volven caer.

Figura 5-13. Esperanza de vida das computadoras segundo ano de adquisición



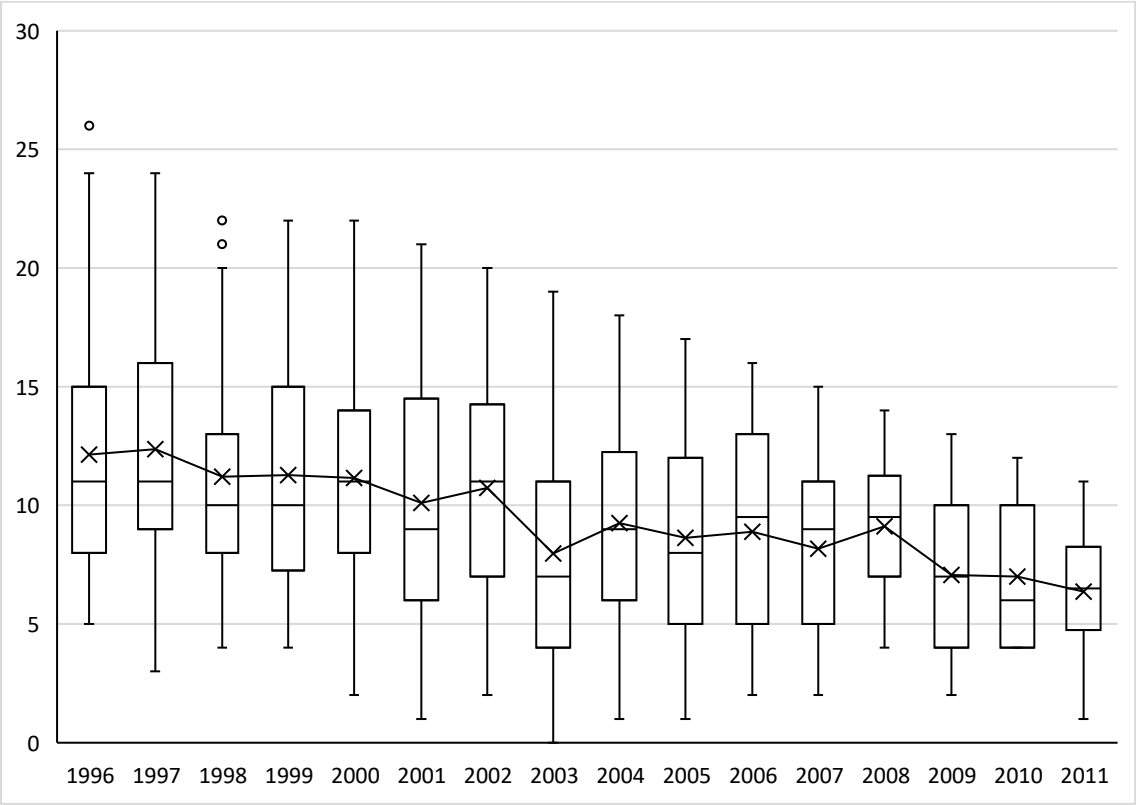
Fonte: elaboración propia a partir de inventario da USC

No caso das impresoras, porén, a seguinte figura denota que a esperanza de vida media no ano de adquisición non deixou de caer para o período de que dispomos de datos, pasando de esperanzas de vida medias en 1996 de 12 anos a esperanzas de vida medias en 2011 de 6 anos. Destaca, ao igual que para computadoras, o período comprendido entre 2003 e 2008, onde a tendencia pasou a estabilizarse e mesmo aumentar lixeiramente. Trátase de impresoras, as adquiridas nestes anos, que foron utilizadas e descartadas durante os anos de recesión e polo tanto son bens cuxo uso debeu ser prolongado debido á presión orzamentar experimentada a

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

partir de 2008. Nos anos finais da serie retómase a tendencia de caída. Os bens adquiridos neste período foron descartados após pasada a presión orzamentar máis dura.

Figura 5-14. Esperanza de vida das impresoras segundo ano de adquisición



Fonte: elaboración propia a partir de inventario da USC

O exame da información seleccionada permite aproximarse á realidade da evolución dos anos de vida útil dos equipamentos electrónicos, neste caso centrados especificamente en dous deles, computadoras e impresoras. Obviamente, a natureza e calidade da información de base manexada obriga a ser cautelosos á hora de extraer conclusións sobre a duración e a obsolescencia deses equipamentos.

A principal vantaxe de utilizar os inventarios das institucións públicas é que oferecen unha mostra de gran tamaño e, potencialmente, criterios de recollida da información coherentes para períodos de tempo prolongados. Con todo, os resultados obtidos a partir da análise destes inventarios deben ser tidos en conta con reservas, en particular porque é posible que unha parte dos aparatos sexan dados de baixa con retardo, ofrecendo unha imaxe de maior duración de uso rexistral que a de uso efectivo; e pode que ese retardo non sexa uniforme no transcurso do periodo, o que pode conducir a un viés incontrolábel nos datos de partida. Con todo, podemos supoñer que eses desvíos se manteñen máis ou menos estables ao longo do tempo, unha vez

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

exceptuados anos especiais de regularización como ocorreu en 2011. Adicionalmente, encontrámonos cun número relativamente pequeno de entradas no inventario na última década, isto é, bens do inventario que contan tanto con datas de entrada como con datas de saída. Este número de entradas relativamente pequeno pode ser resultado de acumulación sen descarte, descartes non rexistrados ou simplemente pode denotar que os bens adquiridos nos últimos anos continúan en uso. O facto de tratarmos con bens de titularidade pública pode denotar diferenzas no uso dos bens respecto daqueles de titularidade privada, tanto no coidado como nos criterios de descarte e mesmo nas intensidades de uso, o cal pode influír sobre a percepción da obsolescencia e por ende sobre a duración dos bens.

Unha vez temos todo isto en conta, o elevado número de observacións de que dispomos apunta cara a unha tendencia xeral de declive nas esperanzas de vida. No caso de computadoras esta tendencia mostra variacións no curto prazo influídas polo contexto socioeconómico (véxase no caso da crise de 2008). No caso das impresoras, por outra banda, mostran unha tendencia consistente de caída, onde tamén apreciamos unha estabilización nas esperanzas de vida daqueles produtos descartados após a crise de 2008.

Os datos obtidos a partir desta análise son coherentes con datos obtidos noutras fontes, véxase Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018), malia os nosos datos estaren limitados a dúas categorías de produtos: computadoras e impresoras. Os resultados apuntan a unha tendencia xeral de declive das esperanzas de vida, malia podermos encontrar episodios de incremento da esperanza de vida no curto prazo. Estes poden ser resultado do contexto socioeconómico e do ciclo económico na medida en que as institucións públicas e, en concreto as universidades, experimentan períodos de bonanza e abundancia de recursos públicos para investimento en equipamentos e gasto en xeral. As universidades tamén padecen as consecuencias das crises económicas en forma de recortes de recursos públicos asignados (en particular, a partir do ano 2009 ata 2018), ademais de posibles oscilacións nas dotacións de fondos públicos para Universidades e I+D derivados dos cambios nas prioridades das políticas públicas dos diferentes gobernos (UE, España ou Galicia). Todo iso pode verse igualmente influído por cambios nas estratexias e prioridades por parte dos equipos de goberno da propia institución universitaria que se foron sucedendo ao longo do período analizado.

Os resultados obtidos a partir da análise das esperanzas de vida mostran como existe unha tendencia xeral de declive na esperanza de vida dos produtos, a pesar de que as observacións mostran variacións entre categoría de produtos e no curto prazo (derivados da

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

situación socioeconómica). Para complementar a nosa análise cumpre empregar información adicional relativa á segunda dimensión do estudo empírico da obsolescencia: aquela que se relaciona coas razóns de descarte, ou dito doutra forma, as causas de obsolescencia. As nosas observacións mostran dinámicas sinérxicas perversas entre distintas formas de obsolescencia que afectan ao descarte dos produtos.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

6. A DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA DA REPARACIÓN: TECIDO SECTORIAL E DISPERSIÓN TERRITORIAL

Neste capítulo caracterizamos economicamente a reparación a partir da análise dos sectores de reparación a partir das contas económicas[1]. Esta análise constitúe o primeiro paso na identificación do papel sistémico das actividades de reparación. Neste capítulo afondamos nas características socioeconómicas da reparación, a través do estudo dos sectores económicos, as súas características internas, a súa evolución e o seu peso nas economías estatais e rexionais e avaliamos o grao de inserción económica das actividades de reparación pola vía do estudo das conexións intersectoriais nun contexto rexional. Neste capítulo identificaremos primeiro as actividades de reparación nas estatísticas, o que denominamos a definición estatística da reparación, xa que o xeito de comprendermos conceptualmente a reparación pode diferir do xeito en que podemos obter información dela. O primeiro apartado recolle os distintos tipos de reparación sobre os que podemos obter información socioeconómica. No segundo apartado abordamos a análise socioeconómica propiamente dita empregando para iso dous níveis de análise, o agregado da reparación no estado español e os agregados da reparación a nível galego, que constitúe, como veremos, un mercado da reparación autocontido.

6.1. A DEFINICIÓN ESTATÍSTICA DA REPARACIÓN

A definición da reparación é unha problemática na que temos afondado no capítulo de revisión de literatura. Nesta sección presentamos unha achega diferente e de carácter máis pragmático, como aparece a reparación reflectida nas contas económicas. En termos agregados, reparación aparece refletida nas contas CNAE (Eurostat, 2008) baixo diferentes epígrafes. Tanto para a análise sectorial como para a análise territorial será fundamental termos presente a clasificación estatística das unidades de reparación.

Reparación e mantemento ten un apartado específico de regras para a súa contabilización económica (Eurostat, 2008, p. 32). Unidades de reparación e mantemento poden aparecer baixo algún dos seguintes epígrafes en función do tipo de produto principal sobre o que se ocupen: 33.1 reparación de fabricados metálicos, maquinaria e equipo; 43 baixo

[1] Neste capítulo reprodúcense parcialmente contidos doutras publicacións, véxase o índice de publicacións

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

actividades de construción específicas; 45.2 reparación e mantemento de vehículos de motor e 95 reparación de computadores, efectos persoais e artículos de uso doméstico.

Actividades de construción específicas inclúe actividades relacionadas coa construción que habitúan a ser subcontratadas. Unidades destinadas específicamente a mantemento e reparación no ámbito do construción van aparecer aquí, con todo, non hai unha categoría específica para elas. Non hai maneira de distinguir empresas destinadas exclusivamente a reparación doutras dedicadas a construción, quer construcióon en sentido xenérico quer actividades de construción concretas. Sabendo isto, a táboa 6-1 mostra a subdivisión daquelas categorías da CNAE que inclúen actividades de reparación, o que corresponde á 33, 45 e 95.

Táboa 6-1. As actividades de reparación na clasificación CNAE

C33 – Reparación e instalación de maquinaria e equipo	G45 – Venda e reparación de vehículos de motor e motocicletas	S95 – Reparación de computadores e bens de uso persoal e doméstico
C331 – Reparación de fabricados metálicos, maquinaria e equipamentos	G451 – Venda de vehículos de motor	S951 – Reparación de computadores e equipo de comunicación persoal
C3311 – Reparación de fabricados metálicos	G4511 – Venda de autocarros e vehículos lixeiros	S9511 – Reparación de computadores e equipo periférico
C3312 – Reparación de maquinaria	G4519 – Venda de outros vehículos a motor	S9512 – Reparación de equipo de comunicación
C3313 – Reparación de equipo electrónico e óptico	G452 – Mantemento e reparación de vehículos de motor	S952 – Reparación de bens de uso persoal e doméstico
C3314 – Reparación de equipamento eléctrico	G4520 - Mantemento e reparación de vehículos de motor	S9521 – Reparación de equipos electrónicos
C3315 – Reparación e mantemento de buques e barcos	G453 – Venda de partes e accesorios para vehículos de motor	S9522 – Reparación de electrodomésticos e bens de xardinería
C3316 - Reparación e mantemento de avións e naves	G4531 – Venda por xunto de partes e accesorios para vehículos de motor	S9523 – Reparación de calzado e bens de coiro
C3317 – Reparación e mantemento de outro equipo de transporte	G4532 – Venda polo miúdo de partes e accesorios para vehículos de motor	S9524 – Reparación de muebles
C3319 – Reparación de outro equipamento	G454 – Venda, mantemento e reparación de motocicletas e partes e accesorios relacionados	S9525 – Reparación de reloxos e xoias
C332 - Instalación de maquinaria industrial e equipamento	G4540 - Venda, mantemento e reparación de motocicletas e partes e accesorios relacionados	S9529 – Reparación de outros bens de uso persoal e doméstico
C3320 - Instalación de maquinaria industrial e equipamento		

Fonte: Elaboración propia a partir de Eurostat (2008)

A única división a dous díxitos que só inclúe actividades de reparación é a 95, reparación de computadores, efectos persoais e artículos de uso doméstico. A pesar disto, división 33 contempla dous grupos, 331 reparación de fabricados metálicos, maquinaria e equipo e 332 instalación de maquinaria e equipo industria. Os procesos de adaptación, operacións, axuste e manipulación, en definitiva, operacionalizar tecnoloxías para contextos concretos, son análogos

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

cos de reparación propiamente dita, xa que empregan as mesmas lóxicas e procesos (Jackson, 2014; Houston & Jackson, 2016; Cohn, 2017)

A división 45 venda e reparación de vehículos de motor, incorpora actividades de reparación de vehículos de motor (452) xunto coa venda dos mesmos (451). En relación con isto compre notarmos que as regras de clasificación estabelecen que a asignación a unha clasificación corresponde á actividade principal por volume de negocio. En consecuencia, reparadores poden realizar actividades de venda como actividades secundarias (p.e. venda de segunda man) e, por suposto, vendedores poden realizar actividades de reparación como actividade secundaria. Isto ten precedentes históricos, Krebs & Hoppenheit (2022) notaron que as oscilacións no número de reparadores en Luxemburgo a miúdo eran resultado de cambios de categoría de vendedores para reparadores e viceversa. Isto tamén aplica a outras actividades de reparación, non só reparación de vehículos, particularmente a reparación de equipo eléctrico, electrónico, efectos persoais e obxectos de uso doméstico, como comprobaremos no seguinte apartado. Adicionalmente, xunto a actividades principais e secundarias, encontramos outras actividades que actúan de soporte, trátase de actividades auxiliares. Entre estas encontramos reparación e mantemento que se realizan como parte do servizo posvenda e non como actividades separadas. Neste caso os outputs da reparación serven, non a terceiros directamente, senón que contribúen para a realización dunha actividade principal.

En resumo, encontramos que as actividades de reparación están repartidas en tres divisións principais (33, 45 e 95), coa posibilidade de unidades doutras categorías realizárenas como actividades secundarias ou auxiliares. Comprendermos as características económicas da reparación nun sentido agregado pasa por analizar a reparación de acordo coa súa presenza nas contas económicas, así como as diferenzas entre distintos tipos de reparación, xa que as lóxicas de funcionamento poden ser diferentes.

6.2. O PERFIL SECTORIAL DA REPARACIÓN: VALOR ENGADIDO, EMPREGO E RELACIÓNS INTERSECTORIAIS

As actividades de reparación están distribuídas ao largo do sistema produtivo, mais tamén fora do mercado, no ámbito familiar e doméstico. A avaliación económica da reparación, porén, debe centrarse en torno da información económica de que podemos dispor a un nível de desagregación tal que nos permita estudar as propiedades sectoriais da reparación e, en consecuencia, o seu papel na economía. Desagregación constitúe un dos principais inconvenientes á hora de traballar con información sectorial, dado que reparación de maquinaria

e reparación de vehículos de motor están agrupadas con outras actividades ao nível de desagregación de dous díxitos. Reparación de maquinaria está agrupada con instalación de maquinaria, porén reparación de vehículos de motor está agrupada con venda de vehículos de motor, o que constitúe unha actividade de tipo comercial completamente distinta nas súas características económicas.

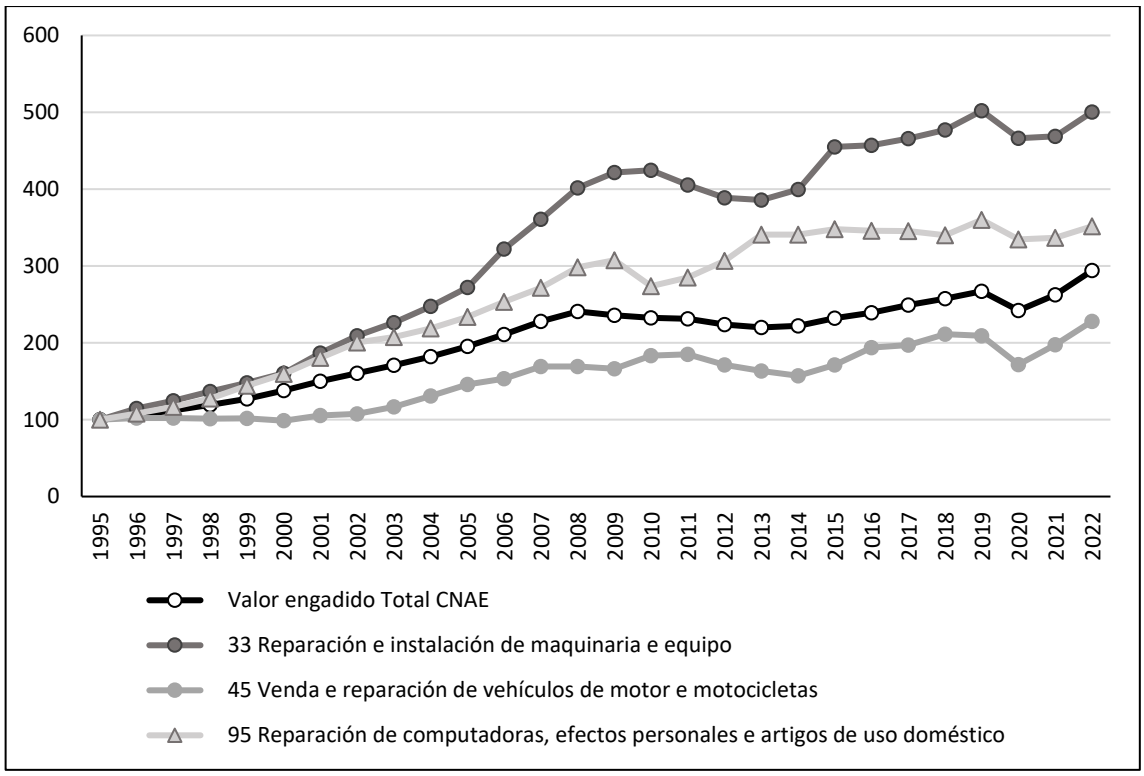
6.2.1. A reparación no estado español

A partir da caracterización das actividades de reparación nas contas económicas, podemos agrupar a principal información económica sobre a reparación para construír un perfil pormenorizado das actividades de reparación. A información estatística das actividades de reparación a nível do estado español permite analizarmos, entre outras, a súa evolución temporal, ao dispormos de información para series temporais maiores. Avaliamos a evolución dos sectores e do seu peso relativo sobre a economía.

A evolución do valor engadido dos sectores de reparación é feito a través dos números índice onde 1995=100. Incluímos valor engadido dos tres sectores de reparación e do total de sectores. Compre notar que esta información adoece dun problema de desagregación, xa que non dispomos de información desagregada para a rama 45, que partilla reparación de vehículos de motor con venda de vehículos de motor. Reparación e instalación de maquinaria e equipo é a actividade de reparación que máis medrou no período medrando máis rápido do que o valor engadido total. Reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico tamén mostra unha tendencia de crecemento no período máis rápida do que o valor engadido total. Só venda e reparación de vehículos de motor mostra unha tendencia de crecemento no período inferior ao crecemento do valor engadido total. Tanto venda como reparación de vehículos de motor son actividades consolidadas e estreitamente relacionadas cos consumidores ao se trataren de actividades que afectan a un tipo de produto cun grao de penetración moi elevado na sociedade española. Reparación de maquinaria e especialmente reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico mostra unha evolución positiva que denota o aumento de peso dentro do valor engadido total da economía, dando conta de que o peso destas actividades aumenta nas economías malia estaren profundamente inseridas en patróns de consumo rápido.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-1. Evolución do valor engadido dos sectores de reparación e do total da economía. Índice con base 1995=100

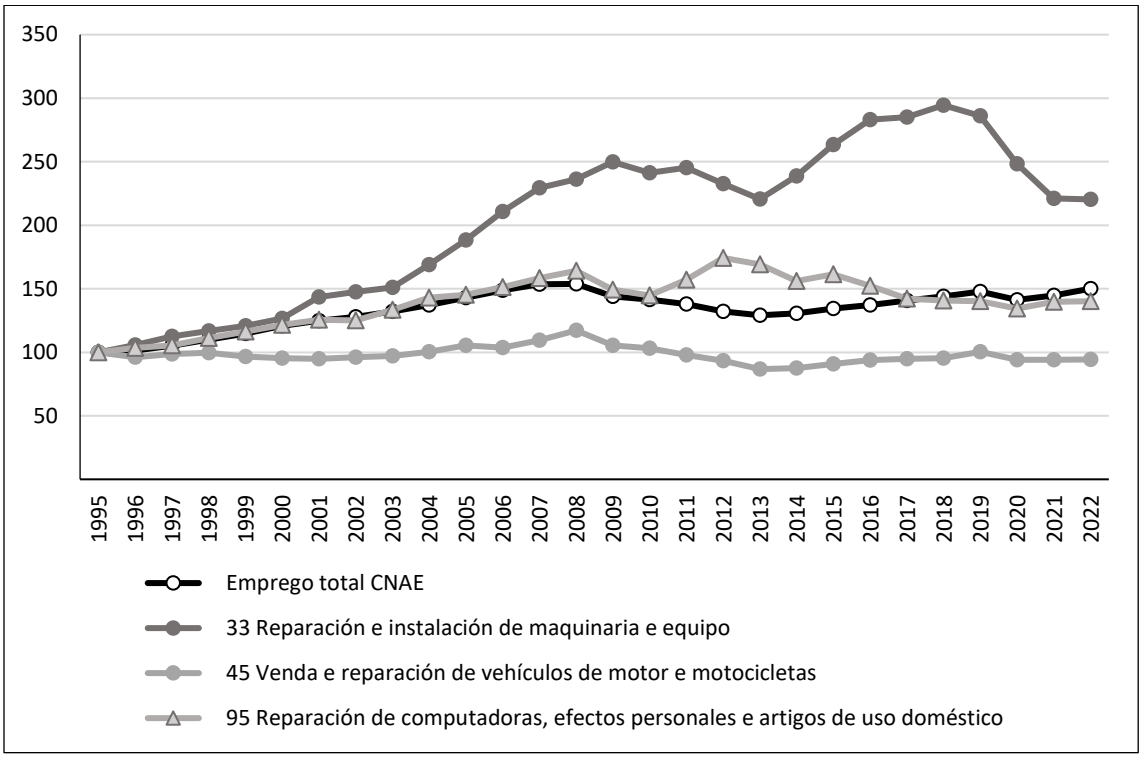


Fonte: Elaboración propia a partir da 'Contabilidade Nacional Anual de España: resultados detallados por ramo de actividade' (Instituto Nacional de Estatística, 2022)

En termos de emprego, observamos unha evolución diferente do que a do valor engadido, mais extremamente informativa. A rama cuxo emprego medrou máis foi o de reparación de maquinaria, que chega a acadar incrementos no emprego respecto de 1995 de case 200% en 2018 para finalmente consolidar en torno a un incremento respecto do valor base de 120%, resultado da aguda caída no período 2019-2021 relacionado coa crise do covid. O resto de ramas acaban o período con incrementos de emprego proporcionalemente menores do que o emprego total. No caso de reparación de vehículos de motor, o emprego aumenta lixeiramente até 2008 para despois caer até un 10% respecto do ano base en 2013 e 2014; a partir dese mínimo o emprego estabilízase en torno dun nível 6% inferior ao nível de emprego de 1995. Trátase da única actividade de reparación que perdeu emprego en termos absolutos, polo tanto tamén perdeu peso na participación do sector do total da economía. Reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico, mostra unha evolución peculiar e anticíclica respecto do emprego. O emprego aumenta 50% até 2008 para experimentar despois unha caída resultado da crise económica, porén, nos anos de recesión, entre 2011 e 2016 o

emprego aumenta, mesmo chegando a superar os níveis anteriores á crise. Finalmente o valor do emprego estabilízase entorno a un nível de aumento do emprego do ano base de 40%.

Figura 6-2. Evolución do emprego dos sectores de reparación e do total da economía. Índice con base 1995=100



Fonte: Elaboración propia a partir da 'Contabilidade Nacional Anual de España: resultados detallados por ramo de actividade' (Instituto Nacional de Estatística, 2022)

Estes gráficos permítennos avaliar a evolución de longo prazo das actividades económicas de reparación, porén, adoecen dun problema de desagregación que afecta principalmente ás actividades de reparación de vehículos. Unha análise pormenorizada empregando datos das enquisas estruturais de negocios mostra a relación entre venda e reparación de vehículos de motor dentro do ramo 45 da clasificación CNAE. A táboa 6-2 mostra participación das subramas respecto do total da rama, as subramas analizadas son: 451 venda de vehículos de motor, 452 reparación de vehículos de motor e 453 comercio de repostos e accesorios de vehículos de motor (actividade que representa unha porcentaxe relevante do total da rama e que tamén está relacionada coas actividades de reparación dado o papel fulcral dos recambios para a reparación). O reparto do peso entre venda de vehículos e reparación de vehículos é dispar segundo se empregarmos valor engadido ou emprego. En termos de valor engadido venda de vehículos mostra unha participación de 50% en 2018, que cae até 46,7% en 2022. Reparación de vehículos, mostra unha participación no valor engadido que ronda o 30%

no período. En termos de emprego a situación é invertida. Reparación de vehículos é o principal contribuidor de emprego á rama, con 45% do emprego da mesma. Venda de vehículos fica no 34%. Comercio de repostos chega a contribuír 20% ao valor engadido da rama e 17,4% do emprego.

Táboa 6-2. Participación das subramas dentro do total da rama 45 'venda e reparación de vehículos de motor', que mostra o peso relativo de reparación e venda de vehículos tanto en termos de valor engadido como de emprego

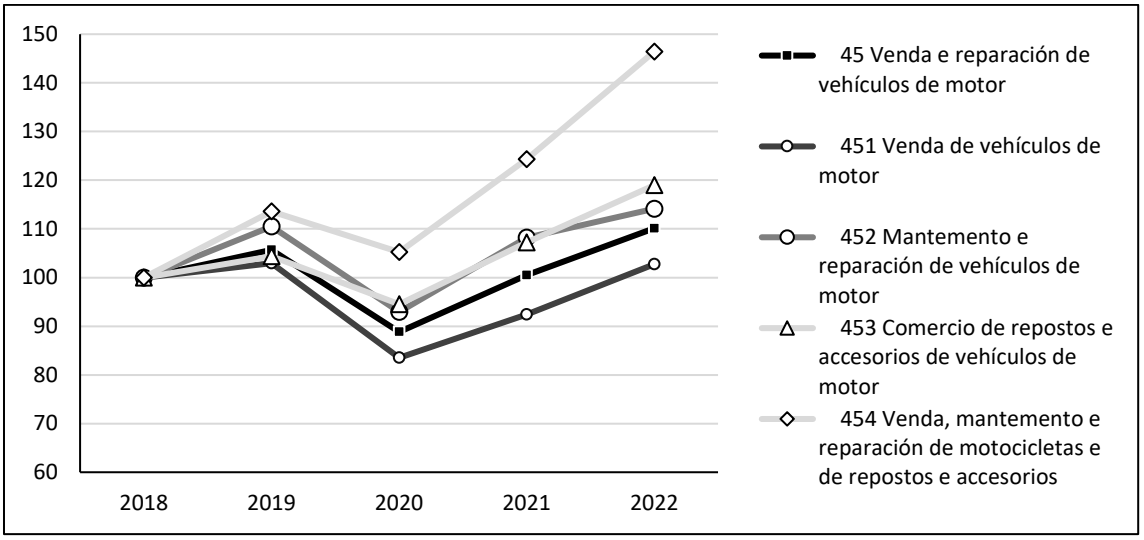
Valor engadido	2018	2019	2020	2021	2022
45 Venda e reparación de vehículos de motor	100%	100%	100%	100%	100%
451 Venda de vehículos de motor	50.0%	48.7%	47.0%	46.0%	46.7%
452 Mantemento e reparación de vehículos de motor	29.1%	30.4%	30.4%	31.3%	30.1%
453 Comercio de repostos e accesorios de vehículos de motor	18.4%	18.2%	19.6%	19.7%	19.9%
454 Venda, mantemento e reparación de motocicletas e de repostos e accesorios	2.5%	2.7%	2.9%	3.1%	3.3%
Persoal ocupado	2018	2019	2020	2021	2022
45 Venda e reparación de vehículos de motor	100%	100%	100%	100%	100%
451 Venda de vehículos de motor	34.1%	33.6%	34.4%	34.4%	34.0%
452 Mantemento e reparación de vehículos de motor	45.3%	46.0%	44.7%	44.7%	44.2%
453 Comercio de repostos e accesorios de vehículos de motor	17.1%	17.0%	17.1%	16.9%	17.4%
454 Venda, mantemento e reparación de motocicletas e de repostos e accesorios	3.6%	3.4%	3.8%	4.0%	4.4%

Fonte: Elaboración propia a partir das 'Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio' (Instituto Nacional de Estatística, 2024)

A evolución no período para o que dispomos datos corresponde ao período pandémico. Os datos de valor engadido dos que dispomos, con todo, mostran como á caída do ano 2020 seguíu unha rápida recuperación que retomou a tendencia de longo prazo. A subrama que experimentou a maior caída foi venda de vehículos de motor, que só en 2022 recuperou os niveis de 2018. Mantemento e reparación de vehículos de motor medrou 14% sobre o nível de 2018. Comercio de repostos medrou 20% respecto de 2018 e venda e reparación de motocicletas medrou 46% no período, malia representar só 3,3% do total da rama.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-3. Evolución do valor engadido da rama 45 'Venda e reparación de vehículos de motor' e das subramas que a compoñen. Índice con base 2018=100

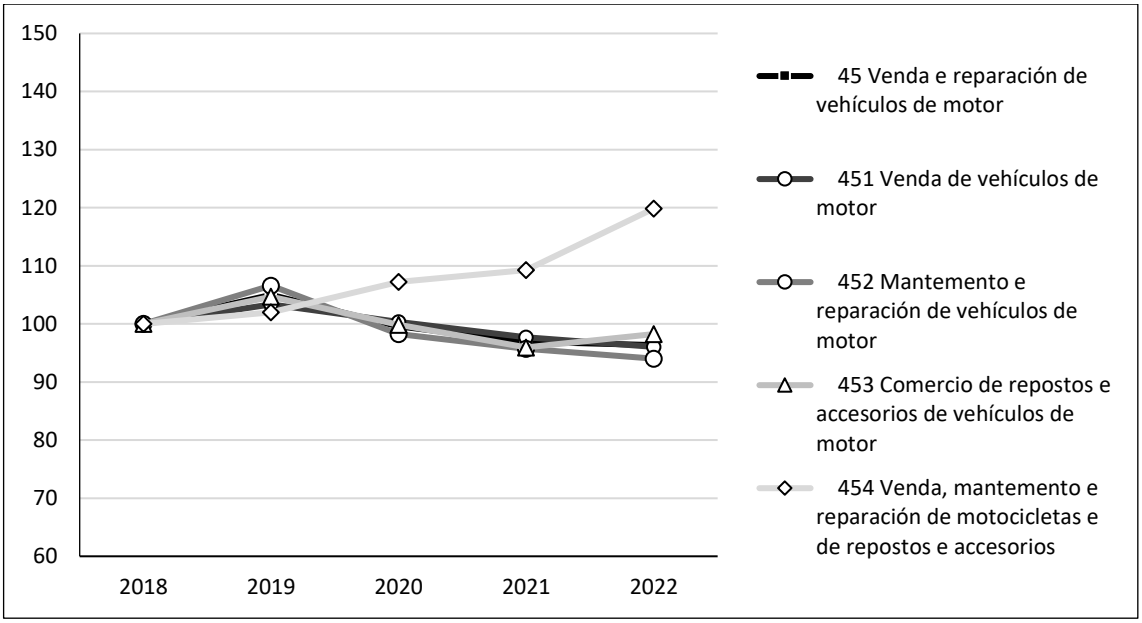


Fonte: Elaboración propia a partir das 'Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio' (Instituto Nacional de Estatística, 2024)

O emprego, por outra banda, non mostrou unha evolución positiva. Todas as subramas mostran valores inferiores ao nível de 2018. Só venda, mantemento e reparación de motocicletas mostra incremento de 20% no emprego, mais esta rama, como sinalamos só contribúe 4,4% ao emprego total da rama. Reparación de vehículos experimenta caída de 6% no emprego, a maior caída no perído.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-4. Evolución do emprego da rama 45 'Venda e reparación de vehículos de motor' e das subramas que a compoñen. Índice con base 2018=100



Fonte: Elaboración propia a partir das 'Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio' (Instituto Nacional de Estatística, 2024)

Até ao de agora comprobamos como, contrariamente ao que pode parecer, actividades de reparación non se teñen retraído necesariamente. Todas as ramas de reparación mostran evolucións positivas tanto en termos de emprego como de valor engadido. Reparación de vehículos é a única que, no curto prazo, mostrou unha evolución negativa en termos de emprego. Particularmente interesante é a evolución do emprego na reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico, cuxa evolución mostrou aumentos no valor engadido e no emprego e un comportamento anticíclico que podemos relacionar coa evolución negativa da economía no período de recesión posterior á crise de 2008, que se manifestou tanto en caídas no emprego como en caídas da renda disponíbel bruta per cápita.

Após vermos a evolución, compre ver cal é a participación do total da economía. Só a rama de reparación de maquinaria viu aumentada a súa participación na economía, tanto en termos de valor engadido como emprego. Reparación de vehículos mantívose estábel e reparación de computadoras viu a súa participación caer no período, cuxo peso na economía se reduciu de 0,11% a 0,10%. En total as tres ramas pasaron de contribuír 0,78% do valor engadido total en 2018 a contribuír 0,82% do total en 2022, grazas ao aumento do peso da reparación de maquinaria e equipo.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 6-3. Contribución das actividades de reparación ao total do valor engadido da economía española

Valor engadido	2018	2019	2020	2021	2022
Total da economía	100%	100%	100%	100%	100%
33 Reparación e instalación de maquinaria e equipo	0.37%	0.38%	0.41%	0.43%	0.41%
452 Mantemento e reparación de vehículos de motor	0.31%	0.33%	0.30%	0.33%	0.31%
95 Reparación de computadores, efectos persoais e artigos de uso doméstico	0.11%	0.11%	0.11%	0.11%	0.10%
Total da reparación	0.78%	0.82%	0.82%	0.87%	0.82%

Fonte: Elaboración propia a partir das das 'Estatísticas estruturais das empresas: sector industrial', 'Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio' e 'Estatísticas estruturais das empresas: sector servizos' (Instituto Nacional de Estatística, 2024a, 2024b, 2024c)

En termos de emprego a situación varía notabelmente. Todas as actividades de reparación mostran contribucións ao emprego total maiores do que as contribucións ao valor engadido. A única actividade cuxa contribución ao emprego total medrou foi a de reparación de maquinaria. Reparación de vehículos de motor e reparación de computadoras e efectos persoais diminuíu. En consecuencia, o peso total da reparación sobre o emprego diminuíu, pasando de 1,45% do emprego total en 2018 a 1,37% do emprego total en 2022. A maior contribución ao emprego do que ao valor engadido denota menor produtividade do traballo do que a media da economía, o que é resultado do modo de traballo coase-artesanal da reparación e da maior intensidade de man de obra destas actividades.

Táboa 6-4. Contribución das actividades de reparación ao total do emprego da economía española

Emprego	2018	2019	2020	2021	2022
Total da economía	100%	100%	100%	100%	100%
33 Reparación e instalación de maquinaria e equipo	0.48%	0.49%	0.51%	0.52%	0.51%
452 Mantemento e reparación de vehículos de motor	0.70%	0.73%	0.70%	0.67%	0.63%
95 Reparación de computadores, efectos persoais e artigos de uso doméstico	0.27%	0.26%	0.27%	0.25%	0.23%
Total da reparación	1.45%	1.48%	1.48%	1.44%	1.37%

Fonte: Elaboración propia a partir das das 'Estatísticas estruturais das empresas: sector industrial', 'Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio' e 'Estatísticas estruturais das empresas: sector servizos' (Instituto Nacional de Estatística, 2024a, 2024b, 2024c)

Os datos de que dispomos relativos ás actividades de reparación no contexto do estado español mostran crecemento das actividades de reparación nas últimas décadas, en termos de valor engadido e en menor medida de emprego. A situación muda notabelmente por tipo de reparación. Reparación de maquinaria mostra unha evolución positiva tanto do valor engadido como do emprego no período. Reparación de vehículos de motor, por outro lado, mostra un crecemento menor do que o total da economía tanto en valor engadido como en emprego.

Reparación de computadoras e efectos persoais mostra unha evolución positiva tanto en valor engadido como en emprego, porén a contribución ao total da economía, particularmente nos últimos anos ten diminuído. Emprego na reparación de computadoras e efectos persoais, ademais, mostra un comportamento anticíclico coa economía, o que se relaciona coa tendencia a prolongar a vida dos produtos en situacións de crise ou de incerteza económica. En termos xerais a reparación mostra unha menor produtividade do traballo do que a media da economía, o que é lóxico dadas as características e a natureza da actividade económica.

6.2.2. A reparación en Galiza

A análise a nivel galego é especialmente relevante dado que a reparación é feita maioritariamente en proximidade e polo tanto no contexto rexional e local. O estudo do sector da reparación en Galiza permite observar o comportamento destas actividades nun territorio concreto e cunha estrutura produtiva e de consumo propias. A escolla de Galiza como caso de estudo tamén deriva do coñecemento específico sobre a súa natureza e a súa idiosincrasia e da disponibilidade de datos tanto a nível local como do agregado rexional. A información estatística empregada procede maioritariamente do marco input-output galego, que nos permite identificar non só aspectos relativos ás ramas produtivas, tamén aos relacionamentos que estabelece a reparación con outros sectores, tanto dentro como fora de Galiza e tamén nos proporciona información sobre os produtos e servizos, que en virtude da natureza da contabilización económica tamén poden ser ofrecidos por ramas de produción distintas a modo de actividades secundarias (Eurostat, 2008). O uso destes datos permítenos crear unha imaxe máis pormenorizada da realidade económica da reparación e das súas características sectoriais.

As participación dos sectores de reparación da economía galega pode verse na táboa 6-5 recolle. O total dos sectores de reparación, ao igual que no caso anterior, é resultados da suma das tres ramas. A participación das actividades de reparación na economía galega difire notabelmente da participación da reparación na economía do estado español no seu conxunto. A principal actividade de reparación en Galiza é a de reparación de maquinaria, cuxa participación na economía galega é de case 1 punto porcentual. Reparación de vehículos tamén mostra unha participación maior no total da economía galega do que no total da economía española. Reparación de computadoras e efectos persoais mostra un perfil semellante tanto na economía galega como na española. En termos de emprego, a situación é similar, reparación de maquinaria e vehículos de motor é superior contribúen ao emprego da economía galega máis do que á española. A contribución da reparación de computadoras e efectos persoais, por outra

banda é similar en Galiza e no estado español. A suma das contribucións totais dos sectores de reparación permítenos ver que a reparación considerada no seu conxunto representaba 1,5% do valor engadido da economía de Galiza e 2,2% do emprego galego en 2018. Nese mesmo ano no estado español reparación representaba 0,78% do valor engadido e 1,45% do emprego. As propiedades económicas das actividades de reparación, porén, non difiren entre o agregado do estado español e a economía galega. Ambas mostran unha participación maior no emprego do que no valor engadido. Trátase de actividades coase artesanais en ambos casos e onde a produtividade do traballo é relativamente baixa, ou sexa, inferior á media da economía, tamén no caso galego.

No tocante á importancia económica da reparación en Galiza cando considerada conxuntamente, as dimensión son comparábeis ás de algúns tecidos produtivos considerados clave na economía galega, como o sector pesqueiro ou o forestal. O sector pesqueiro (pesca, acuicultura e industria transformadora) representou 2,1% do valor engadido galego e 3,2% do emprego en 2012 (IGE, 2015). O sector forestal-madeira (forestal, industria da madeira, industria do papel e do moble) representou o 1,9% do valor engadido galego e 2,3% do emprego en 2010 (IGE, 2013). O peso do sector da reparación considerado conxuntamente, non é polo tanto moi dispar do de outros entretecidos produtivos considerados clave para a economía galega (embora debamos notar que na nosa comparación non estamos a ter en conta os efectos arrastre sobre a economía galega, que son fundamentais para entender o potencial dos sectores para o desenvolvemento económico). A minusvalorización da relevancia económica da reparación, polo tanto, é resultado da consideración isoladas das actividades de reparación (a miúdo atendendo só a reparación de bens de consumo e AEE) e non tendo en conta o peso que ditas actividades poden chegar a representar en certos contextos territoriais e rexionais. Estes resultados apuntan a que a reparación tende a mostrar un peso maior nas economías rexionais e periféricas e onde a composición específica do tecido económico da reparación dependerá das características do contexto económico no que se insire.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 6-5. Participación dos sectores de reparación da economía galega. Ano 2018

	Valor engadido	Custos laborais	Produción	Emprego
33 Reparación de maquinaria	0,9%	1,6%	0,9%	1,1%
452[1] Reparación de vehículos de motor	0,5%	0,6%	0,6%	0,9%
95 Reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%
Total dos sectores de reparación	1,5%	2,3%	1,6%	2,2%

(1) A contribución de 452 "reparación de vehículos de motor" derívase a partir da desagregación dos datos de 45 "Venta e reparación de vehículos de motor" a nível do estado español

Fonte: elaboración propia a partir de IGE. Marco Input-Output de Galicia 2018 (Instituto Galego de Estatística, 2021)

A reparación afecta a todo tipo de bens, desde os máis tradicionais, coma roupa ou calzado, a todo tipo de utensilios de consumo e até a maquinaria e equipo de alta tecnoloxía. Na literatura sobre economía circular hai unha tendencia a prestar maior atención á reparación de produtos de tipo eléctrico electrónico (véxase Tinetti et al., 2018; McCollough, 2009; Riisgard et al., 2016). A razón desta atención radica na natureza dos residuos de aparellos eléctricos e electrónicos (RAEE). Trátase das categorías de residuos que máis rápido medran (Eurostat, 2019) e que pola súa natureza conteñen materiais e substancias especialmente nocivas, para alén de materiais escasos na Unión Europea e dos cales a economía europea é dependente a nível internacional (Comisión Europea, 2018). Con todo, cando considerados os agregados económicos, non é a reparación de equipo eléctrico electrónico ou de bens de consumo o que máis destaca (representa 0,1% do valor engadido da economía galega e 0,2% do emprego), senón a reparación de equipo e maquinaria xunto coa reparación de vehículos de motor. A razón pola cal esta participación é tan pequena explícase en parte pola natureza da contabilización económica. Algunhas actividades económicas poden ser feitas a modo de actividades secundarias ou complementarias en unidades cuxa actividade principal é outra distinta, é a situación das actividades de reparación. Empregrando o marco Input-Output da economía galega podemos observar o comportamento non só das ramas produtivas, senón dos produtos (e servizos) que se consumen en Galiza, podendo distinguir entre as ramas que ofererecesen ditos produtos (e servizos) e se por acaso as unidades que os oferecen están sitas ou non en Galiza. A análise pola vía dos produtos no marco Input-Output permite identificar, polo tanto, as ramas de produción que realmente ofrecen os servizos de reparación. Tamén permite analizar o uso que fai a economía galega dos servizos da reparación e permite ver o grao de

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

internacionalización dos servizos de reparación, respecto do estado español e da Unión Europea (EU).

Unha das primeiras cuestións que analizamos ten a ver coas ramas que oferecen servizos de reparación en Galiza. Como sinalamos, non só empresas adicadas á reparación (e polo tanto categorizadas nas ramas de reparación) poden dedicarse a reparar. Outras ramas poden dar servizos de reparación complementarios. A táboa seguinte dá conta das ramas produtivas que oferecen servizos de reparación en Galiza en 2018. Todas os servizos de reparación son ofrecidos maioritariamente polas ramas especificamente dedicadas a ese fin, con todo, destaca que as ramas secundarias a ofereceren o servizo acumulan un peso moi pequeno no total agás nos servizos de reparación de computadoras, onde o 27,2% dos servizos son oferecidos non por unidades dedicadas á reparación, senón por unidades dedicadas á venda de produtos polo miúdo. A presenza da reparación como unha actividade complementar para a venda directa representa unha forma de servitización e apunta cara ao potencial da servitización da industria pola vía dos servizos posvenda (reparación) como un potencial modelo de negocio circular, o que por súa vez tampouco constitúe un fenómeno novo (Orr, 1996). Esta observación obriga a matizar os resultados que obtivemos na nosa análise anterior. Unha parte do valor engadido e do emprego xerado por reparación de computadoras e efectos persoais fai parte do valor engadido e do emprego da rama 47 de venda polo miúdo.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 6-6. Ramas produtivas que oferecen servizos de reparación en Galiza e a súa participación na oferta total do servizo. Ano 2018

Ramas produtivas que ofrecen servizos de instalación e reparación de maquinaria		Ramas produtivas que ofrecen servizos de reparación de vehículos de motor		Ramas produtivas que ofrecen servizos de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico	
R33 Reparación e instalación de maquinaria e equipamento	78,1%	R45 Venda e reparación de vehículos de motor	97,9%	R95 Reparación de ordenadores, efectos persoais e artigos de uso doméstico	68,7%
R30 Fabricación doutro material de transporte	5,9%	R47 Comercio polo miúdo, salvo de vehículos de motor e motocicletas	1,4%	R47 Comercio polo miúdo, salvo de vehículos de motor e motocicletas	27,2%
R25 Fabricación de produtos metálicos, agás maquinaria e equipamento	5,6%	R29 Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	0,6%	R62_63 Programación, consultoría e outras actividades relacionadas coa informática; servizos de información	4,1%
R28 Fabricación de maquinaria e equipamento n.c.n.	3,5%				
R35 Fornecemento de enerxía eléctrica, gas, vapor e aire acondicionado	1,2%				

Fonte: elaboración propia a partir de IGE. Marco Input-Output de Galicia 2018 (Instituto Galego de Estatística, 2021)

Para alén das unidades a ofereceren estes servizos, tamén podemos distinguir se estes servizos foron oferencidos por empresas galegas ou se por acaso foron importacións do estado español, da UE ou do resto do mundo. A táboa seguinte mostra indiscutibelmente que as actividades de reparación son feitas maioritariamente en proximidade. 96,% dos servizos de reparación de maquinaria son ofrecidos por empresas galegas e só 2,5% destes servizos son importados do estado español. 96,4% dos servizos de reparación de vehículos de motor son oferecidos por empresas galegas e só 3,5% son importados do estado español. No caso de reparación de computadoras e efectos persoais e domésticos o 100% dos servizos son oferecidos por empresas galegas, segundo o marco Input-Output de Galiza 2018. Estes valores difiren notabelmente da media da economía galega, onde só 79,2% dos produtos e servizos son oferecidos por empresas galegas. Estes resultados obrígannos a matizar un dos aspectos cruciais da Directiva europea de reparación e que tivo a ver coa súa motivación, que é a promoción do mercado interno. A maioría de servizos de reparación son feitos en contextos, xa non nacionais, senón rexionais, malia disparidades en segundo o contexto europeo.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 6-7. Orixe dos servizos de reparación e media da economía galega. Ano 2018

	Servizos de instalación e reparación de maquinaria	Servizos de reparación de vehículos de motor	Servizos de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico	Media da economía galega
Produción galega	96,8%	96,4%	100%	79,2%
Importacións do estado español	2,5%	3,5%	0%	8,1%
Importacións da EU	0%	0%	0%	6,9%
Importacións do resto do mundo	0%	0%	0%	5,8%

Fonte: elaboración propia a partir de IGE. Marco Input-Output de Galicia 2018 (Instituto Galego de Estatística, 2021)

Outro aspecto crucial para comprender as características económicas da reparación ten a ver coa demanda dos servizos de reparación. Na táboa seguinte observamos que a demanda intermedia constitúe un componente importante da demanda total dos servizos de reparación. Reparación de maquinaria é maioritariamente demandada como consumo intermedio, como era de esperar dadas as características. Exportacións constitúe 18,2% da demanda deste servizo, o que dá conta de como reparación de maquinaria é un servizo susceptíbel de ser comerciado internacionalmente e no que Galiza mostra un saldo positivo, pois só 2,5% do consumo é importado. O peso das exportacións na demanda é lixeiramente inferior mais próximo á media da economía galega. Reparación de vehículos de motor é demanda maioritariamente como un servizo de consumo final, porén o peso da demanda intermedia equivale á media da economía galega. En servizos de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico, o consumo final representa unha porcentaxe superior da demanda do que a media da economía galega, mais os datos mostran que este servizo de reparación é maioritariamente demandado como consumo intermedio. Esta observación contrasta coa noción normalmente asociada á reparación deste tipo de bens como bens de consumo final.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 6-8. Destino dos servizos de reparación e media da economía galega. Ano 2018

	Servizos de instalación e reparación de maquinaria	Servizos de reparación de vehículos de motor	Servizos de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico	Media da economía galega
Consumo final	2,3%	58,5%	44,5%	33,1%
Demanda intermedia	79,5%	39%	55,5%	40,5%
Exportacións	18,2%	2,6%	0%	19,8%

Fonte: elaboración propia a partir de IGE. Marco Input-Output de Galicia 2018 (Instituto Galego de Estatística, 2021)

Esta análise das características sectoriais da reparación oferece unha visión moito máis pormenorizada e detallada das características da reparación, tanto das empresas que se dedican especificamente á reparación, como dos servizos da reparación (tanto da perspectiva da oferta coma da demanda). O primeiro que debemos notar é que as diferentes formas de reparación contribúen considerabelmente á economía galega, até o punto de seren comparábeis con outros complexos produtivos de grande importancia na economía galega. Para alén diso, tamén notamos que as actividades de reparación contan cunha produtividade do traballo menor do que a media da economía (tanto galega como española). Para alén diso, as características económicas e estruturais difiren notabelmente entre os distintos tipos de reparación. Reparación de maquinaria é o principal servizo de reparación en Galiza, tanto en termos da súa contribución ao valor engadido como en termos da súa contribución ao emprego. Seguido por reparación de vehículos de motor e finalmente reparación de computadoras, actividade que desde o punto de vista da oferta é realizada non só por unidades dedicadas especificamente á reparación senón tamén a modo de actividade secundaria por unidades dedicadas á venda polo miúdo. Desde o lado da internacionalización, reparación de maquinaria mostra unha certa orientación exportadora similar á media da economía galega, a pesar de que a demanda galega deste servizo si é satisfeita maioritariamente por unidades sitas en territorio galego. O resto de reparacións, vehículos de motor e computadoras, mostran unha orientación cara ao mercado interno, pouco ou nada internacionalizadas, coa peculiaridade de a demanda intermedia constituír unha parte importante da demanda total destes servizos, especialmente no caso de reparación de computadoras, o que a fai unha actividade orientada principalmente cara a demanda intermedia. Este extremo foi notado empiricamente durante a realización de cuestionarios e entrevistas, onde os reparadores destacaron que moitos dos seus clientes son empresas (ás veces outras

USC DE COMPOSTELA

empresas de reparación) para as que realizan servizos ou coas que teñen asinados contratos de mantemento.

Unha das cuestións finais da análise das características das actividades de reparación ten a ver co seu grao de inserción na economía rexional en que se insire. Embora a orientación cara ao mercado interno for clara e a contribución da reparación á economía galega sexa equiparábel á doutros complexos produtivos, tanto en valor engadido como en emprego, compre avaliarmos o grao de relacionamento destas actividades con outras sitas tamén en Galiza. No xeral, relacionamentos fortes con empresas afincadas no mesmo territorio implican maior contribución ao desenvolvemento rexional. Na análise da inserción das actividades de reparación na economía galega empregamos a metodoloxía comunmente usada para analizar as táboas Input-Output, en concreto aquela proposta polo propio Instituto Galego de Estatística (2010, pp. 32-54).

Como indicamos no capítulo correspondente a metodoloxía, empregamos unha serie de indicadores para sintetizar a inserción da reparación na economía galega e medir os seus efectos sobre o entretecido produtivo galego. Os indicadores que empregamos inclúen encadeamentos cara adiante e cara atrás, coeficientes ponderados cara adiante e cara atrás e coeficientes de traballo directos e totais sobre as ramas da reparación. O problema principal que encontramos coas táboas ten a ver co grao de desagregación. Só dispomos de información das ramas a dous díxitos, o que supón un problema principal para a rama 45 que xunta venda e reparación de vehículos de motor, dúas actividades profundamente diferentes do punto de vista estrutural. Con todo, dada a natureza das táboas Input-Output é desaconsellable separar ou agrupar os valores dunha rama, co cal temos de admitir que non poderemos coñecer as características específicas de inserción de reparación de vehículos por separado, os datos de que dispomos supoñen unha aproximación. A información relativa aos indicadores que empregamos fica na táboa 6-9.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 6-9. Valores dos coeficientes empregados para analizar as ramas de reparación no marco Input-Output galego. Ano 2016.

	33 Instalación e reparación de maquinaria	45 venda e reparación de vehículos de motor	95 Reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico	Media de todos os sectores	Desviación típica
Encadeamentos interiores cara atrás	1,59	1,42	1,45	1,52	0,25
Encadeamentos totais cara atrás	2,40	2,50	1,93	2,27	0,58
Encadeamentos interiores cara adiante	2,29	1,47	1,80	1,59	0,44
Encadeamentos totais cara adiante	2,44	1,60	1,88	1,78	0,50
Encadeamentos cara atrás ponderados (Índices de Rasmussen)	0,591	0,958	0,443	1	
Encadeamentos cara adiante ponderados (Índices de Rasmussen)	1,065	0,952	0,684	1	
Coeficientes de traballo directos (lj) por cada millón de euros	10,6	14,1	29,2	11,8	9,7
Coeficientes de traballo totais (ml) por cada millón de euros	16,1	17,9	34,3	17,0	9,5

Fonte: elaboración propia a partir do *Marco Input-Output de Galicia 2016* (Instituto Galego de Estatística, 2020)

Os encadeamentos cara atrás, que dan conta do aumento da produción resultado dun aumento na demanda final do sector, miden canto aumenta a produción resultado do aumento dunha unidade da demanda final. Distinguimos dous tipos, interiores (miden o efecto do aumento da produción na economía galega) e totais (miden o efecto do aumento da produción sobre a economía global, tendo en conta importacións). Encadeamentos totais son maiores do que os interiores por mor do efecto das importacións. Os datos dos encadeamentos cara atrás poden verse nas dúas primeiras filas da táboa. Instalación e reparación de maquinaria mostra encadeamentos superiores á media da economía galega. Venda e reparación de vehículos de motor mostra encadeamentos interiores cara atrás inferiores á media, mais encadeamentos totais cara atrás por cima da media, o que denota o efecto das importacións nesta rama. Reparación de computadoras mostra encadeamentos cara atrás sempre inferiores á media galega.

Encadeamentos cara adiante miden o efecto sobre a produción dun aumento da oferta do sector, de xeito que o efecto será maior canto maior sexa a orientación do sector cara a

demanda intermedia. Instalación e reparación de maquinaria mostra coeficientes moi superiores á media dada a súa orientación maioritaria cara a demanda intermedia. Un aumento na oferta do sector, polo tanto, repercutirá maioritariamente sobre a produción doutros sectores e non sobre a demanda final. Venda e reparación de vehículos de motor mostra valores inferiores á media, que resultan da súa orientación maioritaria cara a demanda final. Reparación de computadoras, porén, mostra un indicador superior á media debido a que na súa demanda pesa maioritariamente demanda intermedia, o que significa que o aumento na oferta do sector repercutirá maioritariamente na produción doutros sectores.

Os coeficientes de Rasmussen ponderan os encadeamentos interiores en función do tamaño do sector, de xeito que os sectores cun valor superior a 1 denotan non só un grande tamaño relativo na economía senón un efecto arrastre superior á media sobre a economía galega. Os sectores da reparación mostran efectos arrastre discretos e pesos relativamente pequenos de xeito individual sobre a economía galega. Só Instalación e reparación de maquinaria mostra un coeficiente superior a 1 no coeficiente de Rasmussen cara adiante, o que é resultado da forte orientación cara a demanda intermedia e do tamaño maior en relación aos outros sectores de reparación.

Coeficientes de emprego son os multiplicadores de emprego por unidade de produción de cada rama (empregos por millón de euros de produción). Multiplicador directo é o emprego creado na propia rama e o multiplicador total é o emprego creado pola produción do sector de xeito directo e indirecto (tendo en conta os interrelacionamentos con outros sectores da economía galega). Instalación e reparación de maquinaria mostra coeficientes de traballo inferiores á media, mais próximos a ela. Venda e reparación de vehículos de motor e especialmente reparación de computadoras mostran coeficientes superiores á media. Este último máis do que duplica os coeficientes de traballo medios da economía galega, o que converte este sector no máis intensivo en traballo de toda a economía galega. Estes resultados mostran que as expectativas sobre intensidade de emprego das actividades de reparación son correctas, se ben esa intensidade difire segundo o tipo de reparación específica.

A análise das interrelacións sectoriais da reparación mostran un perfil diferente segundo a actividade de reparación específica. Maquinaria mostra un efecto arrastre superior sobre a economía galega, mais mostra intensidades de emprego inferiores ao resto das actividades de reparación. Venda e reparación de vehículos de motor e reparación de computadoras mostran un efecto inferior á media sobre a produción da economía galega, o que denota un baixo grao

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

de integración con outros sectores. Venda e reparación de vehículos de motor en particular mostra unha dependencia maior de importacións dada a diferenza entre encadeamentos cara atrás interiores e totais. Son os coeficientes de emprego onde a reparación brilla, pois venda e reparación de vehículos de motor e especialmente reparación de computadoras mostran coeficientes de emprego superiores á media. Actividades de reparación mostran seren intensivas en man de obra e creadoras de emprego tanto de xeito directo como de xeito indirecto, tendo en conta o efecto arrastre sobre o resto da economía galega.

6.3. REPARACIÓN E PROXIMIDADE: DESENVOLVEMENTO SUSTENTÁBEL COHESIONADO E INCLUSIVO

Un dos aspectos máis atractivos da reparación desde o punto de vista socioeconómico ten a ver co componente territorial da mesma. Paradoxalmente, trátase dunha dimensión inexplorada empiricamente no ámbito da investigación sobre a reparación. Asúmese da reparación que é feita maioritariamente en proximidade ao lugar no que é demandada. A promoción da reparación, polo tanto, ten potencial para crear actividade económica e emprego en proximidade á demanda, podendo contribuír a crear un tecido produtivo máis cohesionado territorialmente ao tempo que máis sustentábel. Isto contrasta co potencial da economía linear para concentrar a actividade económica en torno a polos industriais grazas á deslocalización posibilitada por un sistema de transporte e comunicacións alimentado por grandes cantidades de enerxía e recursos e emisor de grandes cantidades de gases de efecto estufa (Vence & López-Bermúdez, 2023). Nesta sección exploramos empiricamente a dimensión da dispersión territorial da reparación para avaliar a súa contribución ao desenvolvemento económico descentralizado, cohesionado e harmónico do punto de vista rexional e local.

6.3.1. Aglomeración, dispersión e a problemática da localización na reparación

Unha dimensión importante da economía circular ten a ver co problema da localización. No último terzo do século XX observamos unha tendencia á concentración da actividade económica facilitada pola tecnoloxía e a facilidade de transporte e comunicacións. Conceptualmente encontramos economías de localización, que agrupan empresas do mesmo tipo e por outro encontramos economías de urbanización, que aglutinan empresas de diferente tipo (Polenske, 2008; Arbia et al., 2006). O concepto de economías de urbanización remarca o papel fulcral dos ambientes urbanos como polos tractores da actividade económica. Parello coa noción de aglomeración surxe a noción do clúster, unha agrupación espacial de industrias

USC UNIVERSIDADE DE COMPOSTELA

interrelacionadas (Porter, 1998). Simultaneamente cos patróns de concentración industrial e da actividade económica, ten lugar un fenómeno de dispersión xeográfica da actividade económica a nível internacional, resultado da fragmentación dos procesos produtivos e facilitado por multitude de factores, incluídos marcos legais máis laxos e menores custos laborais e enerxéticos. O consenso xeral é que o proceso de deslocalización aumentou os impactos ambientais totais debidos tanto ao transporte internacional como ao uso de tecnoloxías menos eficientes en termos de emisións (Vence & López-Bermúdez, 2023; Babinker, 2005; Copeland & Taylor, 2004; Ederington & Minier, 2003; Baumert et al., 2019; Michel, 2013).

No debate sobre economía circular está presente o problema da dispersión e concentración da actividade económica (Stahel W., 2013 & 2019), mais comunmente asociado aos custos derivados dos transportes, que facilmente poden negar as ganancias derivadas de uso de tecnoloxías e procesos produtivos máis respectuosos co medio (Gallaud & Laperche, 2016; Korhonen et al., 2018). Calquera proposta que intente atallar a problemática da economía circular deberá considerar a cuestión da localización como un problema central desde o punto de vista ambiental mais tamén como un problema de tipo socioeconómico. A economía circular ten potencial para crear actividade económica en proximidade, o que para alén de reducir emisións pola vía do transporte, pode contribuír para un desenvolvemento económico máis harmónico e cohesionado territorialmente. A reparación está nunha posición ideal para avanzar nesta dirección dado que se trata de actividades sobre cuxa demanda pesa a proximidade máis do que noutras (van Ommeren et al., 2006), para alén de ser unha actividade consolidada no mercado e en todas as sociedades e cuxa promoción pasaría polo reforzamento do tecido existente sen a necesidade de crear novas redes, tecnoloxías ou modelos de negocio. Desde o punto de vista finalista, a reparación é equivalente á manufacturación en tanto que ambas renden un produto útil que serve unha función, mais reparación é capaz de facelo en proximidade ao consumidor namentres a produción de carácter industrial require de cadeas internacionais de produción. Unha das vantaxes finais da reparación como unha actividade máis dispersa ten a ver coa descentralización e consecuente democratización do coñecemento tecnolóxico, do cal os reparadores son os portadores. Todo isto contribúe cara á creación de sociedades non só máis sustentábeis, mais máis cohesionadas do punto de vista socioeconómico e máis resilientes en tanto que baixo control dos medios para sustentar un crecente inventario de produtos de contido cada vez máis tecnolóxico.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

6.3.2. Reparación e proximidade

Malia as propiedades comunmente asociadas coa reparación e coa estreita relación entre proximidade e reparación, cumpre notar que o perfil historicamente atribuído á reparación pode non aplicar en todos os contextos históricos e todos os produtos. A problemática da proximidade e da reparación é de facto dupla: proximidade ao consumidor e proximidade ao abastecedor.

Proximidade ao consumidor dependerá potencialmente do tipo de produto. Reparación de produtos pequenos e máis baratos será potencialmente reparado en distancias curtas e en mercados locais nas que o consumidor transporta o ben ao seu reparador ou se for moi pesado o propio reparador se despraza ao domicilio. No caso de bens de equipo os mercados poden ser de tipo rexional ou incluso internacional, dado o custo da maquinaria e a especialización necesaria. Nestes casos o reparador tende a desprazarse ao lugar onde é necesitado, podendo viaxar facilmente fora do ámbito de proximidade. Outra forma de reparación que tende a pasarse por alto é a reparación en garantía, que ao seren feitos por reparadores autorizados poden requerir do transporte do ben a centros específicos fora do entorno inmediato do consumidor.

A segunda dimensión da proximidade ten a ver coa proximidade do reparador aos seus abastecedores. Esta dimensión da proximidade ten sido amplamente ignorada nos estudos da reparación. O proceso produtivo está formado por unha extensa rede de relacións establecidas entre unidades produtivas esparexidas por todo o territorio. A inserción neste tecido produtivo é inevitábel para calquera industria. A reparación en concreto require de inputs de todo tipo tamén, particularmente de repostos e recambios, que son imprescindíbeis para realizar reparacións e que proceden, na maior parte dos casos, dos mesmos centros onde a produción industrial ten lugar, especialmente China (Türkeli et al., 2019). Neste caso a distancia percorrida por un reposto non difire considerabelmente da percorrida por un produto rematado, malia que no conxunto a reparación permite evitar produción en orixe. O nível de inserción na economía local ten sido avaliado na análise sectorial da reparación a través dos agregados macroeconómicos correspondentes.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

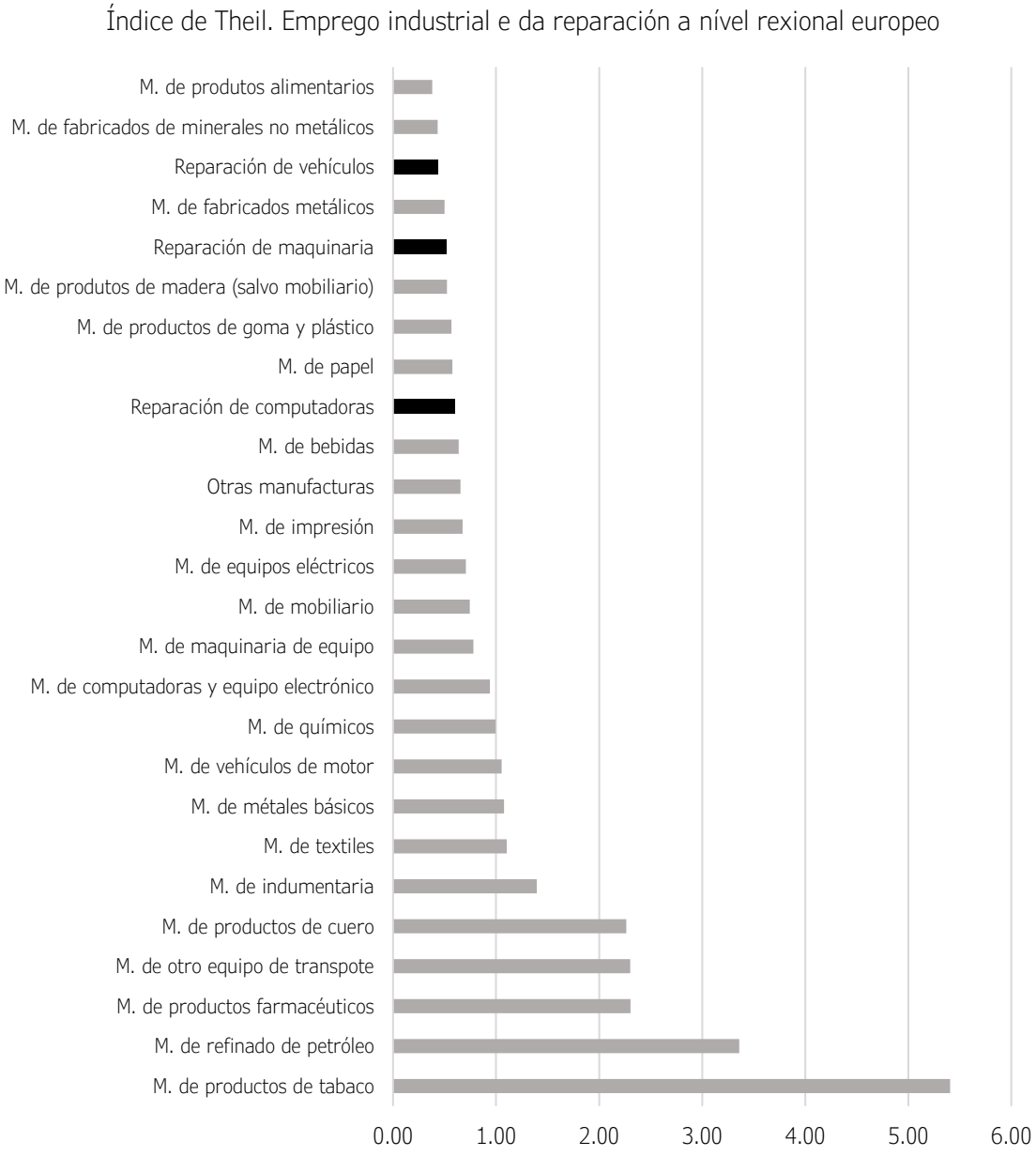
6.3.3. Índices de concentración relativa da reparación

Neste apartado aplicamos os índices para o cálculo do grao de concentración e especialización que presentamos no apartado metodolóxico. Comezamos pola avalización da dispersión a nível rexional europeo. No espírito de constrastar a concentración relativa das actividades de reparación, comparamos o grao de concentración da reparación co grao de concentración das actividades industriais, aquelas que, desde un punto de vista finalista (escolla dicotómica entre reparar e substituír) supoñen as rivais directas da reparación.

A nível rexional europeo ambos indicadores de concentración relativa empregados mostra como as actividades de reparación se encontran entre as máis distribuídas sobre o territorio. Os resultados do cálculo móstranse nos gráficos seguintes. Figura 6-5 inclúe datos para o índice de Theil.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-5. Índice de Theil para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível rexional europeo. Ano 2016.



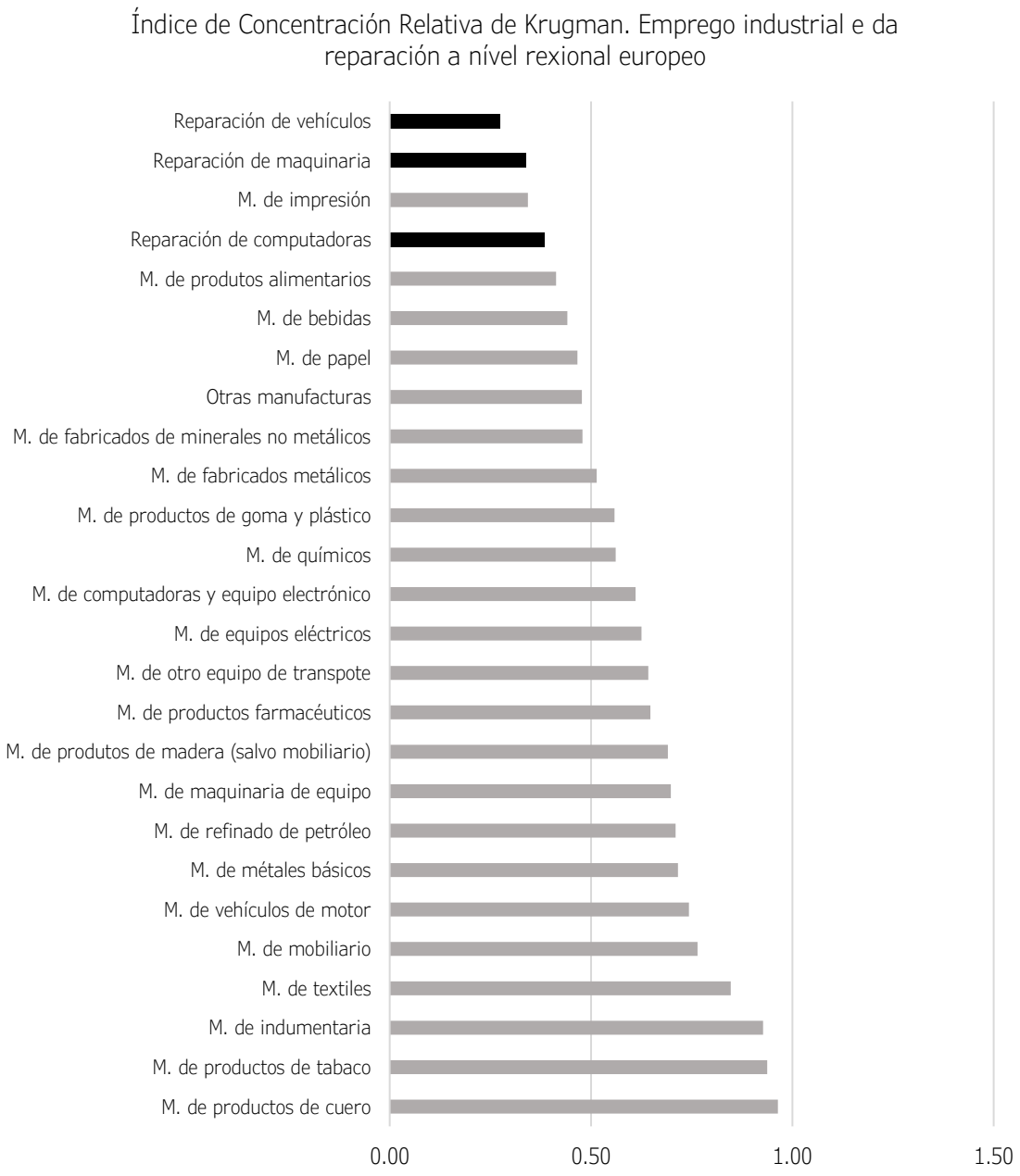
Nota: 'M.' refire 'manufactura'

Fonte: elaboración propia a partir de datos da Enquisa estrutural de empresas (Eurostat, 2024)

Figura 6-6, por outro lado, recolle o cálculo do índice de concentración relativa de Krugman, de novo para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível rexional europeo.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-6. Índice de Concentración Relativa de Krugman para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível rexional europeo. Ano 2016



Nota: 'M.' refire 'manufactura'

Fonte: elaboración propia a partir de datos da Enquisa estrutural de empresas (Eurostat, 2024)

Os resultados de ambos índices son inequívocos: o emprego da reparación está máis amplamente distribuído sobre o territorio do que o está a maioría do emprego industrial. Agora, malia que ambos índices permiten analizar o grao de concentración e dispersión relativa da actividade económica medida en termos de emprego, existen lixeiras diferenzas conceptuais

USC UNIVERSIDADE DE COMPOSTELA

entre ambos, resultado do xeito en que están calculados. O índice de Theil dá conta de como o emprego da reparación está máis próximo á entropía, isto é, mais equitativamente distribuído sobre o territorio. O índice de concentración de Krugman, por outro lado, dá conta de como a reparación está entre as actividades onde as diverxencias entre a contribución da reparación ao emprego de cada territorio e a contribución do emprego de cada territorio ao total son menores, o que significa que os perfiles de concentración da reparación non difiren sustancialmente entre unidades territoriais.

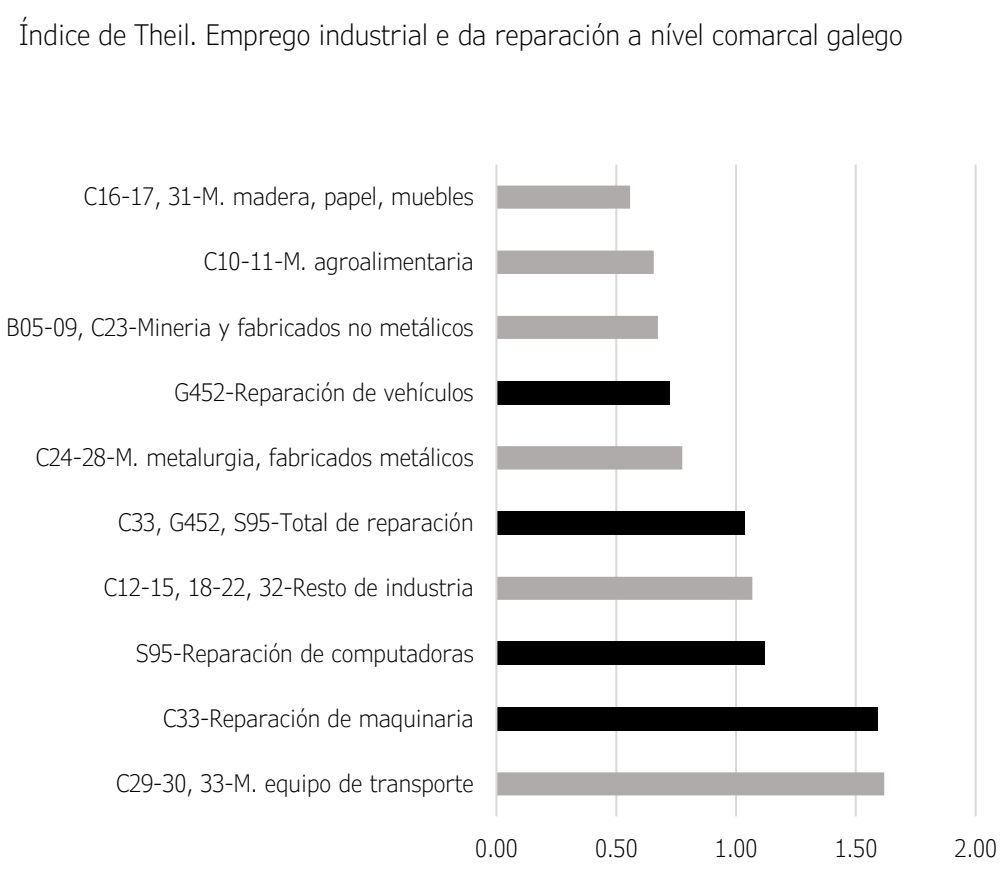
A posición das diferentes actividades de reparación é equivalente segundo ambos índices, reparación de vehículos de motor é a máis relativamente dispersa sobre o territorio e cuxo perfil é máis parecido entre unidades territoriais, seguido de reparación de maquinaria e reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico. Pola contra, emprego industrial está máis relativamente concentrado e onde os perfiles de especialización difiren entre unidades territoriais.

A nível rexional europeo os datos mostran que as actividades de reparación poden contribuír a crear emprego e actividade económica de xeito descentralizado sobre o territorio, especialmente se temos en conta que reparación, tanto de vehículos de motor como de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico están entre as actividades máis intensivas e máis creadoras de emprego.

Os resultados a nível local poden ofrecen unha imaxe diferente, tamén segundo o indicador que empreguemos. Figura 6-7 mostra o índice de Theil para emprego industrial e emprego da reparación. Notamos que emprego industrial está dado en valores agrupados, para o cal tamén agregamos o emprego da reparación das tres ramas nun mismo valor conxunto.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-7. Índice de Theil para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível comarcal galego. Ano 2016

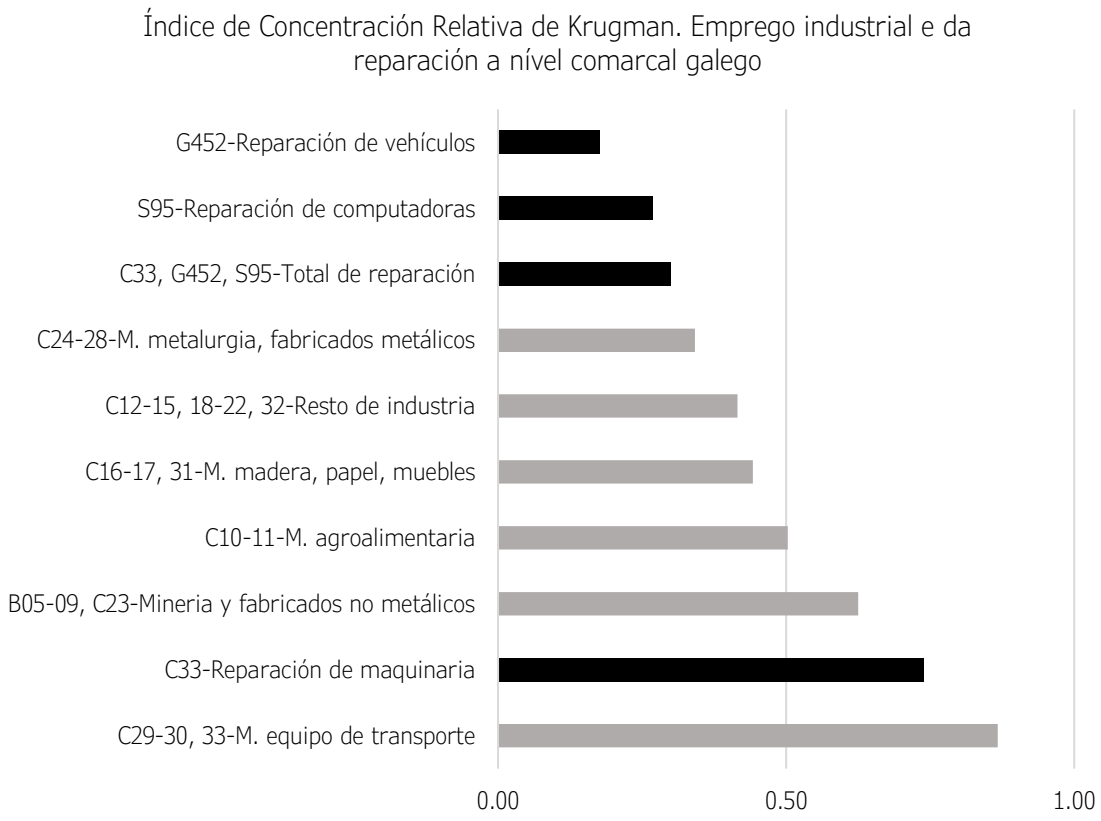


Fonte: Elaboración propia a partir dos datos de 'Afiliacións á Seguridade Social por municipio de residencia da persoa afiliada' e datos de 'Empresas con actividade en Galicia segundo actividade principal e estrato de asalariados' do Banco Comarcal de Datos (Instituto Galego de Estatística, 2024)

Figura 6-8 mostra o índice de concentración relativa de Krugman para emprego industrial e emprego da reparación. Notamos que, ao igual que no caso anterior, emprego industrial está dado en valores agrupados por sectores, para o cal tamén agregamos o emprego da reparación das tres ramas nun mismo valor conxunto para facer a valoración conxunta.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 6-8. Índice de Concentración Relativa de Krugman para o emprego industrial e o emprego da reparación a nível comarcal galego. Ano 2016.



Fonte: Elaboración propia a partir dos datos de 'Afiliacións á Seguridade Social por municipio de residencia da persoa afiliada' e datos de 'Empresas con actividade en Galicia segundo actividade principal e estrato de asalariados' do Banco Comarcal de Datos (Instituto Galego de Estatística, 2024)

Os datos a nível local, porén, mostran para ambos índices valores diferentes segundo a actividade de reparación concreta, e cada índice, ademais, mostra información diferente respecto do grao de dispersión das diversas actividades. Índice de Theil, que dá conta do grao de entropía do emprego, mostra que emprego da reparación está relativamente concentrado en comparación coas actividades industriais. Reparación de vehículos de motor é das que mostra un grao de concentración menor, o que quer dicir que o emprego de reparación de vehículos está relativamente distribuído sobre o territorio.

O índice de concentración de Krugman, porén, dá conta de como as actividades de reparación, salvando reparación de maquinaria, mostran un grao de participación da estrutura de emprego das comarcas similar á participación de emprego das comarcas no total. O perfil de

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

distribución do emprego da reparación, polo tanto, asemella ao perfil de participación das comarcas no total.

Para matizar os resultados a nivel comarcal empregamos un indicador adicional, que é o T10, trátase dun indicador que xunta a participación do emprego nos sectores consultados para as 10 unidades territoriais que máis emprego neses sectores acumulan. No caso das distintas actividades de reparación, T10 representa a suma de emprego na reparación nos 10 concellos con máis emprego na reparación. Utilizamos como benchmark as variábeis de emprego industrial, PIB e poboación. Como unidade territorial empregamos os concellos, en lugar das comarcas, xa que os datos mostran un elevado grao de concentración.

Táboa 6-10. Índice T10, porcentaxe do emprego na reparación que representan os 10 concellos con máis emprego na reparación. Ano 2016

	Instalación e reparación de maquinaria	Reparación e mantemento de vehículos de motor	Reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico
T10 de emprego	60,4%	39,9%	53,7%
Porcentaxe de emprego industrial dos concellos do T10	25,0%	37,9%	38,9%
Porcentaxe de poboación dos concellos do T10	25,5%	33,7%	33,1%
Porcentaxe de PIB dos concellos do T10	30,2%	49,2%	47,2%

Fonte: Elaboración propia a partir do 'Directorio de empresas e unidades locais'; 'Produto interior bruto municipal', 'Cifras poboacionais de referencia' e 'Afiliacións á seguridade social por municipio de residencia da persoa afiliada', extraído do Banco de Datos Comarcal (Instituto Galego de Estatística, 2024)

Como podemos ver, os 10 concellos que máis emprego acumulan das tres ramas de reparación acumulan unha porcentaxe importante do emprego total do sector, no caso de Instalación e reparación de maquinaria trátase de 60,4%, no caso de reparación de computadoras trátase de 53,7% e no caso de reparación e mantemento de vehículos de motor trátase do 39,9%. No caso de reparación de maqinaria, os dez concellos do T10 non acumulan unha porcentaxe similar de emprego industrial, poboación ou PIB, outros factores guían a acumulación deste tipo de emprego. Unha análise pormenorizada dos concellos (Vigo, A Coruña, Narón, Bergondo, Moaña, Mos, Marín, Cangas, As Somozas, e O Porriño) denota que outros factores inflúen no posicionamento. Tres dos concellos mostran proximidade ao clúster automobilístico de Vigo, catro dos concellos están fortemente vencellados a construción naval e pesca e dous dos concellos contan con polígonos industriais de grande tamaño. Observamos, polo tanto, que proximidade a centros potenciais de demanda e disponibilidade de solo industrial constitúen vectores importantes de posicionamento.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

No caso de reparación de vehículos de motor, os concellos que constitúen o seu T10 si mostran unha concentración maior de emprego industrial, poboación e PIB, porén, cunha concentración do emprego da reparación de 39,9% demostra ser a actividade máis relativamente dispersa no territorio das tres, o que encaixa coa co observado nos indicadores tanto de Theil como de Krugman a nível comarcal. Os concellos que constitúen o T10 están entre aqueles con máis poboación de Galiza (Vigo, Lugo, A Coruña, Santiago de Compostela, Vilagarcía de Arousa, Ourense, O Porriño, Pontevedra, Arteixo e Narón). Observamos un patrón de acumulación en torno dos centros urbanos, porén, a porcentaxe de 39,9% do emprego, en comparación coas outras actividades de reparación, denota un grao de dispersión moito máis elevado, constatación de que toda a cidadanía participa do servizo dado o elevado grao de penetración dos vehículos e requiren de servizos en proximidade.

O T10 de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico representa 53,7% do emprego do sector, unha porcentaxe relativamente elevada. Os concellos do T10 volven estar entre aqueles con poboación de Galiza (Vigo, A Coruña, Ourense, Lugo, Santiago de Compostela, Pontevedra, O Porriño, Ferrol, Culleredo e Vilagarcía de Arousa). De novo advertimos un patrón de concentración en torno a centros urbanos e de poboación galegos. Reparación de computadoras, dada a maior concentración de emprego nos concellos do T10, busca con maior intensidade entornos urbanos onde encontrar a masa crítica (persoas e empresas, dada a súa orientación cara á demanda intermedia) para a viabilidade dunha actividade intensiva en man de obra e onde os prezos dos produtos son significativamente inferiores aos prezos que poden acadar vehículos de motor e maquinaria de equipo.

A nosa análise do nível de concentración e dispersión territorial mostra dous patróns de localización diferentes en función do nível territorial. A nível rexional, o emprego na reparación encóntrase máis equitativamente distribuído do que o emprego industrial, que tende a experimentar maiores níveis de concentración. O fomento da reparación, polo tanto, mostra potencial para contribuír ao desenvolvemento sustentábel, mais tamén para contribuír ao desenvolvemento rexional pola vía da creación de emprego relativamente distribuído territorialmente. A análise a nível local permite avaliar os patróns de dispersión territorial a un nível analítico diferente. Dentro das propias economías rexionais, actividades de reparación mostran níveis de concentración relativamente máis elevados que algúns dos agregados de emprego industrial que empregamos. Identificamos un patrón de localización a nível local influído pola proximidade, mais proximidade á demanda potencial de cada tipo de reparación.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Reparación de maquinaria mostra un patrón de localización influído por proximidade a centros industriais e asteleiros, todos espazos con solo industrial disponíbel e proximidade á demanda potencial. No caso de reparación de vehículos e de computadoras o que observamos é patróns de localización influídos polas economías de urbanización, especialmente no caso de reparación de computadoras, que encontra nos entornos urbanos a masa crítica necesaria para desenvolver a súa actividade. Reparación de vehículos mostra un patrón maior de dispersión a nível local, o que denota proximidade á demanda que, dado o grao de penetración dos vehículos, está esparexida por todo o territorio.

Estes resultados permiten confirmar o elevado grao de dispersión da reparación relativamente co emprego industrial a nível rexional, o que confirma o potencial da reparación para contribuír ao ao desenvolvemento económico rexional. A nível local tamén confirmamos a propensión cara a dispersión a nível local relativamente a algúns dos agregados de emprego industrial, embora for necesario matizar estes resultados. Proximidade á demanda potencial explica os nosos resultados. A nível rexional as actividades de reparación están distribuídas para dar servizo á demanda inmendiata. A nível local, o maior grao de concentración tamén se explica pola proximidade á demanda potencial, que para cada actividade de reparación é diferente, así reparación de maquinaria mostra un grao relativamente maior de concentración a nível local, dado que os patróns de concentración son en torno de espazos industriais, e no caso de reparación de vehículos e sobre todo computadoras, son as economías de urbanización as que fomentan a concentración, urbanización que non só afecta á actividade económica, senón tamén á poboación, cuxas vidas cada vez máis pivotan derredor de espazos urbanos concretos.

A nosa investigación verifica empiricamente as propiedades comunmente asociadas coa reparación, mais non só no tocante a reparación de artigos de consumo, senón de todo tipo de bens necesarios para o funcionamento das nosas economías, incluído todo tipo de bens de capital “Service-life extension services to repair manufactured capital -vehicles, equipment, aircraft, ships, buildings and infrastructure- exist locally worldwide.” (Stahel, 2013, p.6).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

7. O ESTUDO DAS UNIDADES DE REPARACIÓN: BARREIRAS ESTRUTURAIS E OBSOLESCENCIA

Neste capítulo exploramos a dimensión das barreiras á reparación desde a perspectiva dos propios reparadores, para o cal empregamos métodos cualitativos que nos ofrecen unha visión única dentro dos procesos de reparación e as dificultades que enfrentan os individuos que participan activamente da mesma. Neste estudo realizamos unha avaliación pormenorizada das actividades de reparación pola vía das entrevistas directas e da recompilación de cuestionarios. Esta información oferece unha visión única sobre o modo de traballo dos reparadores e polo tanto tamén sobre as dificultades sistémicas que encontran na realización da súa actividade. O coñecemento específico sobre o modo de traballo dos reparadores é crucial á hora de regular a reparación ou comprender algunhas das características económicas que mostran os datos sectoriais agregados.

7.1. A REPARACIÓN DE EQUIPAMENTO DE ALTA TECNOLOXÍA, UN ESTUDO DE CASO

A primeira aproximación ao modo de traballo dos reparadores procede dunha serie de entrevistas realizadas con reparadores no ámbito do equipamento de alta tecnoloxía realizada no contexto universitario. A universidade é un espazo idóneo para estudar prácticas relacionadas coa reparación dada a importancia das mesmas na supervivencia do tecido infraestrutural. Hobson & O'Byrne (2024) analizan no campus prácticas de reparación entre estudantes, nós atallamos a reparación desde a perspectiva dos fornecedores, non dos demandantes. Reparación de equipo de alta tecnoloxía ou equipo de investigación é un caso concreto de reparación estreitamente relacionado coa reparación de equipamento eléctrico electrónico e tamén coa reparación de bens de capital, dado que os produtos de que se ocupan son extremamente máis caros. No noso caso de estudo, os reparadores traballan para unha institución universitaria, o que fai con que os seus salarios non sexan dependentes da cantidade de reparacións que realizan. Isto permite que invistan tempo, esforzo e coñecemento en manter os aparellos e elimina presión sobre a cantidade de reparacións que deben realizar. A escolla deste servizo de reparación radica na estreita relación co sector eléctrico electrónico comercial e tamén a reparación de maquinaria e bens de capital. Este estudo oferece unha perspectiva única sobre o modo de traballo e as lóxicas que guían o traballo de reparación de tipo comercial

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

e permite identificar como as barreiras comunmente asociadas a instancias de reparación comercial aplican a multitude de factores pois responden ás mesmas lóxicas.

7.1.1. Análise temática

Após recollida e analizada a información seguindo os criterios explicados no capítulo metodolóxico presentamos os nosos resultados tabulados en función dos temas e códigos empregados. Separamos os temas en dous grandes grupos; dunha parte aqueles relacionados coas características das actividades de reparación, o que ofrece unha imaxe sobre a natureza da actividade da reparación; doutra parte aqueles que avalían os principais obstáculos que encontran, que valoración fan dos mesmos e que recursos empregan para sobreporse.

Na táboa 7-1 recollemos os temas e códigos relacionados coa actividade de reparación e as características do seu traballo. Estes códigos mostran como realizan o seu traballo, cales son as características e que o diferenza doutras formas de reparar, así como a evolución nos últimos anos.

Táboa 7-1. Análise de contido sobre as características do traballo de reparación

Temas	Códigos
Como traballan?	-Tenden a reparar e manter intactas as placas, o que implica reparar os componentes das mesmas -Substitúen módulos enteiros (reparan a nível de módulo) só como último recurso -Procuran conservar todo o equipo vello que poden para ser canibalizado para partes -Espazo é o factor limitante (fáltalles espazo para gardar equipo vello e evitar que sexa descartado) -Os cursos formativos acostumaban durar até aos 15 días. Analizábanse os módulos en detalle, como funcionaban, os componentes e como reparalos. Hoxe os cursos duran un día e só analizan os defectos que pode dar cada módulo, como detectalos e como substituílos.
Uso do tempo	-Os seus salarios están cubertos pola institución para a que traballan, o que lles permite atallar traballos de reparación máis laboriosos e intensivos en traballo. -Traballan con calma e con coidado
Curiosidade	-Os enxeñeiros non son os mellores reparadores, é a formación profesional a que produce os mellores reparadores -Curiosidade e propensión a 'trebellar' son trazos de personalidade propios dun bo reparador
Valoración e aprecio	-A súa experiencia e o trato directo cos usuarios (investigadores) confírelles confianza aos mesmos. Valoran considerabelmente os seus servizos. Os usuarios teñen un grande respeito por eles. -É común participaren nas investigacións xunto cos usuarios, dada a súa experiencia cos equipos. -Desfrutan do seu traballo e xúlgano útil para a sociedade -Valoran o seu coñecemento, así como aquel que lles foi transmitido por outros reparadores máis experientes -A xestión da entidade na que traballan preferiría que fosen os propios usuarios os que usasen os seus fondos para reparar e negociasen coas marcas individualmente (é o sistema usado maioritariamente nas universidades hoxe) -As subas nos prezos dos equipos poden revitalizar a reparación

Fonte: elaboración propia a partir das entrevistas

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

O primeiro dos temas ten a ver con como realizan o seu traballo. É fundamental comprender os pormenores do traballo da reparación, pois estes denotan a súa natureza única, tamén en relación con outras actividades de reparación. Debemos distinguir dous termos clave: partes, ou módulos, e componentes. Partes, ou módulos, son pezas da máquina que constitúen unidades funcionais, isto é, realizan algunha función concreta na máquina. Están habitualmente formadas por elementos mecánicos ou eléctricos. Componentes, por outro lado, son cada un dos elementos que integran as partes, o seu funcionamento contribúe ao funcionamento das partes, normalmente placas. Existe unha diferenza fundamental entre a reparación a nivel de componente e a nivel de parte. A reparación a nível de componente está desaparecendo (segundo os entrevistados), é máis laboriosa, requere coñecementos técnicos máis avanzados, así como información técnica da máquina ou da placa en cuestión (como mapas eléctricos ou despeces), requere, ademais, de certas condicións físicas (como que as distintas partes sexan facilmente accesíbeis).

A reparación a nível de módulo é hoxe moito máis popular. Algúns reparadores afirman que hoxe xa non se repara, só se cambian pezas. Isto procede dunha perspectiva tradicional da reparación. A efectos prácticos reparación a nivel de módulo tamén se considera, e así o faremos de aquí en diante, reparación; malia que será necesario establecer unha distinción entre os níveis aos que nos referimos, quer reparación a nível de componente quer de parte. En xeral, a reparación máis vantaxosa do punto de vista ambiental (materiais) e económica (tendo en conta só custo do material) é a reparación a nível de compoñente. Tamén se trata da reparación que asegura a difusión e consolidación dos coñecementos sobre reparación máis avanzados e garante a democratización do acceso á tecnoloxía pola vía do coñecemento e non só da capacidade económica para a adquisición de partes avariadas (Jackson et al., 2012; Houston & Jackson, 2016).

Os cambios no método de traballo, na forma de reparar, tradúcense principalmente en mudanzas no nível, do componente cara ao módulo. Os cursos formativos que se imparten actualmente para reparadores das marcas reflicten esta mudanza, ao pasaren de ser cursos longos onde se afondaba nas características da máquina e en como identificar os problemas a nivel de compoñente, a ser cursos intensivos focados só nos módulos: como identificar faltas por módulo e como cambialos (segundo os reparadores). Os reparadores de equipamente de alta tecnoloxía manteñen viva a forma de traballar a nível de componente, o que se reflicte, entre outras cousas, na tendencia a gardar equipamento vello para canibalizar, dada a súa

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

intercambiabilidade. Eis que a limitación de espazo sexa un factor determinante no seu xeito de traballar dado que non poden gardar todo o que desexarían.

Este xeito de traballar e estes coñecementos que os reparadores de alta tecnoloxía manteñen vivo é posíbel grazas ao uso que fan do tempo. A disponibilidade de tempo resulta de estaren contratados pola universidade, de xeito que o prezo total da reparación non repercute directamente sobre os usuarios. Isto permite investir en reparacións máis laboriosas e longas ou intensivas en man de obra. Tamén fica tempo para 'trebellar' e descubrir as fallas ou arranxar equipamento destinado ao descarte (consideramos o uso do termo trebellar adecuado dada a equivalencia co termo inglés 'tinker', que se emprega habitualmente en estudos deste ámbito, véxase Jackson, 2014). Esta forma de traballar é a ideal dadas as características da actividade de reparación e o proceso de aprendizaxe da mesma (Orr, 1996; Jackson, 2014). Curiosidade, vontade por descubrir o problema e darlle solución son características ideais dun reparador. Varios dos entrevistados comentaron que desde que eran crianzas 'trebellaban' cos aparellos da casa ou cos seus brinquedos. Esta forma de traballar é, adicionalmente, tranquila e pausada, o que contribúe ao benestar mental e emocional dos entrevistados, estado que se reflite e se proxecta no seu traballo e no seu relacionamento cos usuarios (extremo que puidemos constatar nas sesións de investigación de campo).

Ás características do seu traballo súmase a elevada valoración por parte dos usuarios e ao bo relacionamento que manteñen con eles. Adicionalmente, os propios entrevistados valoran positivamente a finalidade do seu traballo, a utilidade do mesmo. A paixón polo que fan, as historias de reparacións con suceso ou o orgullo que manifestan ao evitaren un descarte desnecesario, permean o seu discurso. Os reparadores perciben o seu traballo como traballo útil nun sentido graeberiano (Graeber, 2018), que contribúe á mellora da sociedade. Contrasta, así e todo, esta elevada valoración propia e dos usuarios a que atenden coa valoración que fan do propio servizo os responsábeis de xerencia da institución, que preferirían deixar caer ao servizo e facer con que cada usuario se fixese cargo dos seus propios custos de reparación a través de contratos con axentes externos.

Nas sesións de investigación participante puidemos observar, de primeira man, o modo de traballo. O cambio dun único capacitador danado nunha das placas dun espectómetro de masas permitiu con que o aparello volvese funcionar con normalidade. O componente estaba queimado o que o fixo fácil de identificar. O custo material da reparación ascendeu a céntimos, non contando polo tanto man de obra. Servizos oficiais de reparación das marcas terían

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

cambiado a placa enteira ou varias, ou teríanse mesmo negado a reparalo argumentando discontinuidade das pezas (segundo argumentaron os entrevistados). Maquinaria máis moderna tende a ter módulos integrados e componentes miniaturizados o que fai máis difícil manipulalos. Noutras instancias puidemos observar o aprezo dos usuarios polos reparadores, conscientes do valor que supón telos de man.

Este xeito de realizar a reparación (pola vía do traballo a componente), o uso que fan do tempo e a liberdade que teñen para investilo, así como a valoración do seu traballo, é o que distingue principalmente a reparadores independentes de reparadores oficiais das marcas (segundo puidemos constatar a partir da nosa análise). Isto constitúe, ao mesmo tempo, os mecanismos de que dispoñen para atallaren os obstáculos que encontran no proceso de reparación. É necesario facer notar que, malia que a obsolescencia programada é un fenómeno comunmente asociado co fast fashion (Packard, 1960) e co equipamento eléctrico electrónico para consumidores (Öko-Institut e.V., 2020), equipamento tecnolóxico e científico non fica exento. Cada vez máis, as marcas empregan mecanismos variados para limitar o acceso dos reparadores independentes e dificultar o seu traballo en aras de apropiarse do importante mercado de servizos posvenda (un dos reparadores veteranos, con máis de 30 anos de experiencia, afirmaba que o custo de reparación-mantemento ronda 10% anual do custo de adquisición do equipo).

A segunda parte da nosa análise temática refere ás barreiras á reparación, así como aos mecanismos de que dispoñen para ultrapasalas ou, no mínimo, lidar con elas. Ao igual que no caso anterior, as barreiras que os reparadores identificaron foron agrupadas en catro grandes categorías. Estas fican refletidas na táboa 7-2 que se mostra a seguir.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 7-2. As barreiras que encontran os reparadores e como se sobrepoñen a elas

	Barreiras	Como as ultrapasan?
Recambios e partes	-Algúns fabricantes non serven pezas de reposto, serven só módulos enteiros -As substitucións adoitan ser caras -Os servizos oficiais de reparación repararan só a nivel do módulo (máis caro) e non a nivel de compoñentes -A produción de módulos pouco comúns adoitan descontinuarse	-Reparación a nivel de compoñentes -Tratan de canibalizar equipos antigos -Acoden a provedores xerais para repostos comúns -Plataformas de venda polo miúdo en liña acostuman a ser bos para obter equipos vellos e componentes
Software	-A incorporación de firmware (fai máis difícil detectar fallas e obriga a reprogramar a placa) -O equipo periférico (empregado na leitura de resultados) está suxeito a dinámicas comerciais de obsolescencia -Licencias e software pechado. Partes do software están protexidas por contrasinais e os usuarios non poden acceder. -Remoción de soporte para sistemas operativos vellos. Habitualmente o equipo só traballa con determinados sistemas operativos, cando o hardware falla o vello sistema operativo non pode ser empregado en hardware novo -Para reseteos e recalibrados é necesario software específico protexido por contrasinais	-Máquinas virtuais poden ser creadas para operar sistemas operativos vellos (é difícil e unha solución subóptima) "No que se refire a software non hai nada que poidamos facer"
Innovación	-Miniaturización: Módulos e componentes cada vez máis pequenos -Complexidade electrónica adicional -A mecánica deixa lugar cada vez máis á electrónica	-Modifican e mesmo crean novas máquinas a medida das necesidades dos usuarios
Información	-Non proporcionan manuais e esquemas técnicos -Non proporcionan contrasinais ou códigos de acceso -Reparadores oficiais das marcas mudan múltiples módulos simultaneamente, mesmo que funcionaren ben. É moito máis caro, mais oculta a causa real do problema aos reparadores que os supervisan -Poden chegar a apagar números de serie nos componentes para evitar a súa identificación por parte de reparadores independentes	-Experiencia: Todo o equipo científico e de investigación opera con principios similares -Seguen e observan aos reparadores das marcas para aprender deles (coidan aos que os axudan e castigan aos que non) -Comunidades online de reparadores: espazos de filtración e partilla de información e manuais. Participan en foros e plataformas colaborativas -Contratos de compra: presionan para asegurar que nos contratos se inclúen provisións no tocante a manuais. Apoian marcas que son máis abertas coa información -A axuda e o intercambio de información e experiencias pasadas é fundamental no proceso de aprendizaxe -Forman redes con expertos e técnicos aos que consultar dúbidas

Fonte: elaboración propia a partir das entrevistas

Identificamos catro categorías principais de barreiras, se ben dentro de cada unha poden existir diferentes estratexias. No que refere a repostos e recambios, algunhas empresas non proporcionan recambios, outras proporcionan só recambios a nivel de módulo, os cales

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

acoustuman a ser caros. Os servizos oficiais de reparación dos fabricantes reparan só ao nível do módulo, nunca ao nível do componente. Como contraste, os reparadores independentes reparan ao nível do componente, o que os fai máis resilientes e menos dependentes das políticas comerciais dos fabricantes en relación cos recambios. Empregan sempre que posíbel pezas xenéricas e canibalizan todo o que poden de maquinaria vella e descartada. Este xeito de reparar é moito máis barato en termos de materiais e equipamento necesario, mais é máis intensivo en traballo. Require, adicionalmente, de coñecementos específicos, en moitos casos esquemas das placas, que os fabricantes acostuman a non difundir, alén de experiencia, que precisa de anos para se conseguir. Ainda así, reparar a nível do componente non é abondo para superar os obstáculos.

Software é unha das barreiras principais que enfrentan os reparadores e onde menos marxe de manobra teñen. Un dos reparadores chegou a afirmar que "en materia de software non temos nada que facer" (sic). Firmware é un mecanismo habitual das empresas para dificultar a detección de fallas e dificultar a reprogramación e o reseteo. Encádrase nunha estratexia internacional de extensión do control sobre os produtos para alén do momento da venda pola vía do software (Grinvald & Tur-Sinai, 2019). O uso de licenzas así como de software protexido por códigos e contrasinais fai con que os reparadores estean limitados á hora de traballar, particularmente para resetear ou recalibrar equipos, xa que precisan de códigos. Adicionalmente, o software e o equipamento periférico (necesario para a leitura dos resultados e para a execución do software da máquina se for preciso) son os elos máis febles de toda a rede tecnolóxica e de investigación. Estes equipos están suxeitos á obsolescencia propia do equipamento eléctrico-electrónico comercial, e polo tanto son menos duradoiros que o equipo científico a que acompañan. O software asociado está, na maior parte dos casos, concebido para ser executado en soportes hardware específicos. A dificultade á hora de manter equipos periféricos ou encontrar equipos de substitución é un factor limitante. A creación de máquinas virtuais é un mecanismo recorrente, mais non sempre é posible ou non é un mecanismo ideal. Internet tórnase unha ferramenta fundamental para estes reparadores, xa que permite conseguir equipos vellos de lugares moi distantes que doutra forma non darían conseguido. Internet tamén é usado para conseguir manuais, despeces e esquemas en foros e espazos colaborativos, ou para conseguir pezas que os fabricantes descontinúan. Neste contexto, o internet serve unha función convivial (Robra et al., 2023), dado que contribúe para o desenvolvemento dunha actividade sustentábel e de resistencia.

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

Referimos pola categoría innovación a cambios tecnolóxicos que tornan a reparación máis complexa, no sentido da obsolescencia funcional. Estes cambios consisten na miniaturización, a microelectrónica é cada vez máis común. Módulos e componentes ven reducido o seu tamaño e o seu peso, mais como contrapartida son máis difíciles de examinar e manipular. Coñecementos e formación específica son necesarios. Adicionalmente, procesos mecánicos deixan cada vez máis sitio a procesos electrónicos, suxeitos á miniaturización e á maior complexidade no deseño. En materia de innovación os propios reparadores tamén avanzan, en ocasións creando novas máquinas ou desenvolvendo funcionalidades específicas nos equipos a petición dos usuarios. Esta cercanía na colaboración contribúe ao elevado status e apreciación dos reparadores nos ambientes de investigación e proporciónalles unha posición na súa institución que reparadores de fábrica e mesmo fabricantes nunca poderán chegar a acadar.

Información é unha das categorías principais no referente a obstáculos. A falta de provisión de manuais e despeces, así como de códigos de reseteo ou recalibrado, é común até ao punto de se tornar tópico. Difusión deste tipo de información pode considerarse un incumprimento da lei de Copyright (Svensson et al., 2018). A insistencia dos fabricantes coa ocultación da información chega ao punto de mandaren aos seus propios servizos técnicos cambiaren varios módulos simultaneamente, malia saberen que só un deles está avariado, para evitar así que os reparadores independentes saiban cal é a falla que deu a máquina. Supostamente, os fabricantes chegan até a apagar os números de serie dos componentes das placas para dificultar aos reparadores independentes a identificación do componente e polo tanto o seu reemprazo. A información é un mecanismo que os fabricantes empregan para dificultar o traballo aos reparadores independentes ao tempo que proporciona unha vantaxe competitiva aos seus propios servizos técnicos de reparación. Así e todo, a reparación non é un fenómeno pasivo, senón proactivo. Os reparadores non son observadores do proceso suxeitos ás limitacións impostas polos fabricantes, mais ao contrario (Jackson, 2014), os reparadores interaxen cos obxectos, buscan solucións aos problemas e móvense nas marxes para superar as limitacións impostas. É habitual recorreren a espazos colaborativos e de networking a través de internet (Charter & Keiller, 2014), os reparadores que entrevistamos non son unha excepción a este respecto e acostuman frecuentar foros onde se filtra información. Alén diso, tamén empregan titoriais e vídeos da internet.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

No espírito que sinalaban Jackson (2014) e Orr (1996), é a experiencia unha ferramenta fundamental dos reparadores, dado que a maquinaria científica segue toda principios similares e é relativamente doado extrapolar o funcionamento dunha máquina por outra. Neste espírito de aprendizaxe, os reparadores que entrevistamos tentan aprender todo o posíbel dos reparadores das casas comerciais cando é necesario que estes acodan. Os reparadores que entrevistamos fan valer a súa forza nestes contextos, axudando en todo o posíbel a aqueles reparadores das casas comerciais que son xenerosos coa información, entanto dificultan o traballo o máis posíbel a aqueles que son recelosos da información que manexan. Relacionado con isto, tamén exercen a súa forza cando asisten aos usuarios nos contratos de compra, recomendando a aqueles marcas máis xenerosas e máis abertas e desincentivando as outras. Nos propios contratos de compra presionan tamén para que se inclúa nas cláusulas a obriga de proporcionar manuais técnicos xunto cos manuais de usuario. É fundamental para os reparadores, alén da información técnica, dispor de colaboradores ou colegas aos que consultar. Ao longo da súa carreira os reparadores acumulan experiencia e aprenden dos compañeiros e compañeiras. Forman, en definitiva, unha rede de contactos á que recorrer cando teñen dúbidas ou precisam axuda.

A axuda dos compañeiros é fundamental a este respecto. Os reparadores que entrevistamos mostran unha disposición total a axudarse entre eles e de ensinarse o que saben, especialmente dos reparadores máis veteranos aos máis novos. A axuda e a transmisión da información son imprescindíbeis para a realización das reparacións e mesmo para manteren o servizo en funcionamento. Alén dos coñecementos técnicos outros coñecementos son partillados entre os reparadores, como as redes de contacto, o xeito de traballar, as características do servizo... aspectos que para alén de permitiren realizar reparacións axudan a manter vivo o seu espazo e a posición que ocupan na estrutura institucional na que operan.

7.1.2. Resultados da análise temática

A nosa análise oferece unha visión complexa e profunda do fenómeno da reparación, que empregamos na elaboración dos cuestionarios. As achegas das entrevistas sobre barreiras e formas de lidar com elas son de especial relevancia nos cuestionarios, dado que nos permite afinar as preguntas e o xeito de elaboralas. En conxunto, a nosa achega á reparación con finalidade comercial, infórmase tamén das investigacións sobre reparación máis preocupadas pola dimensión comunitaria e activista ou pola perspectiva do consumidor (véxase por exemplo Martínez & Laviolette, 2019; Graziano & Trogal, 2017; Wieser & Tröger, 2018; Ackermann et

al., 2018; Terzioglu, 2021). A nosa investigación mostra que os reparadores profesionais adoptan estratexias e teñen actitudes similares ás dos reparadores comunitarios (que tamén observamos en Cohn, 2017). Reparadores profesionais e comunitarios buscan en todos os casos os mellores atallos para enfrentar as barreiras á reparación, mesmo que aqueles requiran usar canles non sancionadas polos fabricantes. Ambos partillan trazos coma a paixón por coñecer o funcionamento interno dos aparellos e por trebellar neles, mesmo desde moi novos. A actitude que demostran ter os reparadores é proactiva e dinámica, en absoluto pasiva e conservacionista.

Os reparadores desfrutan o seu traballo e considérano útil, así o recoñecen os propios usuarios tamén (Graeber, 2018). Perciben a actividade que realizan como un xeito de evitar desperdicio e de facilitar o normal funcionamento da institución universitaria, son, polo tanto, posibilitadores da investigación. O xeito en que traballan, operando ao nível do componente, exhibindo dominio no seu campo por riba mesmo dos reparadores comerciais, é unha fonte de orgullo. O modo en que traballan condiciona o xeito en que realizan as reparacións, o xeito en que lidan cos descartes e mesmo o uso que fan do seu tempo. Traballar a compoñente requere de exames máis pormenorizados e de maiores coñecementos técnicos, tanto tanxíbeis (mapas electrónicos, despeces...) como intanxíbeis (experiencia, axuda de compañeiros...). Este know-how é un elemento fulcral do traballo da reparación e é tácito por natureza, o que quer dicir que só pode ser documentado até a un certo grao (Lundvall, 1999). A aprendizaxe destes coñecementos é só posíbel a través da integración nun círculo de reparadores propenso a partir esta información. Os reparadores de alta tecnoloxía que entrevistamos exhiben estas características, o que fai con que este servizo con características únicas continúe existindo encanto outros servizos similares desapareceron en aras dos servizos oficiais de reparación das marcas.

Con todo, os entrevistados mostran, polo xeral, unha actitude pesimista respecto do futuro da súa actividade debido á inviabilidade da reparación ao nível do compoñente, chegando a afirmar que "a reparación ao compoñente acaba con nós". Mesmo que esta valoración sexa exaxerada, está motivada por constatacións informadas. A actitude que os reparadores mostran non é sumisa. Os reparadores buscan continuamente atallos e vías para sobreporse aos atrancos que impoñen os fabricantes (Jackson, 2014; Houston et al., 2016; Jackson et al., 2012). Neste caso, mesmo empregan os seus coñecementos e a súa posición para influír sobre a institución para a que traballan e lograr mellores condicións de partida para realizaren a reparación. Móvense nas marxes buscando suplir a información por distintas vías, mesmo aquelas non

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

sancionadas polos propios fabricantes. Constitúen, de xeito seguramente inconsciente, un movemento de resistencia fronte á obsolescencia admirábel e comparábel a movementos de reparación comunitaria.

7.2. REPARACIÓN COMERCIAL, UN ESTUDO A TRAVÉS DE CUESTIONARIOS

O estudo das unidades de reparación constitúe un elemento fundamental para construír unha base microeconómica sólida no estudo da reparación. A reparación é unha actividade cunha natureza especial no contexto económico actual e no marco da economía circular. Trátase dunha actividade de natureza coase artesanal cun elevado potencial para crear actividade económica e emprego de xeito descentralizado. A análise das unidades de reparación oferece información valiosa sobre o modo de traballo e as problemáticas que enfrenta, o que á súa vez permite avaliar os resultados dos agregados económicos sectoriais e os efectos específicos da regulación sobre a reparación. A análise microeconómica específica tamén confire robustez á nosa investigación, dado que evita xeneralizacións vagas baseadas só en consideracións de mercado (Hill & Myatt, 2010). A análise é feita a partir de cuestionarios dirixidos aos propios reparadores.

7.2.1. Introdución aos cuestionarios. Unha achega comparada.

O noso cuestionario parte dunha avaliación previa das características da reparación vinda de outros traballos de investigación cualitativa e cuantitativa, alén das nosas propias achegas á reparación pola vía da investigación cualitativa (Dalhammar et al., 2020; Andersson et al., 2018; Türkeli et al., 2019; Riisgard et al., 2016; Lepawsky, 2020). Nos nosos cuestionarios seguimos algún dos patróns comúns a outros cuestionarios sobre a reparación, por exemplo, preguntas relacionadas cos obstáculos que enfrentan, mais tamén incorporamos cuestións novidosas no ámbito da reparación: preguntas sobre o proceso específico de reparación, o papel da interrelación entre eles, os prezos de reparación ou o proceso de aprendizaxe. Estas preguntas permítennos comprender a natureza das actividades de reparación de forma máis pormenorizada. O xeito de reparar, quer a nível de módulo ou de componente, inflúe na forma de crear incentivos para a reparación. As preguntas relacionadas coa formación e obtención de coñecemento son claves para comprender como se consolidan as iniciativas da reparación, tamén do punto de vista da súa promoción. Os relacionamentos con outros reparadores son fundamentais para comprender a natureza do tecido de reparación e contribúe a comprender a capacidade das empresas para formar redes de colaboración e mesmo innovar.

USC UNIVERSIDADE DE COMPOSTELA

A partilla de información pola vía da proximidade é vital para a reparación (Orr, 1996). Estes cuestionarios permítennos, en última instancia, identificar barreiras á reparación e as estratexias que empregan para a súa superación.

7.2.2. Resultados dos cuestionarios

Neste apartado relatamos os resultados dos cuestionarios. Comezamos cos aspectos de catalogación, a seguir pasamos a avaliar aspectos relacionados coa formación, despois exploramos aqueles aspectos relacionados coas redes de colaboración existentes e finalmente exploramos aqueles elementos relacionados coas barreiras á reparación.

7.2.2.1. Catalogación

Neste apartado recollemos o perfil das unidades de reparación ás que consultamos. Na táboa 7-3 indicamos o tipo de produtos que as unidades consultadas reparan.

Táboa 7-3. Tipos de produtos que as unidades consultadas reparan

Tipo de produto	Porcentaxe de unidades consultadas que os reparan
Computadores de mesa	100%
Computadores portátiles	100%
Equipos periféricos (teclados, pantallas...)	78%
Impresoras	73%
Teléfonos móviles	70%
Servidores informáticos	68%
Televisores	18%
Pequenos electrodomésticos	8%
Radios	7%
Lavadoras secadoras	2%
Refrixeradores	2%
Lavalouzas	2%

Fonte: elaboración propia

Malia dispormos dunha mostra relativamente pequena, con 60 respostas individuais, contamos cunha grande homoxeneidade derivada do tipo de produtos reparados, así como do ámbito territorial que abranguemos. Outros elementos, para alén do tamaño da mostra contribúen á súa representatividade (Sauro & Lewis, 2016). Dentro do ámbito da reparación eléctrico-electrónica, a maioría dos respondentes ocúpanse de equipo de natureza informática, nomeadamente computadores e similares. Equipo eléctrico-electrónico pesado, lavadoras, secadoras, refrixeradores ou lavalouzas coase non aparece representada e as unidades consultadas que si reparan este tipo de produtos tamén reparan equipo informático. Observamos polo tanto homoxeneidade na mostra no tocante aos tipos de produtos reparados. Por outro lado a mostra cínguese ao ámbito territorial galego, o que lle confire homoxeneidade xeográfica.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Ambas características reducen o risco de viés ao tratarmos con unidades dedicadas a equipamento electrónico e un mercado rexionalmente homoxéneo como é o galego.

Adicionalmente, a maioría das unidades consultadas realiza venda de produtos de tipo informático como actividade secundaria. Esta estreita relación entre reparación e venda está presente nas estatísticas sectoriais. A táboa 7-4 que se mostra a seguir recolle a porcentaxe de unidades que realizan venda, así coma os tipos de produtos que traballan.

Táboa 7-4. Actividades de venda directa das unidades consultadas

Tipo de produto	Porcentaxe de unidades consultadas que os venden
Venda de accesorios (cascos, carregadores...)	93%
Venda de computadores e elementos periféricos	92%
Venda de teléfonos móviles	67%
Venda de servizos de telefonía	55%
Venda de pequenos electrodomésticos	22%
Venda de grandes electrodomésticos	3%

Fonte: elaboración propia

A maior parte das unidades dedicadas á reparación tamén realizan venda de produtos que reparan ou de outros accesorios. Máis de 90% das empresas consultadas realizan venda de computadores, elementos periféricos ou accesorios; 67% das empresas consultadas realizan venda de teléfonos móviles e 55% das empresas venden servizos de telefonía (altas de fibra, liñas telefónicas, tarxetas de subscrición). Venda de segunda man, por outro lado, está moi presente entre as unidades consultadas. 78% das unidades consultadas venden produtos de segunda man, especialmente computadores, equipo periférico e teléfonos móviles.

No tocante ao tamaño das unidades consultadas, observamos que a maior parte das empresas son microempresas, con só algunhas no rango das pequenas e medianas empresas. Empregamos para estimarmos o tamaño o número de empregados, tal e como se mostra na táboa 7-5.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 7-5. Distribución do tamaño das empresas consultadas

Número de empregados	Número de unidades
1	21
2	14
3	11
4	3
5	2
6	1
8	2
9	1
12	1
15	1
16	1
25	1
30	1
Mediana	2

Fonte: elaboración propia

No referido a idade, outro elemento relevante para analizar o perfil das unidades consultadas, mostramos a análise estatística táboa 7-6.

Táboa 7-6. Perfil de idade das empresas entrevistadas dedicadas á reparación

Indicadores da idade das empresas consultadas	
Media	16,34
Desviación típica	9,02
Mediana	15
Valor mínimo	1
Primeiro cuartil	9,5
Segundo cuartil	15
Terceiro cuartil	23
Valor máximo	35

Fonte: elaboración propia

Observamos que a idade media das empresas consultadas ronda a media de idade das empresas galegas de 15,5 anos (ICJCE Galicia, 2023). Esta é, á súa vez, superior á idade media das empresas españolas, que está en 10,8 anos. A desviación típica das idades é de 9 anos. Do total, 7 unidades consultadas tiñan 5 anos ou menos.

7.2.2.2. O mercado da reparación

Neste subapartado presentamos a información relativa ás características do mercado da reparación. Tal e como sinalamos no apartado anterior, o ámbito xeográfico das nosas respostas está limitado a Galiza e ao sector informático. Os resultados, polo tanto, poden non ser extrapolábeis a outros contextos territoriais ou outros mercados. En relación á demanda dos

USC DE COMPOSTELA

servizos de reparación, observamos que a maioría dos reparadores observan aumentos nas reparacións ou non aprecian cambios. Só 11 dos reparadores consultados observan diminución nas reparacións. En relación co perfil da clientela, consultamos se encontraban cambios na composición da clientela. Os resultados móstranse na táboa 7-7. Non observa cambios na composición da clientela 40% das firmas consultadas, entanto que outro 40% mostra que a reparación se torna cada vez máis popular entre a poboación de idade avanzada. A presenza de xente nova na reparación pode estar relacionada con equipo para videoxogos, tal e como sinalaba un dos reparadores.

Táboa 7-7. Evolución das reparacións e cambios na composición da clientela

Observa que nos últimos anos aumentan as reparacións?		
Si, aumentan	21	35.6%
Non, diminúen	11	18.6%
Mantéñense estábeis	27	45.8%
Indique se observa cambios na composición da clientela		
Non observa cambios sustanciais na composición da clientela	24	40.0%
Observa maior interese en reparar entre xente nova	8	13.3%
Observa maior interese en reparar entre persoas de idade avanzada	24	40.0%
Observa maior interese en reparar tanto en xente nova como en xente de idade avanzada	4	6.7%

Fonte: elaboración propia

No tocante ás motivacións, os resultados están na táboa 7-8. Neste caso demos a opción de marcar varias opcións dado que as motivacións da clientela son variadas é razoábel que encontren múltiplas.

Táboa 7-8. Motivación dos consumidores que desexan reparar

Motivación da clientela		
Interese por aforrar	58	96,7%
Maior preocupación ambiental	12	20%
Maior interese por personalizar, customizar, ou modificar produtos para adaptalos a necesidades específicas	15	25%

Fonte: elaboración propia

Entre os reparadores consultados observamos que 96.7% recoñecen encontrar entre as motivacións da clientela a motivación económica. O recoñecemento de que a clientela é consciente do potencial aforro de reparar por cima de comprar produtos novos. Maior interese por personalizar, customizar ou adaptar produtos é outra motivación común, aparentemente 25% das empresas consultadas obsérvana entre a súa clientela. Customización é un vector relevante relacionado co mundo da reparación (Jackson, 2014; Charter & Keiller, 2014). Só 20% das unidades consultadas admiten encontrar motivación ambiental entre a súa clientela. Só 5 reparadores recoñeceron encontrar os tres tipos de motivación entre a súa clientela.

Ao dar a opción de especificar máis, algúns reparadores incorporaron algunhas motivacións adicionais que cumpre ter en conta. Varios reparadores sinalaron os datos como

motivador. A recuperación da información persoal é polo tanto, un vector clave na era dixital. A reticencia a cambiar de tecnoloxía entre a xente de idade avanzada ou o apego ao equipo persoal foron tamén sinalados como vectores por dous reparadores distintos. Outros reparadores aproveitaron para enfatizar o papel dos custos e o interese por aforrar.

Estes resultados dan conta da distancia que existe, no noso contexto territorial, entre as motivacións políticas para a reparación e aquelas que os participantes, neste caso os propios reparadores, perciben. Malia o potencial ambiental ser un dos principais motivadores das políticas de reparación, as principais motivacións identificadas son de carácter económico. Reparar é, na inmensa maioría dos casos, máis barato do que comprar un produto novo, e os estudos existentes, así como o noso propio cuestionario, confirman este extremo.

7.2.2.3. Coñecemento e aprendizaxe

Un dos apartados máis novidosos do noso estudo corresponde ao proceso formativo e o proceso de aprendizaxe dos reparadores. Os reparadores cos que puidemos falar para conducir primeiras aproximacións, ou durante as entrevistas, indicáronnos que non hai itinerarios académicos orientados á reparación. Os coñecementos técnicos son valiosos, mais a reparación non está no foco dos currículos académicos. Outras canles son necesarias para aprender a reparar, estas acostuman adoptar a forma de cursos específicos, contacto con outros reparadores e a propia experiencia. Orr (1996) sinalaba a colaboración entre reparadores como un vector de aprendizaxe, a ferramenta de transmisión deste coñecemento eran as historias e as anecdotas. Jackson (2014) sinala a importancia do Broken World Thinking como vector fundamental da reparación e unha das ferramentas que guía o coñecemento sobre a reparación. Trátase dun proceso intelectual e de innovación fundamentalmente individual, no que o reparador enfrenta equipo roto ou avariado para encontrar solucións. Nas nosas propias entrevistas (ver capítulo 7) puidemos comprobar que a práctica e a axuda de compañeiros eran vectores fundamentais para aprender a reparar. Isto ten a ver coa natureza do coñecemento relativo á reparación, onde pesan formas de coñecemento implícito e know-how difíciles de transcribir e transmitir pola vía escrita (Lundvall, 1999).

Á pregunta pola formación para dedicarse á reparación, optamos por empregar un formato de resposta aberta, onde cada reparador optou por nos dar a información que considera relevante que tivo para dedicarse á reparación. Estas preguntas non están dirixidas á unidade de reparación, senón aos reparadores que responderon aos cuestionarios, que en ocasións eran traballadores e noutras eran os responsábeis da empresa. Só unha persoa, polo tanto, resolveu

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

esta pregunta. Os resultados amosaron unha grande diversidade de bagaxes, tal e como se mostra na táboa 7-9. Observamos que moitos reparadores teñen varias titulacións, para alén de titulacións a carón de cursos formativos específicos. Esta diversidade fai con que a suma de porcentaxes non sexa de 100%.

Táboa 7-9. Bagaxe formativa dos reparadores

Tipo de formación	Número de reparadores	Porcentaxe do total
Autodidacta	8	13.3%
Universitaria	11	18.3%
Formación Profesional (FP)	39	65.0%
Cursos específicos	11	18.3%

Fonte: elaboración propia

Autodidactismo é bastante habitual. Isto non é sorprendente dado que os propios reparadores sinalaran que non son os itinerarios formativos nos que se aprende a reparar. 11 dos reparadores consultados tiñan formación universitaria, na maioría dos casos nalgunha enxeñaría. A maioría dos reparadores mostraron ter, no mínimo, un curso de FP, quer superior quer medio. Un dos reparadores que entrevistamos, cando preguntado por este tema, sinalou que os enxeñeiros non son os que mellor reparan, que é a capacidade de fedellar sobre os equipos o que determina a habilidade para reparar, polo que os de FP mostran mellor disposición.

11 dos reparadores consultados decidiron indicar, adicionalmente, a realización de diversos cursos específicos sobre reparación como parte da súa bagaxe formativa. Isto deriva da sensación de moitos reparadores respeito da incapacidade de aprender a reparar só con formación regrada. Só 26 dos reparadores consultados sinalaron que a formación recibida fora suficiente para aprender a reparar, entanto que 30 indicaron que non fora suficiente.

No tocante a experiencia, preguntamos por anos dedicados ao mundo da reparación. Os resultados móstranse na táboa seguinte.

Táboa 7-10. Indicadores estatísticos sobre os anos de experiencia no mundo da reparación

Indicadores estatísticos da experiencia na reparación	
Media	22.1
Desviación típica	9.5
Mediana	22.0
Valor mínimo	1.0
Primeiro cuartil	15.0
Segundo cuartil	22.0
Terceiro cuartil	28.0
Valor máximo	50.0

Fonte: elaboración propia

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Observamos que a media de experiencia é de 22,1 anos, superior á idade media das empresas de reparación. A desviación estándar é de 9,5 anos, entanto que o valor mediano coincide coa media, 22 anos. Os valores extremeiros na experiencia son 1 anos e 50 anos. Os reparadores acumulan, polo tanto, moitos anos de experiencia que superan aos anos de vida media das empresas. Reparadores tenden a pasar os seus coñecementos, polo tanto, de empresa a empresa.

7.2.2.4. Colaboración na industria da reparación

Un grupo de preguntas do estudo está relacionado co papel da colaboración con outras unidades de reparación. Esta colaboración é un elemento fundamental no proceso de creación de capacidades, así como nos procesos de consolidación de, por exemplo, clusters industriais. Neste estudo quixemos contrastar se os reparadores tamén establecen estas conexións con outros reparadores ou outros negocios de reparación da zona. Os resultados ofrecen información que permite repensar o xeito no que concebimos a reparación.

A táboa 7-11 recolle o coñecemento da rede próxima de reparadores. Como podemos observar, a maioría dos reparadores consultados coñece outros negocios de reparación na zona e destes a maioría coñece persoalmente a alguén que traballe neles. Trátase polo tanto dunha industria onde as unidades non actúan de xeito isolado e, no mínimo, existe un recoñecemento mutuo e a identificación dun entretecido dedicado á reparación.

Táboa 7-11. Consultas sobre a rede local de reparadores

	Coñece outros negocios de reparación na zona?		Coñece alguén que traballe alí?	
Si	57	95.0%	47	78.3%
Non	3	5.0%	13	21.7%

Fonte: elaboración propia

Cumpre coñecer, xa que logo, se efectivamente existe algunha rede de colaboración, formal ou informal, da que os reparadores fagan parte. Os resultados, na táboa 7-12, mostran que a maioría de reparadores si participan dalgún tipo de rede de colaboración. Na maioría dos casos estas redes teñen carácter local e nalgún caso internacional. Para alén de identificárense mutuamente, os reparadores participan activamente nalgún tipo de estrutura formal ou informal de colaboración.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 7-12. Tipos de redes dos que fan parte os reparadores consultados

	Participa de alguna rede de colaboración con outros reparadores (p.e. contacto directo, grupos de whatsapp, facebook, foros, asociacións...)?	
Si, local	26	43.3%
Si, internacional	9	15.0%
Non	24	40.0%

Fonte: elaboración propia

Sobre a forma que adoptan este tipo de redes e os tipos de consulta que realizan consultamos aos reparadores co formato de resposta aberta. Analizamos tematicamente as respostas para categorizalas e facilitar a análise. Unha mesma unidade participa de múltiplas redes de colaboración, eis as discrepancias coa pregunta anterior onde a resposta era de tipo pechada. Os tipos están recollidos na táboa 7-13.

Táboa 7-13. Tipos de redes de colaboración das que fan parte os reparadores consultados

Tipo de redes de que fan parte os reparadores	Número de participantes
Redes Sociais a nível local	14
Redes Sociais a nível supralocal e internacional	11
Asociacións formais	2
Colaboración informal	12

Fonte: elaboración propia

Como podemos observar, o tipo de rede de colaboración menos común é a de asociacións de tipo formal. Estas inclúen asociacións de empresarios ou grupos empresariais. Colaboración informal é unha forma bastante común de colaboración. Esta colaboración adopta distintas formas e deriva normalmente do contacto directo con outros reparadores. Trátase de compañeiros doutras empresas cos que contactan directamente, quer vía teléfono quer presencialmente. En ocasións estas colaboracións informais teñen carácter comercial, por exemplo, intercambiarse reparacións nas que cada un está especializado nunha dimensión concreta.

Redes sociais, por outro lado, é o método máis común de contacto entre reparadores. Estas abranguen tanto grupos locais, normalmente vía whatsapp, ou supralocais e internacionais, vía telegram, facebook ou foros especializados. O protagonismo das redes establecidas vía internet e redes sociais mostran o carácter ambivalente das tecnoloxías no tocante ao seu potencial convivial (Genovese & Pansera, 2021), en particular para a reparación. Internet é un vector fundamental de difusión de coñecemento sobre a reparación e polo tanto xoga un papel central no proceso de resistencia frente á obsolescencia e ao control prolongado dos fabricantes sobre os seus produtos. A nosa investigación mostra, tamén, como internet permite non só a difusión de información ou a colaboración de carácter efémero, senón que

habilita aos reparadores para estabeleceren redes de colaboración e organización de carácter duradoiro. Neste sentido, reparadores comerciais mostran actitudes similares ás dos reparadores comunitarios ou activistas da reparación.

Sobre os tipos de consultas que realizan os reparadores nestas redes encontramos algúns resultados inesperados. Categorizamos os resultados obtidos das respostas para facilitar a súa interpretación. Os resultados móstranse na táboa 7-14.

Táboa 7-14. Tipos de consultas que realizan os reparadores nas redes de colaboración das que fan parte

Tipo de consultas que realizan os reparadores	Número de participantes
Técnicas, como reparar	25
Técnicas, información	11
Sobre software	5
Arranxos colaborativos con outros reparadores	9
Consulta de stock	8

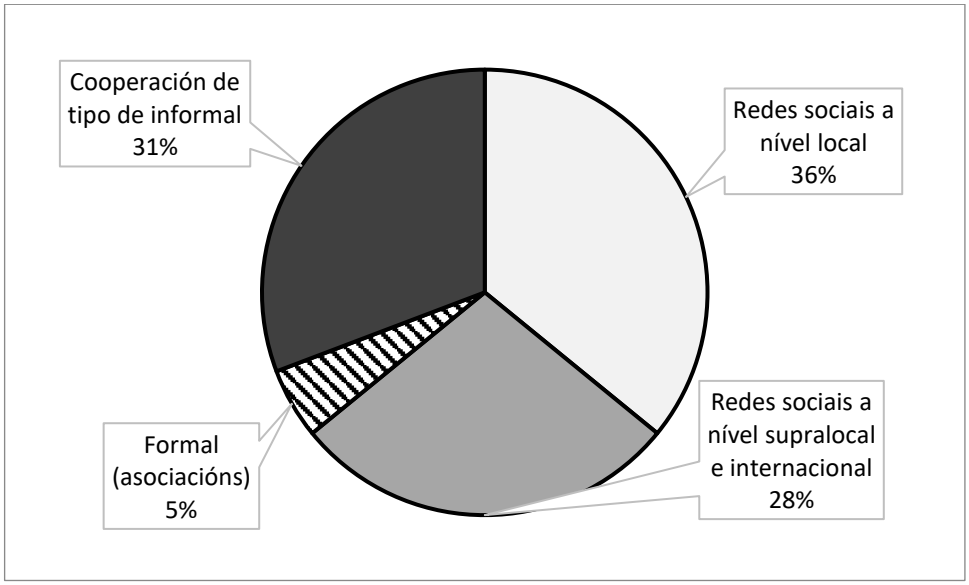
Fonte: elaboración propia

As consultas técnicas son as máis habituais, como era de esperar. Estas inclúen aspectos técnicos, como os relativos a como reparar certos produtos, como arranxar certas avarías ou consultas sobre produtos específicos. Consultas sobre información refírense a planos, despeces ou manuais. Consultas relativas a software aparecen explicitadas en 5 ocasións. Trátase dunha problemática especial e que se acentúa nos últimos tempos dada a complexidade e dependencia do equipo tecnolóxico do soporte software (European Commission, 2018; Oeko-institut, 2019).

As seguintes figuras mostran graficamente a comparación dos distintos tipos de colaboración que estabelecen os reparadores, así como os tipos de consultas e arranxos formais e informais que estabelecen no seo desas redes de colaboración. Dos reparadores que participan, a maioría fano en redes de tipo local e inclúen arranxos de tipo comercial, estes envolven consultas sobre stocks, mais tamén intercambios de reparacións, o que facilita a especialización.

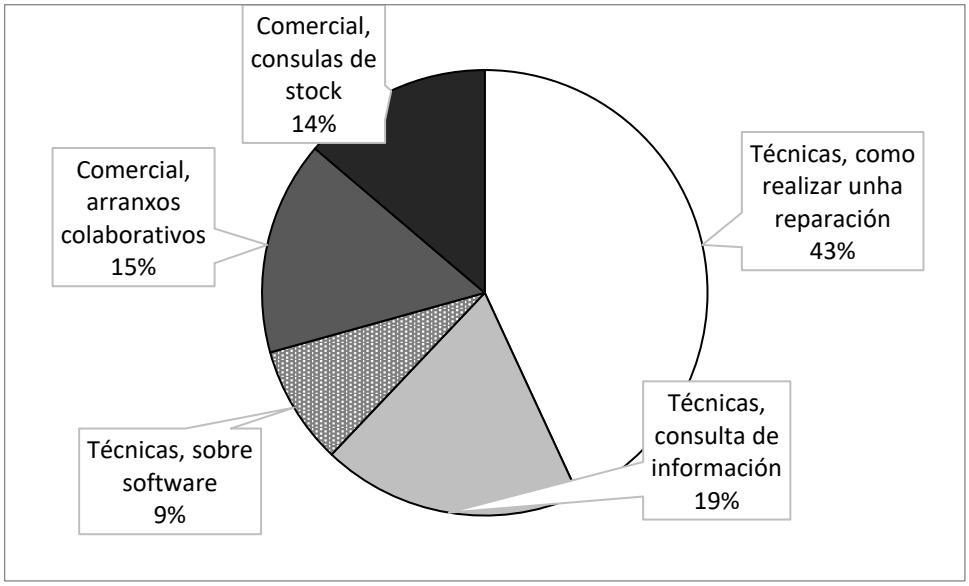
USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 7-1. Formas de colaboración que establecen os reparadores



Fonte: elaboración propia a partir dos cuestionarios

Figura 7-2. Tipos de consultas e arranxos colaborativos que estabelecen no seo das redes de colaboración de que participan os reparadores



Fonte: elaboración propia a partir dos cuestionarios

Arranxos colaborativos con outros reparadores é o seguinte tipo de consulta máis habitual, o que resulta chamativo. Inclúense aquí a derivación de reparacións para outros reparadores ou a realización de reparacións para outros negocios da zona, así como consultas sobre provedores, prezos ou normativa vixente. Dentro destes arranxos unha das formas máis habituais é a consulta de stocks. Estes arranxos de colaboración mostran a importancia da

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

cooperación na supervivencia dos negocios da reparación, na liña do que acontece noutras industrias. Ao seren consultados sobre a posíbel canle pola que atallar unha dúbida sobre unha reparación ou un diagnóstico, presentáronse unha serie de alternativas que aparecen tabuladas a continuación (táboa 7-15).

Táboa 7-15. Cando ten algunha dúbida respecto dun diagnóstico ou de como realizar unha reparación, a quen acode? (5 indica opción máis preferida, 1 menos preferida e 0 nunca recorre)

	Compañeiro da mesma empresa	Compañeiro doutra empresa	Foro de internet	Manuais do propio fabricante	Insistir e porfiar para ver que dá resultado
Opción preferida	32	10	7	11	13
Opción menos preferida	2	8	6	3	12
Nunca recorre	11	8	1	12	2

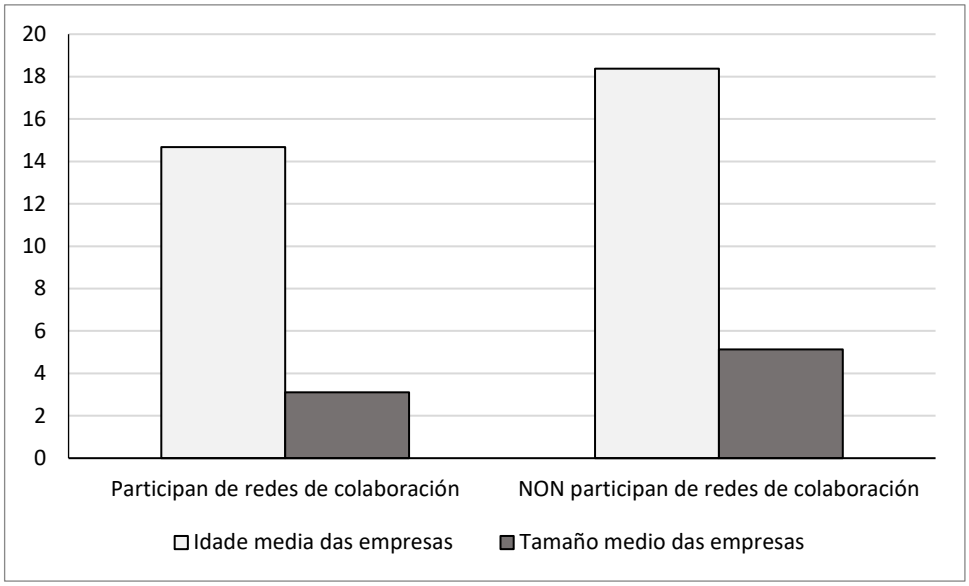
Fonte: elaboración propia

Os resultados mostran como compañeiros dunha mesma empresa acostuman ser a opción preferida para consultar dúbidas, seguido da opción de porfiar e insistir a ver que dá resultado. O elevado número de reparadores que marcan a opción de nunca recorrer a compañeiros da mesma empresa é un reflexo do elevado número de reparadores que traballan en solitario e empresas unipersoais. A idea de porfiar e fedellar para conseguir ver que dá resultado é un trazo de personalidade habitualmente asociado aos reparadores (véxase capítulo 7 ou tamén Jackson, 2014; Houston & Jackson, 2016 ou Orr, 1996), con todo, trátase dun recurso laborioso e demandante en tempo, co cal non sempre é factíbel, eis que para un número parecido de reparadores sexa a opción menos preferida. Consultar cun compañeiro doutra empresa tamén a opción menos preferida por alomenos 8 dos reparadores consultados, alén de 8 que recoñecen nunca recorrer a este recurso. O opción menos empregada entre as disponíbeis son os manuais do propio fabricante. Isto é debido a que ditos manuais son, en moitos casos, inservíbeis para resolver os problemas reais que enfrentan os reparadores, alén de en moitos casos directamente non estaren disponíbeis. Fabricantes, con todo, non é unha vía esgotada, entre os que indicaron outra opción, 6 respondentes indicaron que consultaban directamente co fabricante ou os seus manuais.

Se cruzamos datos de participación en redes de colaboración con datos de tamaño e idade das empresas, o que observamos é que son as empresas de maior tamaño e as de maior idade as que tenden a non participar de redes de colaboración, isto suxire que a colaboración é un recurso das empresas máis novas e de menor tamaño para superar os obstáculos iniciais e consolidarse no mercado da reparación.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 7-3. Idade media e tamaño medio das empresas segundo se participan ou non de redes de colaboración



Fonte: elaboración propia

No tocante a colaboración e resolución de dúbidas o que observamos é que a reparación mostra un perfil complexo lonxe de visións categóricas. Os reparadores colaboran en redes de tipo variado e estas colaboracións adoptan múltiples formas, desde resolución de dúbidas e partilla de información até colaboración comercial e económica informal. Á hora de resolver dúbidas os reparadores mostran que as opcións, malia todo, están abertas. Os resultados deste estudo contrastan notabelmente con aqueles obtidos noutros estudos similares. As relacións entre reparadores son moito máis complexas do que podemos pensar e non se limitan á competición, como unha visión sobresimplificada da economía podería suxerirnos (véxase Türkeli et al., 2019). Os reparadores estabelecen redes de contacto e colaboración, tamén comercial e económica, no seu entorno. Non só iso, senón que reparadores informais non representan necesariamente unha ameaza para reparadores comerciais (Türkeli et al., 2019), pois os propios reparadores profesionais empregan os mesmos recursos e ferramentas que os reparadores amadores e activistas, tanto para obteren información como para conseguiren repostos e mesmo as dinámicas de traballo son similares. Colaboración, con todo, non é igual para todos os reparadores. As empresas de reparación de maior tamaño e de maior idade tenden a participar menos de redes de colaboración, o que nos fala destas redes como mecanismos de resiliencia das unidades máis novas e de menor tamaño.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

7.2.2.5. Obsolescencia

Outro grupo importante de preguntas do noso cuestionario ten a ver coa obsolescencia. Nestas abordamos a problemática relacionada co deseño e nível ao cal realizan a reparación, sobre todo o papel da microelectrónica e o traballo directamente sobre a placa. Abordamos tamén cuestións relacionadas coa obtención de pezas e recambios, así como problemática relacionada coa obtención de información sobre como reparar. Acabamos esta sección presentando aos reparadores algúns dos obstáculos habituais que se sinalan na literatura en relación coa reparación e preguntamos polo grao de importancia. A primeira parte das consultas sobre obsolescencia ten a ver con cuestións de deseño e recursos técnicos para a reparación. Estas consultas inclúen preguntas sobre o incremento da dificultade na reparación, o deseño e os vectores da potencial dificuldade. As respostas figuran nas táboas 7-16 e 7-17.

Táboa 7-16. Sobre a evolución na difucultade das reparacións

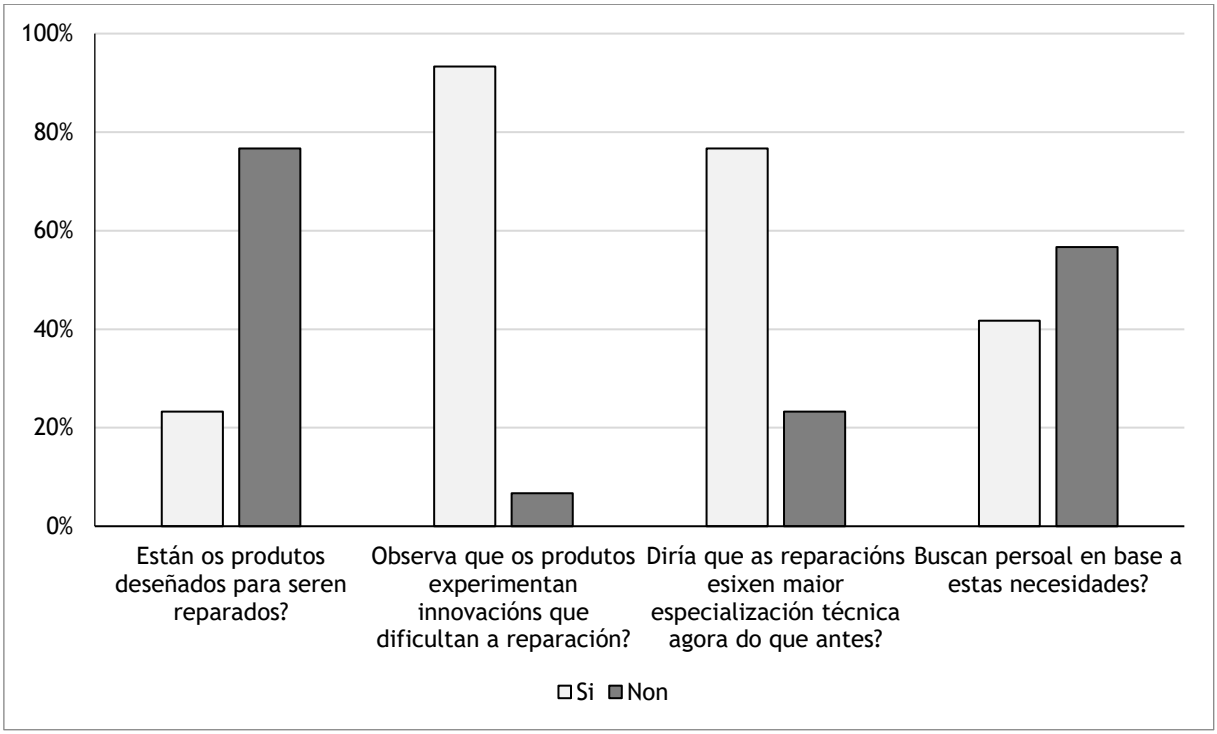
	Diría que as reparacións se tornaron máis fáciles ou máis difíciles nos últimos anos?	
Máis fáciles	3	5.0%
Máis difíciles	49	81.7%
Non observo diferenza	8	13.3%

Fonte: elaboración propia

Os seguintes gráficos recollen a percepción dos reparadores sobre algúns dos vectores que afectan a viabilidade da reparación e como iso afecta a, entre outras, a busca de persoal. A selección de barreiras está tirada da literatura sobre reparación e as consultas previas.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 7-4. Consultas aos reparadores sobre vectores de obsolescencia



Fonte: elaboración propia

Estes resultados apuntan a unha situación de novo complexa e lonxe de ser unánime. A maioría de reparados recoñecen que co tempo as reparacións téñense tornado máis difíciles (81,7%). Esta dificultade, con todo, non implica necesariamente en deseños que non están concebidos para a reparación, pois 14 respondentes (23,3%) achan que os produtos si están deseñados para permitiren a reparación. Esta visión contrasta coa visión dos reparadores sobre deseño que ás veces está concebido para dificultar ou mesmo impedir a reparación. Outra parte dos reparadores, así e todo, si percibe os produtos como reparábeis desde a súa concepción. Estas diferenzas poden derivar de diferentes concepcións da reparación. No tocante a cambios tecnolóxicos e innovacións, a maioría de reparadores concordan en que estes teñen feito a reparación quer máis difícil quer menos factíbel. Como resultado, unha parte importante dos reparadores afirman que as reparacións esixen maior grao de especialización técnica. Sobre se este fenómeno repercute na busca de persoal especializado, 41,7% afirman que si.

De novo, a visión dos propios reparadores está lonxe de ser unánime. Diferentes visións respeito da reparación, así como diferentes bagaxes, poden facer con que a perspectiva sobre a resolución dos problemas sexa variada. A habilidade dos reparadores para se moveren nas marxes, para repararen a diferentes níveis de detalle ou para obteren información por medios

non sancionados, abre canles moi variadas para ultrapasar os obstáculos. Sobre estas diferentes perspectivas sobre a reparación tamén consultamos, informados polos resultados das nosas entrevistas (capítulo 7). Os resultados aparecen na táboa 7-17.

Táboa 7-17. Respostas dos reparadores sobre reparación ao nível do compoñente

	Realizan reparacións a nivel de componentes sobre as placas?	
Si, sempre que poden	19	31.7%
Si, algunhas veces	12	20.0%
Si, pero externalizan esa parte	20	33.3%
Non	7	11.7%

Fonte: elaboración propia

Os resultados da nosa táboa mostran que, polo menos nalgunhas circunstancias, reparación ao nível do compoñente continúa a ter vixencia. 51,7% reparan eles mesmos ao nível da placa, quer sempre quer algunhas veces. 33,3% externalizan esa parte do proceso. Non é sorpresivo, de facto, durante a fase de consulta surxiu esta cuestión. Reparación de placas, malia que barata en termos materiais (os compoñentes son baratos e en moitas ocasións xenéricos), pode supor unha carga de traballo elevada, especialmente cando non se dispón dun mapa eléctrico da placa. É habitual, polo tanto, contactar con expertos fluentes en operar con placas. Só 11,7% dos reparadores recoñecen non operaren nunca ao nível dos compoñentes das placas. Os resultados contrastan coa imaxe transmitida polos reparadores a través das entrevistas, en particular se cruzamos esta información con datos de experiencia dos reparadores.

Táboa 7-18. Idade media das empresas e experiencia media dos reparadores en función da actitude frente á reparación a componente

	Idade media das empresas	Experiencia media dos reparadores
Non reparan a nível de componente	22.9	26.5
Reparan a nível de componente mais externalizan o proceso	16.2	24.2
Reparan a nível de componente, sempre que poden ou algunhas veces	14.5	19.7

Fonte: elaboración propia

Os resultados mostran que os reparadores independentes non obvian a reparación ao nível do componente. Cando analizamos a experiencia media dos reparadores segundo a actitude frente á reparación a componente, o que observamos é que son os reparadores máis novos os que mostran maior propensión a reparar a componente, cunha experiencia media de 19,7 anos. Os que reparan a componente mais externalizando o proceso mostran unha experiencia media de 24,2 anos. Os que afirman non reparar a componente mostran unha experiencia media de 26,5 anos. Os reparadores novos, polo tanto, non mostran propensión a

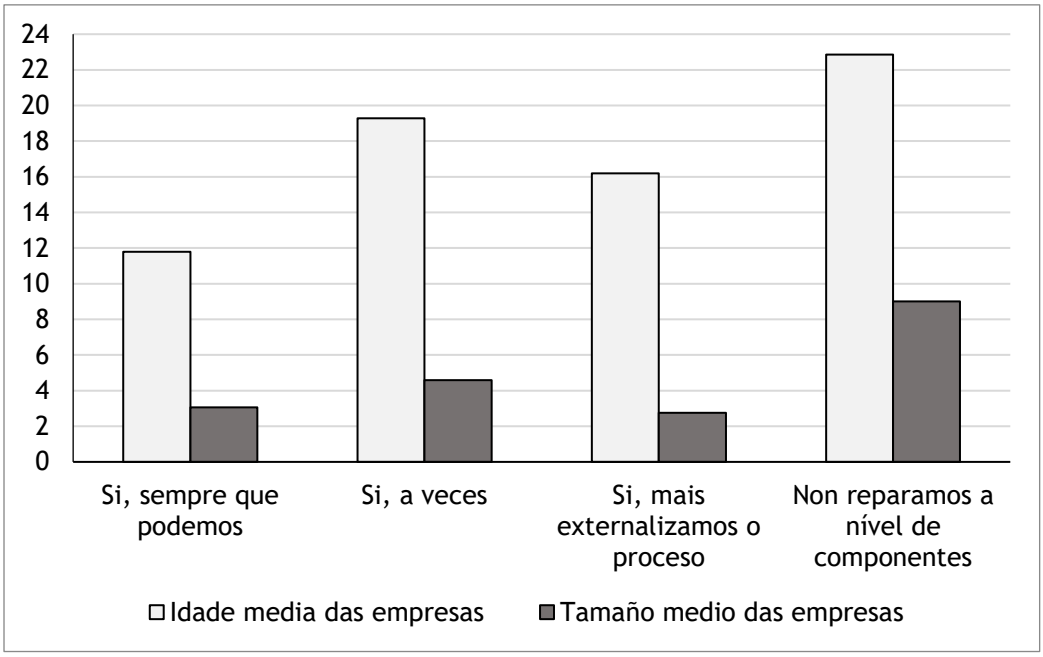
USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

abandonar a reparación a componente cuxo potencial foi indicado de xeito pormenorizado nas entrevistas que mantivemos cos reparadores. Estes resultados obrigan a tomar con reservas, polo tanto, as afirmacións vertidas nas entrevistas sobre a situación actual da reparación, dado que a súa perspectiva pode estar sesgada. Isto non inhabilita os testemuños dos reparadores, só obriga a matizar e a tomar co debido excepticismo académico a información obtida ao longo da investigación.

Ao igual que coas redes de colaboración, a participación na reparación a nível de componente está relacionada co tamaño e idade das empresas de reparación. As empresas de maior tamaño e máis idade tenden a non reparar a nível de componente. Son as empresas de menor tamaño e aquelas de menor idade as que mostran maior propensión a reparar a nível de componente, que é máis intensivo en traballo e coñecementos, mais tamén máis barato do punto de vista dos materiais. As empresas máis novas mostran propensión a repararen a nível de componente sempre que puderen, as empresas máis pequenas, por outro lado, son as que mostran propensión a externalizaren o proceso, isto é debido a que miniaturización e microelectrónica dificultaron o traballo de reparación a componente tornándoo unha práctica especializada que os propios reparadores recoñecen que valoran na busca de persoal para contrataren (Figura 7-4). É lóxico, polo tanto, que empresas pequenas externalicen este proceso. Aquelas empresas de maior tamaño e máis idade abandonan progresivamente a reparación a nível de componente, máis laboriosa, en favor de formas de reparación cada vez máis limitadas a módulos.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 7-5. Idade media e tamaño medio das empresas (número de empregados) segundo repararen ou non a nível de componentes



Fonte: elaboración propia

Relacionado coa obsolescencia material ou técnica tamén encontramos a problemática cos recambios e as pezas. Abordamos estas preguntas na táboa 7-19.

Táboa 7-19. Respostas dos reparadores sobre disponibilidade de recambios e pezas e a presenza de obstáculos relacionados coa propiedade intelectual

	Poden conseguir habitualmente pezas directamente do fabricante orixinal?		Notan diferenzas notables entre a calidade de partes do fabricante orixinal e partes de terceiros?		Empregan pezas de segunda man ou procedentes de produtos descartados ou desguazados?		As pezas, módulos e componentes que empregan están protexidos por propiedade intelectual?		En caso afirmativo, dificulta isto a obtención das mesmas?	
Si	18	30.0%	44	74.6%	38	64.4%	24	42.9%	19	51.4%
Non	42	70.0%	15	25.4%	21	35.6%	32	57.1%	18	48.6%

Fonte: elaboración propia

Das unidades consultadas 70% non poden conseguir pezas directamente do fabricante orixinal, xa que habitualmente non as poñen á venda. O xeito de conseguiren pezas e recambios do fabricante orixinal é pola vía de maioristas que compran pezas ao por maior ao fabricante. Moitos destes maioristas encóntranse en China (Türkeli et al., 2019). Por outra parte, 64,4% dos reparadores consultados empregan pezas de segunda man, co cal encontramos que se trata dunha práctica común. Doutra banda, 57,1% dos reparadores consultados non identifican as

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

pezas que utilizan como protexidas por propiedade inteletual, e daqueles que si, algo menos da metade non recoñece encontrar problemas para obter pezas a pesar de dita protección.

Información, no contexto da obsolescencia, fai referencia a información útil para reparar. A información é importante para despeces, para mapas eléctricos, para resolución de avarías... Os fabricantes xogan coa disponibilidade de información, limitándoa cando posíbel. Os resultados obtidos no cuestionario sobre este tema son inequívocos, tal e como podemos observar na táboa 7-20. Os fabricantes non proporcionan a información necesaria para realizar as reparacións e mesmo cando é así, continúa a ser imprescindíbel acorder a outras fontes.

Táboa 7-20. Respostas dos reparadores sobre disponibilidade de información para a reparación

	Proporcionan os fabricantes información necesaria para a reparación (p.e., manuais, esquemas…)?		Acoden a outras fontes de información alternativas?	
Si	9	15.0%	60	100.0%
Non	51	85.0%	0	0.0%

Fonte: elaboración propia

Preguntados polas fontes alternativas de información ás que acoden, os reparadores consultados deron os resultados que se mostran na táboa 7-21 que se mostra a seguir.

Táboa 7-21. Fontes alternativas de información ás que acoden os reparadores

	Fontes de información alternativas que frecuentan os reparadores	
Busca directa en google	50	83.3%
Busca en foros específicos	43	71.7%
Busca en youtube	45	75.0%
Consulta a outros colegas	42	70.0%

Fonte: elaboración propia

Recursos vía internet, tanto motores de busca como aplicativos específicos coma Youtube ou espazos e foros concretos encóntranse entre as canles habituais que os reparadores empregan para obteren información sobre reparación. Isto vai en liña co papel convivial de certas tecnoloxías, coma pode ser internet (Genovese & Pansera, 2021). Consulta con outros colegas é a opción menos preferida, mas ainda así 70% dos reparadores consultados recoçecen recorrer a ela.

Estes resultados permítennos identificar a información sobre a reparación como un elemento fundamental. Os reparadores, mesmo aqueles profesionais, móvense nas marxes e utilizan calquera recurso ao seu alcance para ultrapasar esta limitación. Isto apunta, na liña que xa sinalaban as entrevistas, a que as características dos reparadores non difiren foren estes da reparación comunitaria ou comercial. As ferramentas de que dispoñen uns e outros para

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ultrapasar as barreiras que enfrentan son semellantes e pasan en moitos casos por desprazarse nas marxes das pautas marcadas polos propios fabricantes.

De novo, internet móstrase unha vía de busca de información imprescindíbel para os propios reparadores. Isto apunta á natureza complexa da tecnoloxía e a súa capacidade para influír sobre a sociedade de xeitos opostos. Entanto que o internet é hoxe un posibilitador de consumismo, tamén é unha ferramenta imprescindíbel para a reparación, cuxa natureza é oposta á do propio consumismo.

A pregunta final relativa a obsolescencia ten a ver cos factores comunmente identificados como barreiras á reparación. Pedimos aos reparadores para marcaren os factores que influencían na reparación, onde 5 significaba que inflencían moito e 1 que non influencían negativamente. Na táboa 7-22 móstranse os resultados obtidos, onde indicamos a puntuación de cada factor, así como a puntuación media.

Táboa 7-22. Factores que afectan a obsolescencia dos produtos desde a perspectiva dos reparadores. Número de puntuacións recibidas, onde 5 significa que é un factor moi importante e 1 que non inflúe

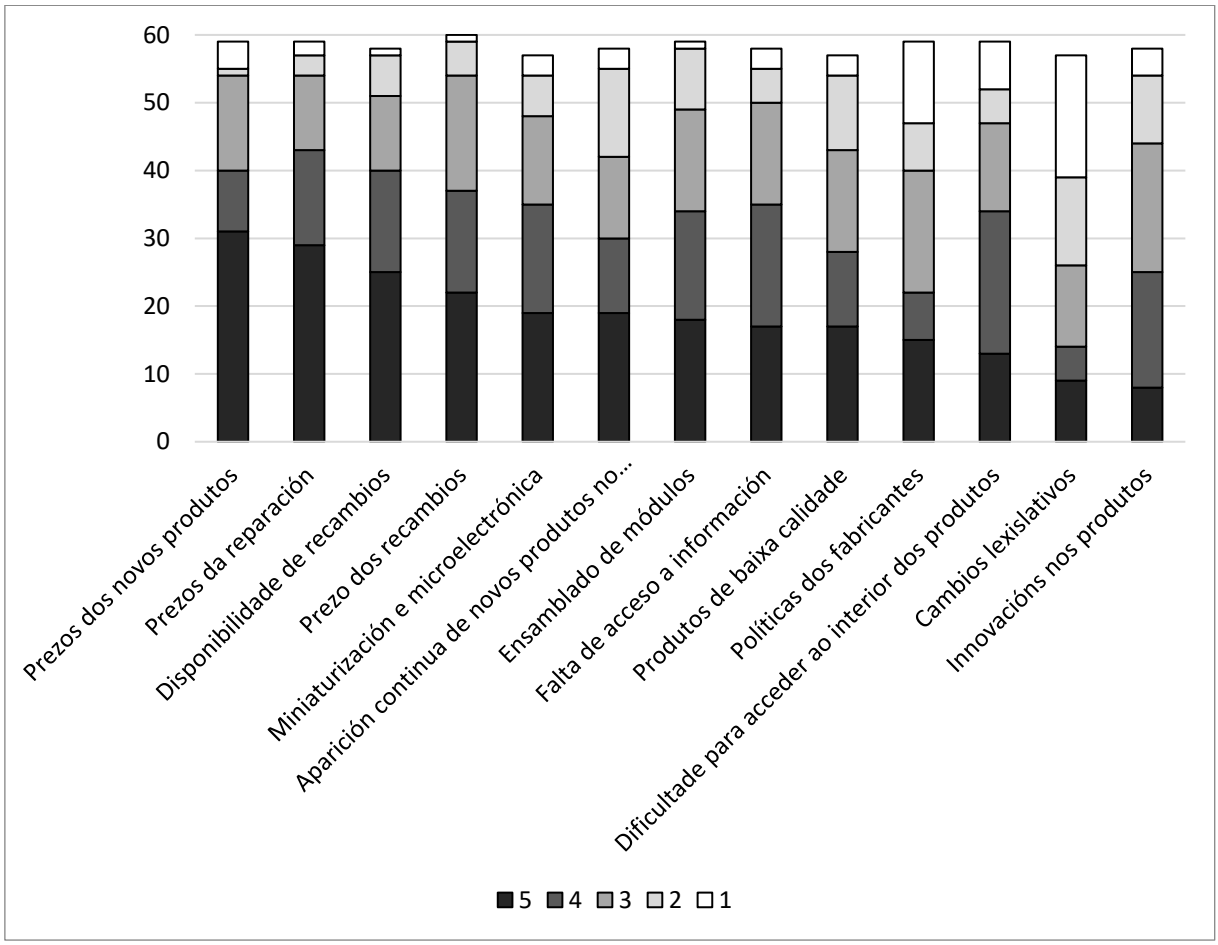
Factores que inflúen sobre a susceptibilidade da reparación	Grao de importancia (5 moi importante - 1 sen importancia)					Puntuación media
	5	4	3	2	1	
Os prezos dos novos produtos	31	9	14	1	4	4.05
O prezo que pode acadar a reparación	29	14	11	3	2	4.10
Prezo dos recambios e componentes	22	15	17	5	1	3.87
Produtos de baixa calidade	17	11	15	11	3	3.49
Disponibilidade de recambios e componentes	25	15	11	6	1	3.98
Deseño: dificuldade para acceder ao interior do producto	13	21	13	5	7	3.47
Deseño: ensamblado de módulos - sistemas integrados	18	16	15	9	1	3.69
Deseño: miniaturización e microelectrónica	19	16	13	6	3	3.74
Falta de acceso a información sobre reparación (p.e. manuais, esquemas...)	17	18	15	5	3	3.71
Innovacións nos produtos	8	17	19	10	4	3.26
Aparición continua de novos produtos no mercado	19	11	12	13	3	3.52
Cambios lexislativos (p.e. en protección de datos ou seguridad)	9	5	12	13	18	2.54
Políticas dos fabricantes en relación con calidade, seguridade...	15	7	18	7	12	3.10

Fonte: elaboración propia

A táboa mostra algúns aspectos importantes relativos a obsolescencia e a susceptibilidade da reparación. Primeiro, compre notar que, ao igual do que todos os puntos abordados nestas seccións, os resultados deben ser interpretados nun contexto sectorial concreto, que é o de reparación eléctrico electrónica, pois todas as preguntas, salvo que se indicase, fan referencia a aqueles produtos que eles/elas reparan. As barreiras propostas

proceden dunha revisión de literatura máis extensa e que abrangue outros sectores. En termos de importancia, podemos visualizar graficamente os resultados no seguinte gráfico.

Figura 7-6. Valoración das barreiras á reparación por columnas apiladas onde 5 significa barreira importante e 1 significa que non inflúe negativamente



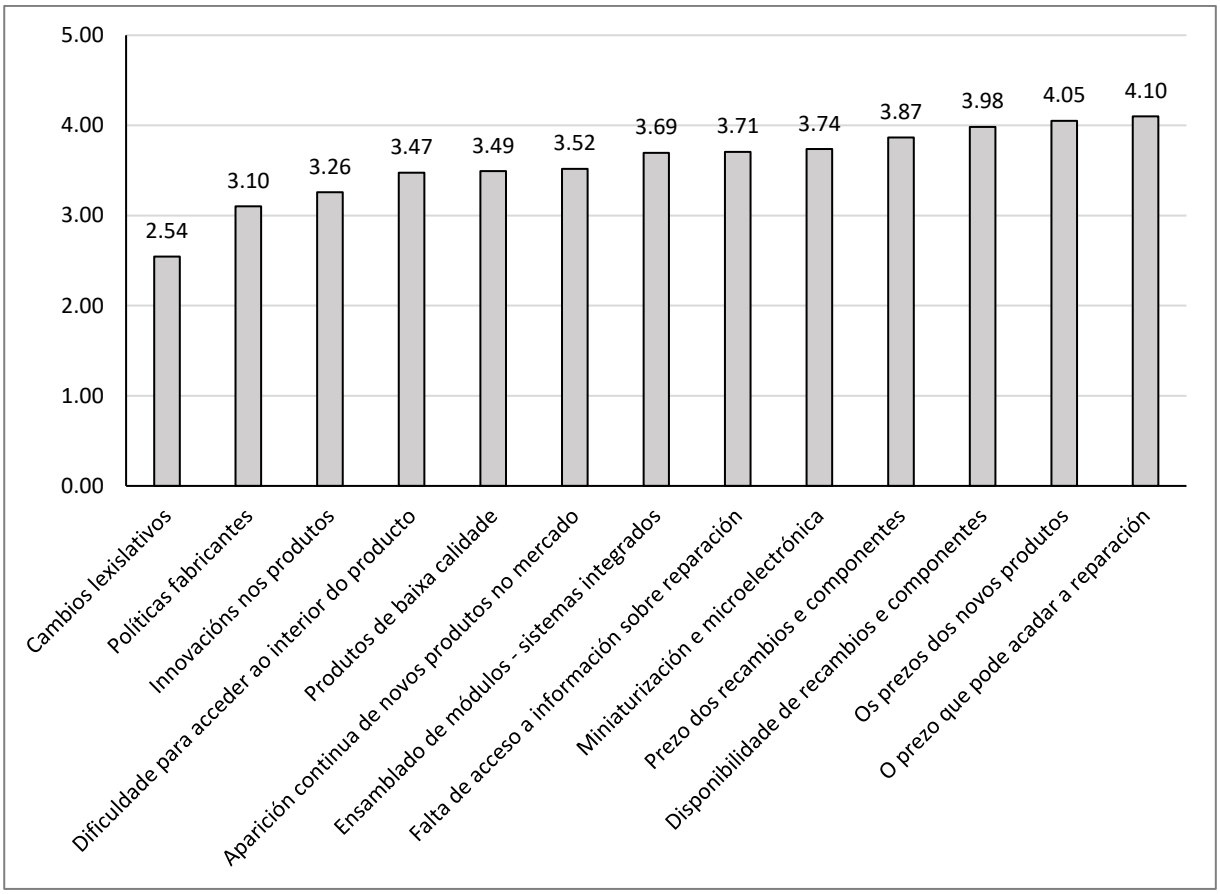
Fonte: elaboración propia

Os prezos dos novos produtos son considerados como a barreira máis importante pola maioría de reparadores, seguido dos prezos da reparación, ambos son os dous componentes dos prezos relativos da reparación. Disponibilidade de recambios é o seguinte componente que atinxe a puntuación máxima, seguido por prezo dos recambios. Prezo de recambios inflúe decididamente no prezo da reparación. Recambios, por outra parte, son imprescindíbeis para realizar certas reparacións. Ensamblado de módulos, acceso a información e dificultade para acceder ao interior dos produtos son considerados importantes ou moi importantes pola maioría de reparadores consultados. Aparación continua de novos produtos é considerada moi importante por moitos reparadores, mais importante por poucos. Políticas dos fabricantes e cambios lexislativos son consideradas pouco importantes. Innovacións nos produtos é

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

considerada como moi importante por poucos reparadores, mais importante por moitos. Consideramos que se trata dun factor que figura na metade da táboa. Tomando os valores medios da escala a orde de barreiras ficaría como se mostra a seguir. As barreiras aparecen ordenadas por orde de importancia.

Figura 7-7. Orde de importancia media das barreiras de acordo á valoración dos reparadores



Fonte: elaboración propia

Os resultados específicos da táboa 7-22, así como a orde de importancia recollida nas figuras 7-6 e 7-7, mostran unha imaxe sobre as barreiras que matiza a que habitualmente se presenta nos estudos. En termos de importancia, son os prezos os factores máis importantes ao determinar a posibilidade de reparar,, sexan estes da reparación, dos recambios, ou mesmo dos recambios e componentes. Por orde de importancia o prezo da reparación é o que máis, seguido de perto polo prezo dos novos produtos. En terceiro lugar está a disponibilidade de recambios e componentes e en cuarto posto figura prezo de recambios e componentes. Recambios e componentes aparece tamén como factor importante debido a que as reparacións, sobre todo debido á complexidade dos produtos e dos módulos, requiren de recambios.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A seguir encontramos aspectos relacionados co deseño e o acceso a información. Miniaturización e microelectrónica é un factor importante debido a que dificulta as reparacións e obriga a recorrer a cambiar módulos completos (lembremos a diferenza entre módulos e componentes, capítulo 7) ou a contratar servizos específicos de reparación de microelectrónica debido a que tanto coñecementos como equipamento necesario son específicos. Información e outro vector importante. Información habitualmente envolve manuais técnicos, despeces, mapas eléctricos... elementos que facilitan enormemente o traballo aos reparadores, sobre todo para traballar sobre placas (a nível de componente). Ensamblado de módulos é o seguinte factor. Ensamblaxes habitualmente obrigan a cambiar múltiples módulos xuntos, o que encarece a reparación, ou dificulta acceder ao interior de ditos módulos para reparar ao nivel do componente.

A aparición de novos produtos, que é unha forma de obsolescencia funcional, é o seguinte factor, mais figura na segunda metade dos factores por orde de importancia. A calidade dos produtos figura tamén na metade baixa da táboa. Chama a atención este resultado, dada a insistencia de moitos reparadores coa calidade. Calidade habitualmente está asociada a robustez, polo tanto facilidade de reparación, mais tamén valoración por parte do consumidor. Maior calidade reporta maior propensión a reparar, na liña que teñen apuntado múltiples estudos (p.e. Hennies & Stamminger, 2016; Güsser-Fachbach et al., 2023). Dificultade para acceder ao interior dos produtos tamén aparece recollido contra o final da táboa. Trátase dunha crítica habitual en torno do deseño dos produtos e é unha forma de obsolescencia material clásica. Os factores que están considerados como menos relevantes inclúen innovación continuada nos produtos, políticas dos propios fabricantes e regulación pública. Trátase, polo tanto, daqueles factores que menos influencian a capacidade de reparar.

7.2.2.6. Os prezos da reparación

Un dos factores centrais na susceptibilidade da reparación ten a ver cos prezos, como observamos no apartado relativo a obsolescencia. Prezos, no noso estudo refire a prezos relativos da reparación, ou sexa, prezo da reparación en relación co prezo do produto novo. A necesidade de concibir a reparación nestes termos débese a que a escolla sobre reparar ou non é unha escolla dicotómica onde a alternativa é substituír por un produto novo.

Algunhas nocións habitualmente asociadas cos prezos da reparación, como a idea de que pode chegar a valer máis a reparación do que adquirir un produto novo, son en moitos casos preconceptos vidos de experiencias concretas que se extrapolan e tiran de contexto (Lefebvre

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

et al., 2018; Lefebvre, 2019). As investigacións en torno do prezo da reparación teñen mostrado sistematicamente que os prezos da reparación non necesitan superar o prezo dun produto novo para seren descartadas, a propensidade a reparar decae a partir do prezo da reparación acadar 20% do prezo dun produto novo (McCollough 2007, 2009), malia que esta porcentaxe pode ser maior ou menor en función da calidade ou do tipo de produto (Hennies & Stamminger, 2016; Güsser-Fachbach et al., 2023; Terzioglu, 2021). Bens de natural caro acostuman a mostrar umbrais de prezo superiores, entanto que bens baratos ou de carácter efémero ou prescindíbel mostran umbrais moi inferiores.

Como parte do noso cuestionario incluímos unha pregunta relativa aos prezos promedio que acadan as reparacións dos distintos tipos de produtos utilizando como punto de referencia os prezos dos produtos novos. En consecuencia, os valores dos prezos da reparación que mostraremos estarán expresados como porcentaxe do prezo dun produto novo, isto é, en termos relativos. Os resultados móstranse na táboa 7-23.

Táboa 7-23. Perfil do prezo medio de reparación para distintos produtos como proporción do prezo dun produto novo

	Media	Desviación media (en pp)	Mediana	Primeiro cuartil	Terceiro cuartil	Número de observacións
Computadores de mesa	17.5%	7.9	15.0%	10.0%	20%	60
Computadores portátiles	20.7%	8.3	20.0%	10.0%	25%	60
Teclados	15.3%	9.3	12.5%	5.0%	20%	38
Pantallas	19.9%	8.4	20.0%	10.0%	28%	47
Impresoras	17.4%	8.7	15.0%	10.0%	25%	43
Servidores informáticos	20.1%	8.0	20.0%	15.0%	25%	42
Radios	10.8%	6.1	7.5%	5.0%	14%	6
Televisores	22.3%	7.9	20.0%	15.0%	25%	11
Teléfonos móviles	25.5%	9.8	25.0%	15.0%	33%	39
Lavadoras / secadoras	8.3%	4.4	5.0%	5.0%	10%	3
Refrixeradores	16.3%	11.3	15.0%	5.0%	26%	4
Lavalouzas	13.3%	7.8	10.0%	7.5%	18%	3
Peq. electrodomésticos	18.1%	8.9	12.5%	10.0%	23%	8

Fonte: elaboración propia

Na táboa incluímos os grupos de produtos sobre os que consultamos, a media dos prezos medios proporcionados polos reparadores (lembramos, expresado como porcentaxe do prezo dun produto novo), a desviación media dos mesmos, a mediana e o número de observacións de que dispomos. Cada reparador ocúpase de múltiples produtos, porén, non todos atenden todo tipo de produtos e hai algúns que son moi pouco populares hoxe en día. Pequenos electrodomésticos, por exemplo, tenden a ser descartados após fallaren sen que ningunha

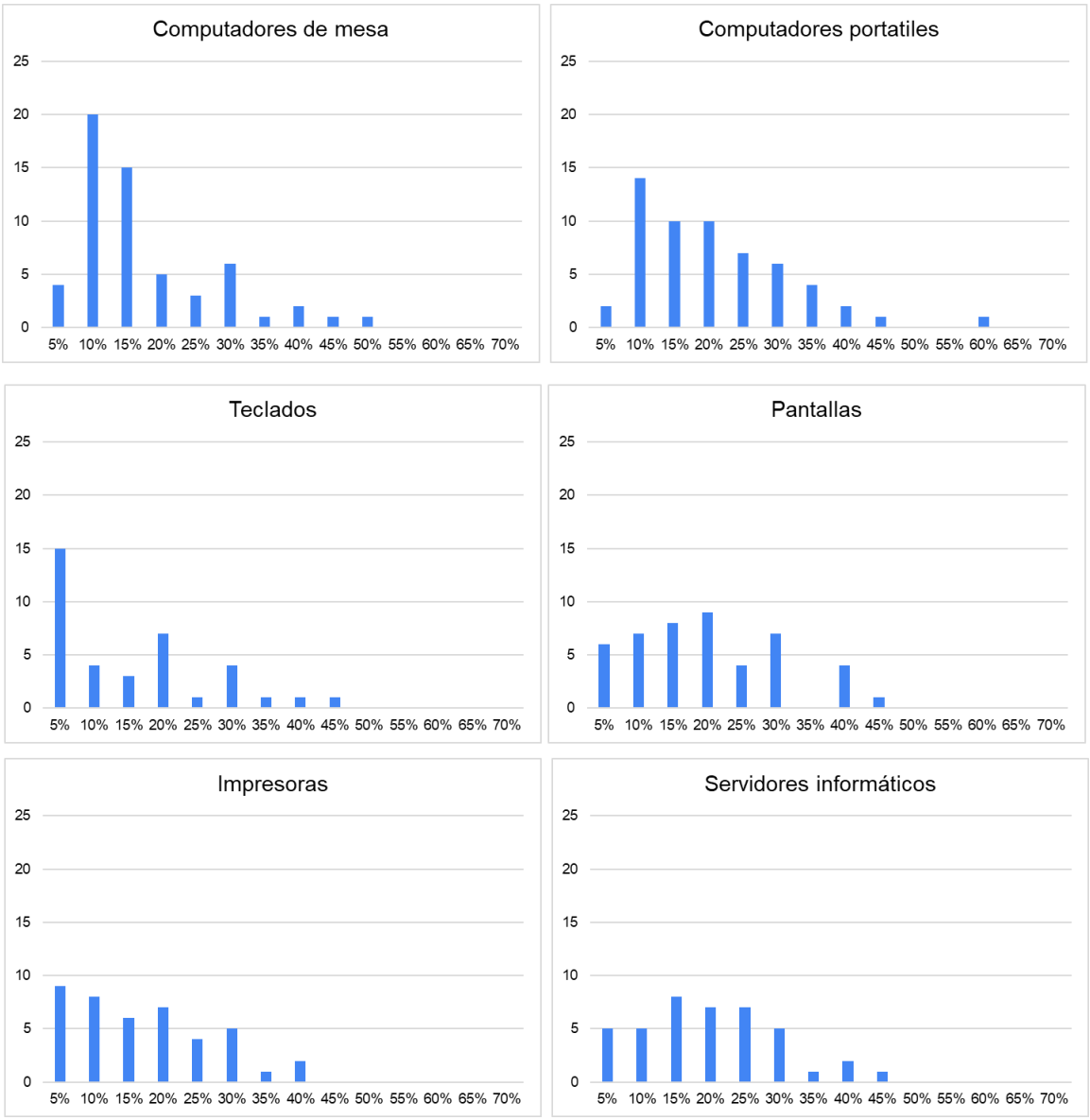
USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

reparación teña lugar (Hennies & Stamminger, 2016). Polo xeral trátase de produtos fáciles de reparar cando é posíbel abrilos, mais o prezo dun novo produto é tan baixo que malia as reparacións seren factíbeis, tamén en termos de prezo, para moitos consumidores non compensa nin facer o esforzo. En resumo, reparación de pequenos electrodomésticos non é tan popular hoxe en día. Incluímos, polo tanto, o número de observacións para indicar que para algúns produtos a mostra pode non ser suficiente como para tirarmos información valiosa.

Tomando aqueles produtos para os que dispomos de maior número de observacións, trazamos gráficos cos prezos medios de reparación proporcionados polos reparadores. Estes perfiles poden axudar a interpretar mellor os prezos da reparación. No eixo horizontal indicamos o prezo que pode acadar a reparación como porcentaxe dun produto novo. No eixo vertical o número de observacións.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Figura 7-8. Prezos medios de reparación expresados como porcentaxe do prezo dun produto novo segundo os propios reparadores para algúns produtos escollidos



Fonte: Elaboración propia

Analizar os prezos de reparación a través deste tipo de estatísticas, malia que útil, presenta algúns problemas, nomeadamente sobre como calcular os prezos, tanto da reparación como dos produtos novos. Existe unha correlación positiva entre prezo dun produto (normalmente, mais non sempre, equivalente a calidade) e a propensión a reparalo (Güsser-Fachbach et al., 2023; Hennies & Stamminger, 2016). Cando demos aos entrevistados a posibilidade de comentar sobre esta pregunta obtivemos múltiples comentarios sinalando a variabilidade nos prezos da reparación, porén, apenas mencionaron a variabilidade nos prezos de produtos novos. As avarías poden ser cualitativamente moi dispares "é moi difícil cuantificar

unha porcentaxe media, pois temos simples avarías que van ao 5% (cambio de disco duro ou módulo de memoria) e outras que case poden ir á metade do prezo da CPU (cambio de placa base e microprocesador após unha treboada)". Noutro caso un dos entrevistados comenta "a porcentaxe depende moito do tipo de reparación". Sobre prezos de produtos algún reparador especifica porcentaxes aproximadas por subgrupos de produtos "en teléfonos móviles android anda no 15%, en ios anda no 35%". Noutro caso, "a porcentaxe tamén depende do prezo de compra do produto novo, canto menor sexa o prezo menor será o importe da reparación para que sexa rentable [ao consumidor]".

A análise dos nosos resultados debe facerse tendo en conta estas limitacións e tomando como punto de referencia tamén as estimacións presentes noutros estudos. En primeiro lugar, notamos que os nosos resultados son consistentes con aqueles obtidos noutros estudos similares. Deloitte (2016) notan que os prezos de reparación non adoitan superar 50% do prezo dun produto novo, porén, este dato é un valor extremo. Os prezos medios de reparación non acadan este valor. McCollough (2007) nota que os prezos de reparación rondan 20% do prezo dun produto novo. Deloitte (2018), pola súa parte, recolle información de prezos de produtos postos no mercado e prezos da reparación no ano 2016. Estes resultados mostran que no caso de equipo de información e comunicacións os prezos medios oscilan entre 33% e 63%.

Os nosos resultados mostran que a percepción do prezo medio que poden proporcionar os reparadores é moi variábel por causa da diversidade cualitativa das avarías. Os perfís de prezos que mostramos na figura 7-8 indican que a susceptibilidade de reparar diminúe co prezo e que o prezo da reparación non necesita aproximarse ao dun produto novo para ser descartada en favor dun reemprazo.

A análise dos datos oferecidos polos reparadores mostra un perfil de prezos complexo. No caso de computadoras de mesa observamos que a media de prezos de reparación é 17,5% do prezo dun produto novo. A desviación media dos valores dados polos reparadores é de 7,9 puntos porcentuais. 75% dos reparadores deron prezos medios inferiores ao 20% do prezo dun produto novo. No caso de computadoras portátiles, a media de prezos é superior, 20,7%, en tanto que a desviación media en puntos porcentuais é 8,3. 75% dos reparadores deron prezos medios inferiores a 25% do prezo dun produto novo. Os valores maiores no caso dos portátiles dá conta do facto de que computadoras portátiles presenta maior dificultade para reparar por mor do ensamblado de componentes, o que reflite no prezo.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Os prezos medios son de 15,3% do prezo dun produto novo con 9,3 puntos porcentuais de variación media. 75% de reparadores considera que os prezos medios non exceden 20% do prezo dun produto novo. Teclados, como algúns reparadores indicaron, e como mostra o número de observacións de que dispomos, acostuman a non repararse, especialmente teclados de computadoras portátiles. Pantallas mostra un prezo medio de 19,9% do prezo dun produto novo, con 8,4 puntos porcentuais de desviación media entre estimacións. 75% de reparadores considera que os prezos medios da reparación non superan 28% do prezo dun produto novo.

Os valores que obtemos para computadoras, tanto de mesa como portátiles, é de 17,5% e 20,7% do prezo dun produto novo, con desviacións medias dos prezos medios de reparación de 7,9 e 8,3 puntos porcentuais respectivamente. 75% dos reparadores consultados considera que os prezos medios das reparacións figuran por baixo de 20% dun produto novo, no caso de computadoras de mesa e 25% do prezo dun produto novo, no caso de computadoras portátiles. Pantallas, impresoras e servidores informáticos mostran medias de 15.3%, 19,9% e 17,4% respectivamente, en tanto que as desviacións medias en puntos porcentuais son de 9,3, 8,4 e 8,7 respectivamente. De novo, 75% dos reparadores consultados consideran que os prezos medios de reparación de pantallas é inferior a 28% do prezo dun produto novo. En relación a reparación de impresoras, o prezo medio é 17,4% do prezo dun produto novo, cunha desviación media entre estimacións de 8,7 puntos porcentuais. 75% de reparadores xulga que os prezos medios non exceden 25% do prezo dun produto novo. Servidores informáticos mostra un prezo medio de 20,1% do prezo dun produto novo, cunha desviación media entre estimacións de 8 puntos porcentuais. 75% de reparadores considera que os prezos non exceden 25% do prezo dun produto novo. Estes resultados son coherentes coas observacións de Öko-Institut e.V. (2020) conforme computadoras portátiles tenden a ser máis caras de reparar do que computadoras de mesa pola maior complexidade do seu deseño.

Teléfonos móviles, por outro lado, mostra un perfil curioso. O prezo medio é 25,5% do prezo dun produto novo, cunha desviación media entre estimacións de 9,8 puntos porcentuais. 75% de reparadores xulga que o prezo medio de reparación non excede o 33% do prezo dun produto novo. Trátase dos maiores valores que encontramos entre todos os produtos. Estes resultados resultan chamativos. Existe unha grande diversidade de prezos no relativo a teléfonos móviles. Algúns segmentos do mercado de teléfonos móviles teñen aumentado os prezos, o que algúns reparadores advertiron como un vector que podería favorecer a reparación (Terzioglu, 2021; Türkeli et al., 2019). Alén de prezos, outros factores podem influir sobre a propensidade

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

a reparar teléfonos móviles, en particular relacionado coas motivacións que sinalaron os reparadores, en concreto a necesidade de recuperar información. Teléfonos móviles son máis do que ferramentas, gardan información valiosa que os consumidores poden necesitar ou queren conservar.

O estudo sobre os prezos mostra en primeiro lugar consistencia con resultados previos, o que apunta a que a propensión a reparar relativa ao prezo non ten variado notabelmente. Os prezos da reparación, expresados como prezos dos produtos novos, mostran valores que rondan 20%. Cómpre notar que estes resultados falan de prezos medios e están tomados a partir de estimacións informadas por parte dos reparadores. O facto de se trataren de prezos medios supón que unha parte das reparacións será máis cara e outras menos do que o valor medio. Os valores medios, polo tanto, poden tomarse como unha aproximación, mais non unha barreira. O facto de que se trate de estimacións é tamén relevante para o estudo, malia que os reparadores teñen unha información privilexiada e están nunha posición única para facer estimacións, a percepción ou experiencia entre reparadores pode variar, alén de que diferentes reparadores poden percibir o que un prezo medio é de xeito distinto. Para minorar este problema tomamos os valores medios de todos os entrevistados.

Os resultados da nosa análise das unidades de reparación mostraron un perfil moito máis complexo da reparación do que algúns estudos poden facer ver, en primeiro lugar os reparadores mostran ser dinámicos e proactivos na súa actividade, mesmo creando e customizando produtos para usuarios e consumidores. Do punto de vista do modo de traballo os reparadores mostran propensión a utilizar a reparación ao nível do componente para abaratar a reparación e ultrapasar barreiras como a disponibilidade de recambios e pezas. Esta forma de reparar require de coñecementos técnicos específicos, o cal se relaciona cunha das principais vantaxes da reparación: a democratización do coñecemento técnico. O dinamismo para superar as barreiras que enfrentan os reparadores maniféstase tamén na busca de información: os reparadores recorren a internet, mais tamén a redes de colaboración, locais e internacionais, telemáticas e presenciais, como medios para dinamizar a súa actividade, en liña co que acontece con outras industrias. Isto desmente a percepción da reparación como unha actividade solitaria, isolada e atomizada, e confírelle unha imaxe máis realista, onde a cooperación e a colaboración, para alén da competencia, marcan ao sector. O estudo dos prezos mostra resultados coherentes con outros estudos, o que lle confire solidez. Os prezos medios da reparación oscilan en torno a 15% - 20% do prezo dun produto novo, diminuíndo a partir de aí a propensión a reparar.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Reparación é, en consecuencia, máis barato para o consumidor do que comprar un produto novo, mais cuxo resultado é, en termos finalistas, equivalente. As barreiras á reparación percibidas polos reparadores enfatizan por orde de importancia os prezos, os recambios, aspectos de deseño que dificultan a reparación a componente, acceso e disponibilidade de información e en última instancia outras barreiras de deseño e aspectos lexislativos como os menos importantes.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

8. A REGULACIÓN DA REPARACIÓN: A DIRECTIVA EUROPEA DE REPARACIÓN E A NORMATIVA DE ECODESEÑO

Este capítulo está destinado a abordar as políticas de promoción e impulso da reparación no marco dos plans para a Economía Circular na Unión Europea[2]. Como foi destacado ao longo desta tese, para impulsar un cambio transformador no modelo de produción e consumo lineal cara a un modelo circular debe considerarse un conxunto de medidas articuladas nun policy mix que incidan sobre as diferentes dimensións das actividades de reparación e sobre os axentes que interveñen neste tipo de actividades con medidas de tipo regulatorias, económicas, fiscais, informativas, etc. Diferentes países europeos e do mundo foron adoptando medidas parciais nesa dirección. Esperábase que a Directiva Europea de promoción da Reparación respondese a esa necesidade e configurase un novo marco regulatorio e de políticas que permitisen un impulso real das actividades de reparación no ámbito da UE.

Neste capítulo centrámonos de forma específica na avaliación da regulación para a reparación aprobada recentemente no contexto europeo. A reparación, tanto de xeito directo como indirecto, ten sido abordada a través de distintas normativas, tanto a nivel europeo como a nivel nacional. Unha análise pormenorizada destas normas figura no capítulo de revisión de literatura e serve a modo de preámbulo para esta sección. A emerxencia de regulamentos específicos para a reparación a nível europeo dá conta da importancia crucial que adquire a reparación no inminente contexto político e económico, malia que os novos instrumentos xurídicos demorarán varios anos a entrar en vigor e a comezar a facer efecto.

En consecuencia, neste capítulo abordamos principalmente a Directiva Europea para a promoción da reparación (2024/1799), onde avaliaremos, en primeiro lugar, o proceso de elaboración da Directiva e como a forma, participación e posicionamento dos diferentes axentes ao longo do mesmo repercuten nos resultados, é dicir, na selección e modulación das medidas políticas finalmente incorporadas na mesma e, en segundo lugar, avaliaremos a relevancia e pertinencia das medidas adoptadas en base ao seu contraste coa literatura existente sobre barreiras á reparación. Nun segundo bloque abordaremos as normas de ecodeseño, que de acordo coa arquitectura normativa europea son as que inclúen aspectos concretos para a

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[2] Neste capítulo reprodúcense parcialmente contidos doutras publicacións, véxase índice de publicacións.

remoción de barreiras á reparación. Neste apartado encontramos as regulacións accesorias á Directiva de Ecodeseño (2019/125/EC), vixente até 2024; así como o marco de Regulación para Ecodeseño de Produtos Sustentábeis (2024/1781) que deroga a Directiva de ecodeseño anterior.

8.1. A DIRECTIVA PARA A PROMOCIÓN DA REPARACIÓN

A Directiva Europea (2024/1799) para a promoción da reparación constitúe un paso importante no regulamento para a promoción da reparación, non só en Europea senón a nível internacional, malia que o potencial transformador da mesma acabou por ser moi limitado. Nesta sección avaliamos dúas dimensións da norma europea, dunha parte o proceso de elaboración (que axuda a explicar o resultado), e por outro a avaliación das políticas no marco da superación das barreiras para a reparación.

8.1.1. O proceso de elaboración da directiva

Ao longo do proceso de elaboración da directiva, déronse múltiplos pasos. Primeiro determinouse o obxectivo da directiva, despois varias ideas foron propostas nas consultas coas partes interesadas e finalmente realizouse unha avaliación de impacto das medidas propostas e eventualmente aceptadas.

8.1.1.1. O traballo preparatorio da directiva: consultas e barreiras

O obxectivo da directiva.

Supostamente a directiva “pursues the objective of improving the functioning of the internal market, while promoting more sustainable consumption” (European Commission, 2023b, p. 14), isto quere dicir que o obxectivo principal é o mellorar o funcionamento do mercado interno en tanto que o consumo máis sustentábel é percibido coase coma un subproduto. Para atinxir estes obxectivos, a Comisión Europea aspira a estabelecer regulamento común sobre reparación para asegurar que homoxeneidade normativa e igualdade de condicións na competición do mercado interno. En relación coa promoción da reparación, a Comisión Europea identifica dúas dimensións diferentes do problema, o da promoción da reparación antes da garantía expirar e a promoción da reparación após a garantía expirar. Na primeira vertente, reparación baixo garantía, os consumidores prefiren optar por reemprazo antes que reparación (como atestemuña a propia European Commission, 2023a e tamén Hennies & Stamminger, 2016). Na segunda vertente do problema, após expirar a garantía as condicións de mercado continúan a ser desfavorábeis para a reparación.

A consulta coas partes interesadas

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A Directiva para a promoción da reparación, ao igual que outras normas europeas é resultado dun extenso proceso preparatorio que envolve múltiples partes interesadas e diversas institucións, nomeadamente o Regulatory Scrutiny Board. A análise do proceso de elaboración é feito a partir do relatorio de avaliación de impacto, onde se recolle a información procedural. Este proceso incluíu consulta cos axentes económicos, sociais e políticos involucrados, así como unha consulta com representantes dos estados membros e finalmente unha consulta por parte do Regulatory Scrutiny Board.

A Consulta Pública Aberta (CPA ou OPC en inglés), tivo lugar nos primeiros meses de 2022. Os datos relativos aos diferentes tipos de participantes figura na táboa 8-1. Cidadáns e empresas (incluídas organizacións empresariais) conxuntamente representan 81% de todos os enquisados. As empresas inclúen grandes fabricantes internacionais, nomeadamente Amazon, Microsoft, Google ou a Asociación Europea de Fabricantes de Automóbiles.

Táboa 8-1. Participantes na consulta pública sobre a Directiva eurpea de reparación

Tipo de participante	Número	Porcentaxe
Cidadáns	166	50%
Negocios	54	16%
Organizacións empresariais	51	15%
Organizacións de consumidores	10	3%
ONGs	13	4%
Organizacións medioambientais	8	2%
Sindicatos	2	1%
Autoridades públicas	11	3%
Institucións académicas	3	1%
Outros	13	4%
Total	331	

Fonte: European Commission (2023a)

As cuestións nesta consulta revolveron derredor de tres asuntos principais: acurtamento da vida útil, intervencións no marco da Directiva de Venda de Bens 2019/771 (DVB ou SGD nas súas siglas en inglés Sales of Goods Directive), ou garantía legal, e intervencións de política fóra da garantía legal. A pesar de que algunha información figura en European Commision (2023a), nós empregamos os microdatos da consulta coas respostas individuais para elaborar unha táboa completa cos resultados, que figura no Anexo VII.

A maioría das participantes estivo de acordo con que as vidas útiles experimentaban unha tendencia decrecente, mentres que só os representantes empresariais discreparon. Os consultados sinalaron a moda, a dificultade e o custo das reparacións ou a falta de servizos adecuados como as razóns principais, mentres algún representante empresarial mencionou o

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

cambio tecnolóxico. En calquera caso, cómpre notar que só 37% de representantes empresariais contestaron as cuestións relacionadas coa obsolescencia.

No tocante a medidas no marco da Directiva de venda de bens 2019/771 , tres asuntos principais foron abordados: priorizar reparación baixo o período de garantía legal, a extensión do período de garantía e o reemprazo en garantía con produtos de segunda man. Fóra de todas estas medidas, só unha foi finalmente adoptada: a priorización da reparación sobre substitución baixo a garantía legal. Ampliar o período de garantía foi a opción preferida pola maioría, agás por empresas, quen argumentaron que implicaría custos excesivos.

As medidas após o período de garantía legal, fóra do alcance do DVB, é esencialmente o que a directiva refire como dereito a reparar (R2R, nas súas siglas en inglés). A maioría de participantes argumentaron que unha norma sobre dereito a reparar debería cubrir todas as categorías de produtos. Cando preguntados sobre preferencia á hora de optar por unha reparación, a maioría de consultados respondeu por orde de preferencia: fabricantes, reparadores independentes, vendedores e finalmente consumidores (DIY). Con respecto a sobre quen debería recaer a obriga a reparar nunha hipotética norma de R2R, a maioría indicou que o fabricante. No relativo ao prezo dunha reparación cuberta polo dereito a reparar, os fabricantes optaron maioritariamente por un prezo que cubrise os custos máis un marxe de beneficio. Consumidores e organizacións de consumidores argumentaron que o prezo nese contexto debería cubrir só custo. As opcións presentadas aos consultados foron limitadas desde o primeiro momento.

Como parte do proceso de elaboración, o Regulatory Scrutiny Board (RSB) revisou o relatorio sobre impacto da proposta da Directiva. O RSB xoga unha función chave no proceso regulador da Unión Europea. Está composto de membros das Direccións-Xeneral para a promoción do mercado e expertos do ámbito empresarial e industrial. A participación do RSB no proceso de elaboración centrouse case exclusivamente en asegurar que o custo-beneficio e os impactos económicos das opcións de política foran avaliadas, non se por acaso as opcións propostas terían o efecto desexado (Nogueira, 2024). O RSB tombou a proposta de Directiva nunha ocasión polos motivos sinalados. Isto pon de manifesto a súa función nos procesos regulatorios europeos e a súa capacidade de vetar calquera iniciativa reguladora.

Da consulta cos estados membros temos información escasa. Non sabemos as posicións individuais dos estados. A maioría de estados mostraron opinións preliminares, entanto que

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

algúns non tiñan aínda formulada unha posición clara ao respecto. As posicións xerais nalgúns aspectos están presentes no relatorio de avaliación de impacto.

Táboa 8-2. Posicións dos estados membros sobre a Directiva de reparación

	Priorizar reparación cando en garantía	Estender o período de garantía	Promover o uso de bens reacondicionados e de segunda man cando en garantía	Equiparar as garantías de bens novos e de segunda man	Impor a obrigar a reparar sobre os fabricantes
Favorábel	11	3	9	5	2*
Excéptico	1	6	3	9	10
Sen postura clara	8	5**	8	5	4
Opinaron	20	19	20	19	16

Notas: * Só un estado membro mostrou apoio total á proposta

** Os estados que non mostraron posición clara argumentaron que a súa posición dependería da formulación específica da proposta

Fonte: elaboración propia a partir de European Commission (2023a, pp. 97-99)

Algúns estados membros estarían dispostos a asumir a promoción da reparación no marco da DVB, o que significaría priorizar reparación como alternativa a unha falla durante a garantía legal. Algúns estados membros xa dispoñen de períodos de garantría superiores (ver capítulo 3). Algúns estados membros estarían dispostos a promover o uso de produtos de segunda man como reemprazos baixo a garantía legal, mais a maioría non estarían dispostos a equiparar a garantía de bens novos e bens de segunda man. En xeral, a maioría de estados membros opúxose a impor calquera obriga sobre o fabricante en materia de reparación, mesmo cando a reparación fose feita a cambio dun prezo razoábel. Os estados membros, na consulta, mostraron posicións por veces máis conservadoras que aquelas sostidas polos propios fabricantes en canto a dereito a reparar. En definitiva, os estados membros non se mostraron entusiasmados coas propostas da Comisión Europea. Finalmente a Directiva si incorpora unha norma de dereito a reparar baixo a forma da obriga do fabricante a reparar, embora na práctica transfire todo o control do proceso ao propio fabricante, como veremos.

Barreiras á reparación segundo a Comisión Europea

Outro dos componentes do estudo previo da Comsión implicou identificación de barreiras á reparación que a Directiva para reparación debería, hipoteticamente, tentar ultrapasar. Táboa 8-3 inclúe as barreiras que recoñece a Comisión.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 8-3. Barreiras á repraación que identificou a Comisión europea

	Barreiras	Descrición
Abordadas na Directiva	1. Reparar cando inda en garantía	Perante unha avaría durante a garantía, o consumidor pode escoller se quere reparar ou reemprazar o produto.
	2. Falla de transparencia	Dificultade para encontrar servizos adecuados e coñecer as condicións da reparación a priori
	3. Inconveniencia	Esforzo que supón a un consumidor reparar os seus produtos, que inclúe a demora a reparar, a miúdo afectada polo abastecemento de recambios e pezas
	4. Non atractiva economicamente	As reparacións tenden a ser percibidas como pouco atractivas economicamente cando se comparan co prezo de produtos novos.
Non abordadas na Directiva	5. Deseño que dificulta a reparación	Deseño a miúdo non está concebido para a reparación
	6. Decisións dos consumidores	Que determina a decisión do consumidor respecto de reparar

Fonte: elaboración propia a partir de European Commission (2023a)

Do listado de barreiras identificadas, algunhas fican fora do ámbito de actuación da Directiva sobre reparación, estas son '5. Deseño que dificulta a reparación' e '6. Decisións dos consumidores'. Isto resulta problemático para unha normativa que debería centrarse en fomentar a reparación. Hai que ter en conta, con todo, que o próximo Regulamento sobre deseño ecolóxico de produtos sostibles, que se está elaborando por separado, constituirá un marco para normas de ecodeseño que aborden a problemática do deseño para a reparación. Das barreiras que, supostamente, fican dentro do ámbito de aplicación da Directiva, a barreira 4. Non atractiva economicamente, non se aborda realmente. A decisión económica sobre reparación ven determinada polo prezo relativo da reparación, que é o prezo da reparación en relación co prezo da substitución. Isto significa que unha reparación sería máis atractiva economicamente mellorando o ratio a favor da reparación, o que implica reducir o custo da reparación ou aumentando o prezo da substitución. Ningunha das medidas propostas nesta Directiva implica inclinar a balanza do prezo a favor da reparación. En todo caso, os custos poderían chegar a aumentar debido ás cargas administrativas adicionais que recaen sobre os reparadores como resultado das iniciativas da Directiva. A propia Comisión admite a este respecto que fica fora do ámbito da directiva influír sobre factores que determinen os prezos, xa que os prezos deberán ser determinados polo mercado. (European Commission, 2023a, p. 17). O único aspecto da Directiva que afonda no prezo ten a ver con facelo máis transparente para mellorar e facilitar a competencia, o que deixa a cuestión dos prezos relegada a todos os efectos ao ámbito da transparencia, polo tanto as barreiras 2. Falla de transparencia e 3. Inconveniencia.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

8.1.1.2. Avaliación crítica do proceso do traballo preparatorio

Após presentarmos os trazos xerais do proceso preparatorio, cómpre avalialos de xeito crítico. A ambición da directiva e a eventual adopción de políticas dependeu en boa medida do traballo preparatorio.

O obxectivo da directiva

Un problema fundamental coa directiva radica no propio obxectivo da mesma. O foco no mercado interno, así como a insistencia en facilitar competencia resulta absurdo, dado que a reparación é unha actividade que se realiza na súa inmensa maioría en contextos de proximidade, tanto locais como rexionais (capítulo 6). Non existe un mercado internacional de reparación a nível europeo. Alén diso, normativas diverxentes sobre condicións de reparación non é identificado como unha barreira, mesmo como parte das barreiras legais á reparación (Svensson-Hoglund et al., 2021).

O proceso de consulta coas partes interesadas

Un dos componentes fundamentais do proceso preparatorio foi a consulta coas partes interesadas. Unha avaliación detallada dos resultados de dita consulta está no anexo VII. O proceso de consulta foi nesgado desde o comezo, por mor do número limitado de opcións políticas con que foron presentadas as partes. As preguntas formuladas envolvían reparación baixo garantía e aspectos relacionados co dereito a reparar. No xeral, as medidas máis ambiciosas foron sistematicamente rexeitadas polos fabricantes, agás priorización da reparación baixo garantía, sempre que o custo da reparación non excedese o custo un reemprazo. A este respecto, notamos que negocios e organizacións empresariais estaban sobre representadas.

Unha das consultas realizadas ten a ver con cal é a opción preferida para realizar a reparación, observamos que as respostas indican unha orde de preferencia que é fabricantes, reparadores independentes, vendedores e consumidores (DIY) (European Commission, 2023a, p.95). Os resultados, porén, mudan se excluímos as respostas dos propios fabricantes. A partir dos resultados en bruto das consultas obtermos que a opción preferida son reparadores independentes, seguidos por fabricantes, consumidores e en último lugar, vendedores. Esta diferenza denota como a sobre representación de empresas na mostra conlevou a infrarrepresentación de reparadores independentes e DIY.

Para examinar as posicións dos fabricantes sobre dereito a reparar e en xeral sobre regulación da reparación, analizamos tematicamente as propostas dos fabricantes durante a

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

consulta pública. Agrupamos os distintos temas en varios grupos. A táboa seguinte recolle o número de veces que os fabricantes mencionaron algún dos temas sinalados. Cumpre notar que un só participante puido mencionar máis dun tema por intervención.

Táboa 8-4. Número de veces que os fabricantes mencionaron algún dos seguintes temas durante a fase de consulta pública da Directiva de reparación

Temas	Número de veces que os mencionaron os fabricantes durante a consulta pública
1 Sobre Dereito a Reparar (DaR)	
1.1 Non entende o concepto de DaR que emprega a Comisión	9
1.2 Non entende o concepto de DaR en xeral	12
1.3 Considera que a garantía legal é abondo	19
1.4 Rexeita a noción de DaR integramente	10
1.5 Acepta DaR, mais sempre que a responsabilidade recaia no consumidor	8
2 Produtos que debería cubrir o DaR	
2.1 Ningún	2
2.2 Rexeita a premisa empregada pola Comisión para seleccionar os produtos	14
2.3 Deixar a discreción dos fabricantes a selección de produtos	8
3 Mostra preocupación polo sector independente de reparación	4
4 Aposta só polo uso de mecanismos informativos	8
5 Oponse a regular prezos	13
6 Recoñece a necesidade de regular o mercado de abastecemento (de recambios)	4

Fonte: elaboración propia a partir do documento de resultados da consulta pública no proceso de elaboración da Directiva europea para a promoción da reparación (2024/1799)

A posición dos fabricantes expresada na consulta pública denota unha preferencia maioritaria por manter o status quo e minimizar as mudanzas. 19 veces foi mencionado que garantías legais abondaban. Sobre dereito a reparar moitas veces os fabricantes non entendían o concepto de dereito a reparar ou non entendían o concepto de dereito a reparar que a Comisión (o que non é sorprendente, dado que a forma de dereito a reparar que emprega a Comisión, que é o do mandato de reparar, é novidoso e para moitos pode resultar incluso contraintuitivo. Sobre aqueles produtos que deberían estar cubertos polo dereito a reparar a comisión ofrecía unha clasificación por macrocategorías (todos os produtos, electrónicos, grandes electrodomésticos, pequenos electrodomésticos, mobiliario, vehículos, téxtiles, outros...), estas categorías, segundo os fabricantes, non son operacionais. En 8 ocasións argumentaron que debían ser os fabricantes a decidir as categorías en calidade de expertos no seu ámbito. En 8 ocasións mencionouse a necesidade de utilizar só mecanismos informacionais e en 13 ocasións

mencionouse oposición a regular en materia de prezos. Por outro lado, en 4 ocasións foi expresada preocupación polas consecuencias que un dereito a reparar como o que propón a Comisión podería ter sobre o mercado independente de reparación (a propia Comisión na súa avaliación de impacto admite este extremo, como veremos máis adiante) e en 4 ocasións maniféstase a necesidade de regular o mercado de recambios (como vimos no capítulo 7, recambios é unha das principais barreiras á reparación).

Os comentarios dos fabricantes foron maioritariamente contrarios ao dereito a reparar. As posicións dos representantes da industria enfatizaron compromisos voluntarios e información. O argumento principal era o de deixar dereito a reparar en mans do mercado, o que na práctica supón ceder control aos fabricantes. A Asociación Francesa de Grandes Empresas "When [the legal guarantee] ends, repairability offered by companies are rising through healthy competition. A right to repair isn't needed" (sic). Microsoft rexeita a noción de obsolescencia completamente "the factors ranked above assume design obsolescence, which is an inaccurate assumption". Moitos representantes da industria argumentaron riscos de seguridade en relación con un dereito a reparar de carácter aberto. A Federación Europea de Maquinaria de Xardín afirma "[W]e also warn about the safety and responsibility risk associated with independent repairers that are not qualified for EEE and might not execute repairs in the correct way as a professional would". Para Amazon, "Repair by manufacturers will incentivise the best design for the longer use of goods". A maioría de negocios mostraron dúbidas sobre o tipo de Dereito a Reparar a que aludía a Comisión, o que por outro lado é lóxico debido a que a forma adoptada é a do mandato de reparar (European Commission, 2023d), que é unha achega bastante novidosa e descoñecida.

En contraste, os reparadores consultados mostraron preocupación polas barreiras que a reparación experimenta, enfatizando a necesidade de acceso a información e de abastecemento de recambios (a pesar de estaren protexidos por propiedade intelectual), así como a necesidade de asegurar desensamblado. Tamén advertiron a necesidade de incentivos económicos á reparación e a necesidade de ter en conta no dereito a reparar a problemática específica do sector de reparadores independentes. Un dos reparadores consideraba necesario "[e]nsure that individual products [would be] easy to repair and spare parts [would be] available". iFixit, por outro lado, animou os reguladores a asegurar acceso a información e recambios, incluso aqueles que non procedan dos fabricantes orixinais "ensur[ing that] these measures appl[ied] to all product categories, and not only for those that the Commission [was] already partly regulating

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

with ecodesign regulations". Un reparador de vehículos de motor animou a liberalizar os deseños de partes dos vehículos, así como a traer a produción de recambios de volta a europa, impondo taxas á importación de partes que cumpran os criterios ambientais. Estas posicións, das que aquí recollemos só unha selección, concordan coa posición da asociación de reparadores independentes (AIRC, CLEPA, ECAR, FIGIEFA, Insurance Europe & SMEunited, 2023).

A maioría de estados membros mostráronse incertos sobre as opcións políticas, adoptando posicións máis conservadoras incluso do que o propio sector empresarial. Outra das institucións consultadas foi o Regulatory Scrutiny Board, cuxo papel é central no proceso regulatorio da UE e non debe ser menosprezado. O RSB rexeitou a proposta nunha ocasión argumentando falta de estimacións cuantitativas dos impactos económicos das medidas adoptadas (European Commission, 2023c). A insistencia nos impactos económcios en vez de nos impactos ambientais ou distributivos exemplifica as prioridades do RSB en torno ao crecemento económico e non a sustentabilidade.

A identificación de barreiras

As barreiras consideradas nesta directiva non representan con exactitude as barreiras á reparación que os expertos teñen identificado (ver sección 3.4). Non están presentes medidas para superar barreiras de tipo legal á reparación, que son barreiras consideradas de acceso á reparación. Non se fai referencia a propiedade intelectual, patentes ou copyright, que son habitualmente sinaladas como barreiras legais á reparación (Svensson, et al., 2018; Grinval & Tur Sinai, 2019; Dalhammar, et al., 2020). Tampouco se menciona nada sobre disponibilidade de recambios e pezas ou os prezos que poden acadar, o que é sinalado habitualmente como unha barreira (Türkeli, et al., 2019; Riisgard, et al., 2016; Andersson, et al., 2018; Graziano & Trogal, 2017). No tocante aos prezos da reparación, temos sinalado que son prezos relativos os que debemos avaliar, isto é, prezo da reparación versus prezo do reemprazo. Unha avaliación pormenorizada dos prezos figura no capítulo 7. A Directiva renuncia a tomar medidas en materia de prezos, "It is not in the realm of this initiative to influence factors that have an effect on prices; the resulting prices will largely be determined by the market." (European Commission, 2023a, p. 17). Afectar o prezo relativo da reparación para facelo máis atractivo pode pasar quer por abaratar a reparación relativa ao produto novo, ou encarecer o produto novo relativo á reparación. A proposta de Stahel (2013) sobre a economía circular pasa por mellorar

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

os prezos relativos da reparación mudando o foco fiscal do valor engadido ao uso de recursos, o que simultaneamente abarataría reparación e encarecería os produtos novos.

A problemática da obsolescencia, en calquera das súas vertentes, non é abordada na Directiva, en particular na redacción orixinal. A proposta final aprobada polo Parlamento e Consello europeo, porén, si inclúe algúns parágrafos que abordan a problemática da obsolescencia se ben só en termos xenéricos.

> Manufacturers shall not use any contractual clauses, hardware or software techniques that impede the repair of goods covered by Union legal acts listed in Annex II unless justified by legitimate and objective factors including the protection of intellectual property rights. […] Manufacturers shall, in particular, not impede the use of original or second-hand spare parts, compatible spare parts and spare parts issued from 3D-printing. […] Manufacturers shall not refuse to repair goods covered by Union legal acts listed in Annex II for the sole reason that a previous repair has been performed by other repairers or by other persons. (European Parliament, 2024, p.44-45)

A arquitectura legal europea en materia de reparación deixa en mans de regulamentos específicos de ecodeseño a adopción de medidas sobre reparabilidade. Isto fai a normativa de promoción de reparación dependente doutras normas accesorias, en concreto ás normas de ecodeseño. Serán, polo tanto, as normas específicas de ecodeseño as que determinen criterios de reparabilidade, que poden envolver aspectos relacionados co desensamblado, as ferramentas empregadas ou a disponibiliidade de recambios, entre outras. A obsolescencia de tipo funcional, por outra banda, non é sequera recoñecida como unha forma de obsolescencia pola Comisión Europea, que se cingue a falar de obsolescencia en termos materiais e psicolóxicos.

Conveniencia e confianza, son practicamente as únicas barreiras sobre as que opera a Comisión. Son, así e todo, barreiras á reparación (Packard, 1960; Wieser & Tröger, 2018; Ackermann, et al., 2018; Terzioglu, 2021; Rogers, et al., 2021). A insistencia nestas barreiras por parte da comisión repercute na selección de medidas políticas, que son, na súa maioría, medidas de tipo informacional. Información, aquí, non refere información útil para a reparación, senón información no sentido do mercado: prezo, mecanismos para contactar cos reparadores...

A categorización de barreiras propostas e a conseguinte exclusión de algunhas do ámbito de aplicación da Directiva supón que as únicas barreiras que realmente atalla esta Directiva son a reparación baixo garantía e a transparencia no ámbito do mercado interno. A correcta identificación da problemática é fundamental para a elaboración de políticas. A falta

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

de ambición no recoñecemento da problemática marca o camiño da Directiva e determina a súa relativa ineficacia en relación coa promoción da reparación, como examinaremos a seguir.

A posición adoptada pola Comisión foi maioritariamente aquela dos negocios e as súas organizacións, tanto na avaliación das barreiras como nas medidas políticas específicas. O foco en ferramentas de tipo información e orientadas cara a transparencia no mercado, así como a insistencia na liberdade para fixaren prezos alíñase coa posición dos propios fabricantes. A aposta por un dereito a reparar na forma de mandato a reparar, mas onde só se cubren certos produtos (para os que existiren requerimentos de ecodeseño), responde á insistencia dos fabricantes en empregar unha achega por sector ou produto, en troques de unha achega por categorías máis amplas. Isto concorda coa literatura sobre promoción da reparación que admite o papel lobista dos fabricantes para demorar e controlar a aplicación do dereito a reparar (Grinvald & Tur-Sinai, 2019), ao tempo que intentan controlar aos reparadores independentes pola vía da propiedade intelectual e o copyright (Svensson-Hoglund et al., 2021).

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

8.1.2. As implicacións políticas da Directiva

En base ao traballo preparatorio foron seleccionadas varias políticas foron propostas, das cales sete foron inicialmente aceptadas. Posteriormente o Parlamento e o Consello acabaron por alterar a selección.

Táboa 8-5. Opcións de política propostas e aceptadas pola Comisión europea previa consulta co Parlamento e o Consello

	Opcións de políticas	Subopcións	Decrición
Clúster I. Medidas baixo a garantía legal	Opción 1. Reparación no marco da DVB	PO1A	Consumidores só poden pedir reparación perante unha avaría en garantía. O reemprazo terá lugar só se o custo de reparar excede aquel do produto novo
		PO1B	Consumidores só poden pedir reparación perante unha avaría en garantía. O reemprazo terá lugar só se o custo de reparar excede significativamente aquel do produto novo
	Opción 2. Prolongar o período de garantías	PO2A	Maior período de garantía. Variante 1. +1 ano se se escoller reparación cando en garantía. Variante 2. Recomezar a garantía se se escoller reparación cando en garantía
		PO2B	Maior período de garantía para as reparacións
	Opción 3. Reemprazo cun produto reacondicionado	PO3A	Reemprazar usando produtos reacondicionados
		PO3B	Reemprazar usando produtos reacondicionados, mais só a partir do primeiro ano
	Opción 4. Garantía para produtos reacondicionados		Oferecer garantías idénticas para produtos novos e reacondicionados.
Clúster II. Medidas após expirar a garantía legal	Opción 5. Información sobre reparación	PO5A	Produtores deben especificar se repararen e baixo que condicións
		PO5B	Plataforma para pór en contacto reparadores con clientes online a nível nacional
		PO5C	Plataforma para pór en contacto reparadores con clientes online a nível europeo
	Opción 7. Transparencia e condicións da reparación	PO6A	Compromisos voluntarios dos reparadores e fabricantes sobre estándares para a reparación
		PO6B	Obriga de proporcionar un formulario estándar coas condicións e os prezos da reparación
		PO6C	Obriga dos fabricantes de reparar os produtos para os que existen requerimentos sobre reparabilidade
		PO6D	Obriga dos fabricantes de reparar todos os seus produtos
	Opción 7. Promover o reacondicionamento pola vía dunha plataforma online		Oferecer a opción na plataforma PO5B de pór en contacto consumidores con produtos para descartar e empresas dedicadas ao reacondicionamento

Nota: en gris figuran as opcións e subopcións finalmente adoptadas.

Fonte: elaboración propia a partir de European Commission (2023a)

Como mencionamos, as opcións de políticas eventualmente adoptadas difiren destas, nalgúns casos en aspectos cruciais. As políticas que finalmente foron adoptadas após o filtro do Parlamento e o Consello (European Parliament, 2024) figuran na táboa 8-6 que se mostra a seguir agrupadas en base ás sinerxías que podemos estabelecer entre elas. Identificamos

medidas que contribúen a dous fins principais: un é conveniencia e transparencia e outro a Dereito a Repara, que adopta a forma de Mandato de Reparar.

Táboa 8-6. Medidas de política finalmente adoptadas na Directiva agrupadas polas sinerxías que crean entre elas

	Medidas adoptadas	Código	Descrición
Conveniencia e transparencia	Plataforma online	PO5B	Article 7.1 A European online platform for repair ('European online platform') shall be established to allow consumers to find repairers and, where applicable, sellers of refurbished goods, purchasers of defective goods for refurbishment or community led repair initiatives.
		PO7	
	Formulario Europeo de Información sobre Reparación	PO6B	Article 7.6 (e) allow repairers to indicate their adherence to applicable Union or national quality standards
	Estándares voluntarios	PO6A	Initial section (38) The Commission should enable the development of a voluntary European quality standard for repair services
Mandato de reparar	Obriga a reparar	PO6C	Article 5.1 Member States shall ensure that upon the consumer's request, the manufacturer shall repair goods for which, and to the extent that, repairability requirements are provided for by Union legal acts
	Garantía	PO1A	Article 16, Amendment to Directive (EU) 2019/771 (2) Article 10 is amended as follows: the following paragraph is inserted: 2a. Where […] repair takes place as the remedy to bring the goods into conformity, the liability period shall be extended once by twelve months
	Información	PO5A	Article 6 Member States shall ensure that the manufacturer […] make available free of charge, at least for the entire duration of their obligation to repair pursuant to Article 5, information on their repair services in an easily accessible, clear and comprehensible manner

Fonte: Elaboración propia en base a European Commission (2023a) e European Parliament (2024).

Entre as mudanzas que sofreron as medidas após a revisón por parte do Parlamento e o Consello, encontramos os cambios no Formulario Europeo de Información sobre Reparación, que deixa de ser un formulario de adopción obrigatoria por parte de calquera axente dedicado á reparación e pasa a ser un formulario de adhesión voluntaria. Este formulario especifica as condicións da reparación e no caso de un contrato eventualmente materializarse as condicións recollidas no formulario pasarían a ser vinculantes, nomeadamente o prezo. En termos de prezos serán proporcionados dous, unha estimación do prezo e un prezo máximo. Se estes non se puideren calcular a priori, entón unha descrición do que iría determinar os prezos debe ser incluída. Outro cambio crucial introducido polo Parlamento (European Parliament, 2024) en relación coa proposta inicial da Comisión (European Commission, 2023b) ten a ver coa reparación en garantía. O consumidor continúa a ter ambas opcións dispoñíbeis, porén, a emenda á Directiva 2019/771 estabelece un aumento no período da garantía de un ano caso o consumidor optar por reparar en vez de reemprazar cando en garantía. Tamén se estabelece a obriga aos vendedores de informar desta nova situación cando consultados sobre unha avaría baixo garantía.

Para alén destas mudanzas as medidas non teñen cambiado no fundamental respecto da proposta inicial. A plataforma online proposta intentará pór en contacto aos reparadores e consumidores de xeito innovador. A Directiva marca un prazo de 36 meses para a Comisión e os Estados Membros estabeleceren dita plataforma. O obxectivo da plataforma é o de aumentar a transparencia e a conveniencia á hora de buscar reparadores. Calquera reparador pode solicitar facer parte desta plataforma, independentes, fabricantes ou vendedores. Estándares voluntarios, por outro lado, non están fixados na propia Directiva, mais empraza á Comisión a elaborar estándares de calidade de reparación no futuro.

O mandato de reparar, ou obriga a reparar, é o que a Directiva recoñece como Dereito a Repara e constitúe unha achega relativamente innovadora no ámbito da regulación para a reparación. No esencial este dereito materialízase na posibilidade de os consumidores pediren aos fabricantes para repararen os seus produtos sen que estes se poidan negar. O alcance deste dereito está limitado, porén, para aqueles produtos para os que existen requerimentos en materia de reparabilidade (a cobertura a ditos produtos, polo tanto, tamén está limitada ao alcance recollido nos requerimentos de reparabilidade). A reparación dos produtos por parte dos fabricantes farase a cambio dun prezo e sobre aquilo que determina este prezo a Directiva tampouco estabelece ningunha provisión.

A extensión da garantía é unha medida para incentivar reparar cando en garantía frente a substituír, que é a opción preferida polos consumidores. Información, neste respecto, limítase a información sobre competencia no mercado, isto é, os fabricantes deben informar de xeito transparente sobre o Mandato de reparar, quer dicir, se reparan os produtos e a que alcance. Todas estas medidas forman parte de facto do mesmo grupo, xa que ambas fan referencia á mesma infrastrutura por parte do fabricante, isto é reparacións en garantía e reparacións derivadas do mandato de reparar terán lugar empregando o mesmo tecido de reparadores oficiais do fabricante.

Sobre Dereito a Reparar, Svensson et al. (2018) distinguen dúas formas fundamentais: aberto e pechado. Ambas constitúen, de feito, extremos dun continuo onde as distintas lexislacións poden posicionarse. Dereito a Reparar pechado asegura a remoción das barreiras de acceso á reparación, mais sempre que as canles utilizadas para reparar foren as do propio fabricante. Dereito a Reparar aberto, por outro lado, asegura a remoción das barreiras de acceso á reparación para todos os axentes e independentemente da canle utilizada. O Mandato de Reparar é unha forma Dereito a Reparar de tipo completamente pechado, xa que asegura a

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

posibilidade de reparar mais só cando se usaren os servizos proporcionados polos fabricantes. Alén diso, o Mandato de Reparar é unha forma de Dereito a Reparar limitada a certas categorías de produtos para as que existiren requerimentos de reparabilidade específicos no marco legal europeo. Para algúns autores Dereito a Reparar iguálase necesariamente a Dereito a Reparar aberto, para Grinvald & Tur-Sinai (2019) implica:

> (1) mandating disclosure of information that will allow repairs; (2) mandating the availability of parts and tools to facilitate repairs; (3) mandating disclosure of information to allow security protections to be reset; and (4) forbidding contracting around such provisions in terms between authorized repair providers and the original equipment manufacturers. These conditions should apply to all equipment that depends partially or entirely on embedded or attached digital and electronic components. (Grinvald & Tur-Sinai, 2019, p.77)

Os requerimentos de reparabilidade específicos están recollidos neste capítulo e até ao de agora inclúen os regulamentos accesorios da Directiva de Ecodeseño (2009/125) e recentemente tamén o novo marco de ecodeseño, a Ecodesign for Sustainable Products Regulation (Regulación 2024/1781).

Implicacións ambientais e socioeconómicas das medidas adoptadas

O proceso para avaliar os impactos socioeconómicos fíxose pola vía de estudar unha mostra de 7 produtos afectados pola directive e despois extrapolar os efectos ao total de economía. En base aos efectos esperados sobre produción, consumo e reparación os impactos foron asignados a cada axente (European Commission, 2023a). O resumo dos impactos das políticas ven recollido na táboa 8-7.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 8-7. Resumo dos impactos das políticas adoptadas pola Comisión na Directiva

	Beneficios en 15 anos	Custos en 15 anos
Impacto económico	Aforros dos consumidores 176.5 billóns EUR Crecemento e investimento 4.8 billóns EUR Aforro en custos de produción 15.6 billóns EUR	Custos de axuste 8.1 billóns EUR Custos administrativos 69.8 millóns EUR
Impacto ambiental	Redución de emisións de CO2 18.5 millóns de toneladas en CO2-eq = 3.3 billóns EUR Aforro de recursos 1.8 millóns tons = 1.1 billóns EUR Aforro de residuos 3 millóns tons = 493.4 millóns EUR Total en termos monetarios 4.9 billóns EUR	
Impacto social	8872 empregos ~3.3 billóns EUR en custos de persoal	
Impacto sobre as administracións		Custos de implementación 105.5 millóns EUR

Source: European Commission (2023a)

A redución no consumo implica aforro para os consumidores, mais tamén menores vendas e menor produción, o que repercute sobre vendedores e fabricantes, o que supón menos empregos. Adicionalmente, a redución no consumo supón aforros en emisións e recursos. Maior reparación, por outro lado, supón incremento en emprego, o que compensa a redución de empregos en venda e fabricación. Os custos administrativos refiren, principalmente os requerimentos informacionais.

Curiosamente, algúns matices deben ser feitos respecto destas evaluacións. Esta Directiva anticipa un cambio na produción, perdo de peso da manufactura en favor da reparación, o que a priori ten unha serie de efectos económicos, mais tamén ambientais. Os maiores aforros dos consumidores, supostamente, poderían ser redirixidos cara investimentos que resultasen en maior crecemento económico no longo prazo. Crecemento como resultado do aforro, resulta un potencial efecto rebote da Directiva. Crecemento e produción tenden a estar estreitamente relacionados e constitúen ambos promotores de impactos ambientais pola vía do aumento de emisións e do aumento do uso de recursos. Polo de agora e en termos agregados, crecemento económico sempre se ten simultaneado con aumento no uso de recursos, mesmo cando este aumento ten sido a unha velocidade menor do que o propio crecemento económico.

There is no empirical evidence supporting the existence of a decoupling of the type described as necessary [which] is an absolute, global, permanent and sufficiently fast and large decoupling of environmental pressures (both resources and impacts) from

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

> economic growth. In the end, our search for robust evidence was unsuccessful, coming up only with a handful of methodologically peculiar exceptions, most often of relative decoupling, and if absolute, mainly temporary and restricted in space. (Parrique et al., 2019, p.31)

Transporte tamén pode provocar un efecto rebote en termos de emisións. Perante unha avaría en garantía, non é raro os produtos seren transferidos a centros de reparación dos propios fabricantes, ás veces tendo que se desprazar longas distancias. Se cando se lle solicita aos fabricantes que reparen, en virtude do mandato de reparar que recoñece a Directiva, estes seguen o mesmo procedemento que perante as avarías en garantía e envían os produtos a centros de reparación específicos, entón as ganancias derivadas dunha maior reparación veranse compensadas polas emisións derivadas do transporte. Transporte, de feito, representa un componente importante na Avaliación de Ciclo de Vida (Cristea et al., 2013) e ten sido notado como un efecto rebote no paradigma da economía circular (Gonçalves-Castro et al., 2022). Isto será en última instancia continxente na decisión que adoptaren os fabricantes. Se a Directiva serve para expandiren a súa rede de reparadores oficiais, entón os efectos rebote non serán tan acentuados.

En termos socioeconómicos, a Directiva recoñece un potencial cambio na produción: caída no peso da industria e aumento do peso da reparación. Aínda así, non se estabelecen provisións que foren cambiar o equilibrio económico entre fabricantes e reparadores. Non se estabelecen provisións en materia de prezos, só en materia de transparencia nos prezos, o que pode ser beneficioso en si mesmo xa que falta de transparencia en materia de prezos é unha queixa habitual dos consumidores sobre a reparación (Lechner et al., 2021), mais que non atalla o problema de fondo dos prezos relativos da reparación respecto dos prezos dos recambios. Mesmo que efectivamente teña lugar a mudanza de produción cara a reparación, isto non supón necesariamente un cambio nos ingresos dos axentes, xa que parte do mercado da reparación será reabsorvido polos fabricantes a través dos seus servizos de reparación oficiais. Este extremo foi admitido pola propia Comisión durante a fase preparatoria "While repairers affiliated with producers would have increased revenue because of the obligation to repair, independent repairers who are not sub-contractors of producers might lose market share" (European Commission, 2023a, p.55). O Dereito a Reparar recollido nesta Directiva asegura que os fabricantes participan dos beneficios dun emerxente mercado da reparación (Grinvald & Tur-Sinai, 2019; iFixit, 2018), alén de intentar transferirlles o control sobre o mesmo.

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A Directiva (2024/1799) non proporciona aos reparadores independentes ningunha ferramenta adicional coa que ultrapasar as barreiras que enfrentan os reparadores, ao contrario, crea obrigas administrativas adicionais pola vía dos estándares e nova competencia da man dos servizos oficiais de reparación dos fabricantes. Serán as normas de reparabilidade no marco da regulación de ecodeseño as que deberán establecer pautas en canto a disponibilidade de información útil á reparación, disponibilidade de recambios ou requerimentos de desensamblado. A dependencia da lexislación sobre promoción da reparación de normas accesorias pode demorar a aplicación do mesmo até 2030 (Nogueira, 2024)

8.2. AS NORMAS DE ECODESEÑO

As normas de ecodeseño constitúen un elemento fundamental para a promoción da reparación. Tal e como se está artellando a arquitectura legal europea en torno á reparación, é á regulación específica de ecodeseño á que atinxe estabelecer os criterios de reparabilidade. Até ao de agora houbo dúas fases de regulamento en materia de reparabilidade. A primeira foron os regulamentos accesorios á directiva de ecodeseño (2009/125/EC), que foron regulamentos aprobados ao longo do ano 2019 (coa excepción de aspiradoras, que é do ano 2013), mais que fican sen efecto como resultado da aprobación do regulamento para deseño de produtos sustentábeis (2024/1781) que serve de marco para o estabelecemento de regulamentos específicos de produto onde se poden cubrir, entre outros, cuestión relativas a reparabilidade e reusabilidade.

Os regulamentos accesorios á directiva de ecodeseño (2009/125/EC) cobren un número limitado de produtos e non só incorporan aspectos relativos a reparación e reparabilidade. Unha compilación detallada das ferramentas para promoción da reparabilidade para todos os grupos de produtos cubertos figura no Anexo VIII. Na táboa 8-8 mostramos as denominacións dos regulamentos cos produtos específicos a que afectan.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Táboa 8-8. Regulamentos accesorios á Directiva de ecodeseño (2009/125/EC) segundo os que se cobren os requirimentos específicos de ecodeseño para certos grupos de produtos

Grupos de produtos	Regulamento específico
Lavalouzas	Regulamento da Comisión 2019/2022 de 1 de outubro de 2019
Pantallas electrónicas (pantallas electrónicas cunha superficie inferior a 100cm2, proxectores, pantallas para uso médico...)	Regulamento da Comisión 2019/2021 de 1 de outubro de 2019
Aparellos de refrixeración con función de venda directa	Regulamento da Comisión 2019/2024 de 1 de outubro de 2019
Aparellos de refrixeración para uso doméstico	Regulamento da Comisión 2019/2019 de 1 de outubro de 2019
Servidores e produtos para almacenaxe de datos	Regulamento da Comisión 2019/424 de 15 de marzo de 2019
Aspiradores	Regulamento da Comisión 666/2013 de 8 xullo de 2013
Lavadoras e secadoras	Regulamento da Comisión 2019/2023 de 1 de outubro de 2019
Equipo de soldadura	Regulamento da Comisión 2019/1784 de 1 de outubro de 2019
Smartphones, teléfonos móbiles e tablets	Regulamento da Comisión 2023/1670 de 16 de xuño de 2023

Fonte: Elaboración propia a partir dos Regulamentos da Comisión (2019/2022 de 1 de outubro de 2019; 2019/2021 de 1 de outubro de 2019; 2019/2024 de 1 de outubro de 2019; 2019/2019 de 1 de outubro de 2019; 2019/424 de 15 de marzo de 2019; 666/2013 de 8 xullo de 2013; 2019/2023 de 1 de outubro de 2019; 2019/1784 de 1 de outubro de 2019, 2023/1670 de 16 de xuño de 2023)

A redacción xeral dos regulamentos de ecodeseño é notabelmente similar, indicativo de que foron elaboradas en paralelo. A única discrepancia procede de aspiradoras, que ten un carácter moito menos ambicioso do que o resto, tal e como se pode ver na táboa do anexo VIII. Estes regulamentos abordan algunhas cuestións clave relativas á problemática xeral da reparabilidade, nomeadamente desmantelamento, recambios e información. Só aspiradoras incorpora aspectos específicos relativos a durabilidade.

En canto a desmantelamento, as normas estabelecen que os componentes deben ser desmontables, mais existen dous enfoques. Maioritariamente, a achega da Comisión é a de facilidade de desmontar componentes sinalados, só aqueles indicados no Anexo VII da Directiva 2012/19/EU (trátase de componentes que inclúen materiais ou sustancias perigosas, o listado está no Anexo VIII do presente traballo). Trátase de facilidade de desmontaxe coa intención de reciclaxe e recuperación de materiais, non de facilidade de desmontaxe para reparación. Aquí fica manifesta a diferenza de enfoques dentro do ecodeseño en sentido lato e é que pode abranguer estratexias variadas e non todas compatíbeis entre elas. Facilidade de desmontaxe para reparación implica que todos os componentes deban ser separables, non só aqueles perigosos. Outro enfoque sobre desmontabilidade, que aplica só a servidores e equipos

de almacenaxe de datos, fala da necesidade de que os mecanismos de unión, fosen cales foren, non deben previr desmontaxe para reparación ou reutilización. Este segundo enfoque explicitamente recolle a noción de desmontaxe para reparación, non para recuperación de materiais. Inclúese un listado específico de componentes cuxa desmontabilidade debe asegurarse, dito listado está tamén recollido no Anexo VIII do presente.

No relativo a recambios, especifícase a obriga de pór no mercado certos recambios durante un certo período de tempo. Tanto o número de anos, como os componentes que deben estar dispoñíbeis, como o tempo máximo no que deben proporcionarse, están recollidos nos diversos regulamentos e poden revisarse no Anexo VIII. Notemos que servidores e equipos de almacenaxe de datos non ten especificada disponibilidade de recambios, trátase do único xunto con aspiradoras. Outro aspecto interesante é que os regulamentos diferencian a disponibilidade de recambios en función de se é para reparadores profesionais ou para usuarios finais. Os reparadores profesionais teñen acceso a un número maior de componentes, en canto que os usuarios finais teñen acceso asegurado a un número máis limitado. Recoñécese implicitamente que o dereito a reparar que se asegura con estes regulamentos é un de tipo pechado (Svensson et al., 2018).

No relativo a ferramentas, tanto para desmontaxe como para recambios, especifícase que as ferramentas a utilizar deben ser comúns e que tanto desmontaxe como cambio de pezas debe de ser feito sen danar o equipo.

O componente final de reparabilidade incluído nos regulamentos é o relativo a información. De novo, lístase o conxunto de información sobre o produto que o fabricante debe pór a disposición. O listado inclúe, entre outros: mapas de despeces, mapas eléctricos, listado de ferramentas para testado e reparación, bitácoras sobre os erros comúns ou manuais técnicos. Especifícase tamén o xeito de acceder a información, o prazo máximo no que se pode proporcionar o acceso e o custo que pode supor. A información está presente no Anexo VIII do presente. Acceso a información, a diferenza de cos recambios, non recoñece o dereito ao usuario final de dispor de dita información, de feito, establécense requirimentos adicionais por parte do reparador, como demostrar capacidade e solvencia na reparación para poder acceder. En suma, acceso a información sentencia o marco do dereito a reparar que se consolida nestes regulamentos como un de tipo pechado. O do-it-yourself (DIY), ou autofabricación, fica excluído do dereito a reparar, o que constitúe un vector fundamental para a reparación e a economía circular (Fuad-Luke, 2010; Salvia & Prendeville, 2017).

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

Para alén dos regulamentos específicos aprobados en 2019, un regulamento adicional foi aprobado en 2023, o cal cubre smartphones e tablets, principalmente. Entre os requerimentos espcecíficos para a reparación, foron feitos notábeis avanzos en comparación cos requerimentos anteriores, tanto en materia de acceso á información, como custo, como na información que debe estar disponíbel publicamente, que inclúe os mapas eléctricos das placas (unha peza de información clave para os reparadores, ver capítulo 7). Para alén disto, tamén inclúe aspectos relativos a durabilidade e resistencia, tamén da batería.

O último desenvolvemento en materia de reparabilidade, de novo no marco da regulación de ecodeseño, é a Regulación para Deseño Sustentábel (2024/1781), aprobada en xuño de 2024. Trátase dunha norma que serve de marco para desenvolver regulacións de produtos específicos, onde cabe incorporar, entre outras, criterios de reparabilidade e durabilidade. Os aspectos que poden cubrir os regulamentos específicos abranguen: durabilidade, reparabilidade, fiabilidade, actualizabilidade, reutilizabilidade, mantemento e reacondicionamento, uso de enerxía ou eficiencia enerxética, eficiencia dos recursos ou eficiencia no uso dos recursos, contido reciclado, mantemento e reacondicionamento, presenza de sustanciaas perigosas, aproveitamento material, impacto ambiental (incluída pegada de carbono e pegada ambiental) e previsión na xeración de residuos. Esta amplitude de obxectivos difiren daqueles recollidos na Directiva de Ecodeseño anterior, que se limitaba a eficiencia enerxética e protección do medio ambiente.

Os requerimenos que fixa o regulamento fican clasificados en dous grandes grupos: os de rendemento e os de información. Requerimentos de rendemento fixan requerimentos cuantitativos sobre algún parámetro (p.e. níveis mínimos ou máximos) ou cualitativos (p.e. prohibición de determinadas solucións de deseño por non contribuíren aos fins marcados). Para alén dos requerimentos de rendemento, os requerimentos de información buscan a facilidade na comunicación da información de ecodeseño. Inclúen, entre outras, a introdución dun pasaporte dixital que asegure aos axentes da cadea dispor da información do produto por vía dixital.

Este novo regulamento de ecodeseño é máis ambicioso que a Directiva que o precedeu entanto que abrangue todos os produtos e non só aqueles de tipo eléctrico e entanto que incorpora explicitamente criterios de reutilización, reparación e remanufactura. Con todo, fican algúns aspectos que xeran potenciais dúbidas sobre a súa eficacia: a posibilidade de os fabricantes afixaren autoregulamentos cando controlaren a maior parte da cota de mercado, o

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

apoio en medidas de información (un problema do que tamén adoece especialmente a Directiva para a promoción da reparación) e o papel dos actores á hora de vixiar o cumprimento da norma (Puentes, 2024).

A relevancia das normas de ecodeseño para o estudo da reparación e en particular para a normativa de promoción da reparación, radica no facto de que a aplicación da mesma vai estar limitada a aqueles produtos para os que requerimentos de reparabilidade existiren. De xeito efectivo déixase en mans de outras normas e aínda en regulamentos accesorios a dita norma a susceptibilidade de que sexa de aplicación. O grao até o que a normativa se aplicar tamén dependerá do alcance dos propios regulamentos de ecodeseño específicos.

8.3. O MARCO LEGAL DA REPARACIÓN

É innegábel que a regulación específica para reparación e reparabilidade ten experimentado un revulsivo nos últimos tempos. A ambición destes regulamentos, malia que pioneira en moitos aspectos, debe ser examinada de xeito crítico. Os regulamentos accesorios de ecodeseño vencellados á Directiva de Ecodeseño (2009/125) do ano 2019 avanzaron un marco regulatorio sobre reparabilidade. A relación detallada figura no Anexo VIII. Estes regulamentos abordan criterios de reparabilidade que teñen a ver con facilidade para desensamblar, se ben a orientación que adoptan a maioría de produtos é a do desensamblado orientado cara a recuperación de materiais e non reparación. Ecodeseño, como sinalamos na revisión de literatura, cubre aspectos variados sobre sustentabilidade que non son necesariamente sinérxicos entre si, isto inclúe deseño para reparación, deseño para reciclaxe, deseño relativo a sustancias... ecodeseño pode seguir algunhas estratexias determinadas e non outras.

En materia de recambios, os regulamentos listan módulos que deben estar dispoñíbeis, determinan o número de anos que os fabricantes deben telos a disposición nos mercados e fixan prazos para a súa entrega. Fican excluídos aspectos relativos aos prezos, un problema central sobre a reparación, en palabras dos propios reparadores (capítulo 7). Tamén se estabelecen criterios diferentes foren os recambios para reparadores ou para consumidores (DIY). Isto crea diferenzas en materia de apertura da reparación. No tocante a ferramentas, tanto para traballar con recambios como para desmantelar os produtos, as normas si estabelecen a obriga de usar ferramenta común e non aquela específica do fabricante orixinal. No tocante a información, outro aspecto fundamental sobre reparación e unha das barreiras que enfrentan os reparadores, as normas de ecodeseño listan a información que o fabricante debe por a disposición dos

reparadores profesionais, así como os prazos para entregala. Esta información, aínda así, entrégase a cambio dun prezo e require da formalización dunha inscrición.

A importancia crucial das normas de ecodeseño teñen a ver co papel que lle outorga a Directiva de reparación, onde o dereito a reparar aplicará só a aqueles produtos para os que existiren criterios de reparabilidade como parte da regulación de ecodeseño. A dependencia do dereito a reparar de iniciativas lexislativas adicionais é altamente problemática xa que irá demorar a aplicación do mesmo até 2030 (Nogueira, 2024, p. 186).

Para alén diso, a Directiva para a promoción da reparación insiste en ferramentas informacionais e pon o seu foco na transparencia e a competencia no marco do Mercado Interno. Mesmo insistindo na facilidade da provisión transnacional destes servizos: "facilitat[ing] cross-border provision of services and competition among repairers of goods" (European Commission, 2023b, p. 14), a pesar de estar documentado que a reparación é feita maioritaramente en proximidade (López-Bermúdez & Vence, 2023) e que lexislacións nacionais diverxentes non foron sinaladas como unha barreira por ningún dos reparadores consultados.

Entre as medidas propostas para promover a reparación, incentivar a reparación cando en garantía vai ter efectos positivos, indubidabelmente, mais estes van ser limitados debido a que a maioría de avarías teñen lugar após o período de garantía (Deloitte, 2016, p. 51) e como a propia Comisión recoñece no traballo preparatorio (European Commission, 2023a, p.8). O uso de ferramentas informacionais, como estándares ou plataformas de matchmaking, redundan en aspectos relacionados coa transparecnai e a competencia. Non se atallan, polo tanto, os problemas máis importantes que encontran os reparadores e os consumidores á hora de reparar, que inclúen barreiras legais; falta de información para a reparación (manuais, despeces, mapas eléctricos…); falta de recambios, pezas e componentes; así como aspectos de obsolescencia, a pesar de o Parlamento finalmente incorporar algúns parágrafos sobre obsolescencia programada. Boa parte destes aspectos foron, como vimos, atallados nos regulamentos de deseño ecolóxico específicos para produtos e continuarán a estalo no futuro. Prezos, aínda así, fica fora do ámbito de aplicación da Directiva, limitándose só a aumentar a transparencia dos mesmos pola vía do Formulario Europeo de Reparación, que malia que foi incialmente proposto como un estándar de adhesión obrigatorio, acabou por se tornar un estándar de adhesión voluntaria por parte dos reparadores. O formulario constitúe unha carga burocrática e administrativa adicional para os reparadores, e está inserto nunha Directiva que non ofrece,

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

como contraste, ningunha medida concreta para superación das barreiras que enfrentan reparadores e consumidores.

Outra das medidas estrela desta Directiva é a forma escollida para materializar o Dereito a Reparar: o Mandato de Reparar. A idea desta proposta é que os consumidores podem solicitar aos propios fabricantes que reparen os produtos, sempre e cando existiren regulamentos de reparabilidade específicos. O fabricante, polo tanto, terá a obriga de reparar o produto até a onde alcanzaren os requerimentos de reparabilidade. Esta reparación será feita a cambio dun prezo que será fixado polo fabricante. A intención desta Directiva é a de incentivara a baixada dos prezos da reparación pola vía da competencia entre fabricantes e reparadores independentes (que xa acostuman reparar a un prezo inferior). Con todo, esta medida deixa ao fabricantes nunha posición priviliexiada para apropiarse do emerxente mercado da reparación, extremo que a propia Comisión recoñeceu na avaliación de impacto.

No centro da potencial ineficacia desta Directiva, xace un traballo preparatorio e de consultas onde os axentes e institucións máis poderosos foron quen de influenciar a toma de decisións políticas, aquí xogou un papel clave o Regulatory Scrutiny Board (RSB) que enfatizou a valoración económica de medidas por riba da súa eficacia en materia de promoción da reparación e os propios fabricantes e as súas asociacións, que en todos os contextos políticos atentan controlar ou limitar a aplicación de normativas de promoción da reparación e Dereito a Reparar (Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Svensson-Hoglund et al., 2021).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

9. DESCUSIÓN DE RESULTADOS

Neste capítulo presentamos os principais resultados obtidos nesta tese, establecendo un diálogo entre os mesmos e os obxectivos específicos, hipóteses e o obxectivo xeral da tese.

9.1. CONCEPTUALIZANDO A REPARACIÓN

A reparación demostrou ser un obxecto de estudo extremamente complexo e cuxa conceptualización fora feita de xeito disperso e fragmentario na literatura. Esta constatación deriva do facto do interese pola reparación na academia abrollar por separado, dun lado desde a socioloxía e a antropoloxía, e doutro, desde a socieconomía e análise crítica do modelo de acumulación de capital baseado na expansión acelerada da produción e do hiperconsumismo e, máis recentemente, asociado coa economía circular (Niskanen et al., 2021). A dimensión do estudo da reparación polo lado sociolóxico e antropolóxico (que denominamos estudos da reparación) enfatiza o papel fundamental dos procesos restaurativos na arquitectura social e económica (Graham & Thrift, 2007; Jackson, 2014). O estudo da reparación polo lado da economía estivo asociado aos estudos da obsolescencia e o modelo de consumo. A economía circular fala da reparación desde unha perspectiva utilitarista, como unha estratexia para o prolongamento da vida útil dos bens e un chanzo máis na escala de actividades da economía circular (Gharfalkar et al., 2016; Stahel W., 2013). A nosa propia investigación e a recompilación das evidencias procedentes de ambas dimensións do estudo da reparación teñen constatado que ambas achegas non son incompatíbeis, senón máis ben complementarias.

Neste apartado abordamos a hipótese 1: O desenvolvemento conceptual e teórico ten sido fragmentario na literatura, mais mostra grande potencial transformador para a economía e o medio ambiente.

A reparación ten demostrado estar presente en todo tipo de ambientes humanos como un medio imprescindíbel para a reprodución e o sustento da base material das sociedades (Denis & Pontille, 2017; Graham & Thrift, 2007; Cohn, 2017; Forlano, 2017). A reparación é identificada, polo tanto, como unha forma de coidados, ou sexa, coidado polas cousas (Eisler, 2008; The Care Collective, 2021), o que, en definitiva, é unha forma de coidar tamén ás persoas pola vía do coidado do medio e do coidado ás cousas que median nas nosas interaccións diarias (Verbeek, 2011; Genovese & Pansera, 2021).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Este papel da reparación como unha forma de coidados é o que nos leva a facer unha reflexión sobre a axioloxía da reparación, isto é, o seu valor. Constatamos que reparación é unha actividade cuxo fin é o sustento do valor imbuído aos materiais para facelos útiles, valor en sentido termodinámico en tanto que recursos tiveron que ser empregados para conferir aos materiais a súa utilidade e boa parte dos mesmos nunca poderán ser usados de novo en virtude do proceso entrópico (Georgescu-Roegen, 1971; Carpintero, 2006; Costanza et al., 1997). Isto estabelece unha barreira axiolóxica fundamental con outras actividades da economía circular, nomeadamente a reciclaxe e as actividades de recuperación material, mais respecto das cales non é habitual estabelecer unha diferenciación conceptual clara e é común colocalas simplesmente nun continuo de orde de preferencia (é o caso do esquema da Ellen MacArthur Foundation, 2015).

A mesma consideración axiolóxica sobre a reparación permítenos concibir a reparación como un equivalente (e polo tanto un rival) do proceso industrial, xa que desde un punto de vista finalista ambos procesos renden o mesmo resultado: un ben útil para satisfacer as nosas necesidades. Desde a perspectiva do valor de uso os bens reparados poden aportar funcionalidades comparábeis aos bens novos, pero desde o punto do valor de cambio e da valorización do capital presentan características diferentes, en canto ao potencial para ampliar mercados e xerar beneficios. Esta consideración insire a reparación na dinámica dicotómica de escolla entre a produción de bens novos ou a maximización do uso de stocks que se encontra na cerna do debate sobre obsolescencia (Victor, 2008; Daly, 1996; Georgescu-Roegen, 1971). En virtude desta consideración fai sentido avaliar as actividades de reparación en contraste coas actividades industriais de produción de novos bens, como facemos no capítulo 6 ao consideralas as súas rivais directas do punto de vista finalista.

Do punto de vista sociolóxico e antropolóxico comprobamos tamén como a reparación, lonxe de ser unha práctica pasiva, adopta estratexias proactivas para superar as barreiras que enfrenta, e que son resultado dunha arquitectura legal e económica concibida para a substitución e non para a reparación (Jackson, 2014; Jackson et al., 2012; Houston et al., 2016; Houston & Jackson, 2016; Houston, 2019).

En relación coa hipótese que abordamos neste apartado, a nosa análise demostrou que os desenvolvementos conceptuais e teóricos da reparación teñen sido feitos desde diferentes perspectivas académicas, porén, as diferentes achegas non son incompatíbeis senón complementarias entre si. A nosa análise, de carácter económico, enriquécese coas achegas

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

doutras disciplinas. No tocante á segunda parte da hipótese de partida, observamos que o potencial transformador da reparación radica no seu papel na xestión de stocks sociais, o que obriga a mudar as lóxicas económicas e reduce o impacto ambiental. A reparación é unha actividade cunhas propiedades entrópicas únicas e separadas que a fan ao mesmo tempo capaz de soster o valor dos bens e proporcionar bens útiles para satisfacer as nosas necesidades. As achegas desde unha perspectiva disciplinar multidimensional oferécenos unha base de coñecemento valiosa que pode ser empregada na investigación sobre reparación, tanto a nível microeconómico como a nível macroeconómico, para abordar a análise sobre determinación do papel da reparación na economía, sobre a superación da obsolescencia e para impulsar unha transformación cara unha economía máis circular e sostible que prolongue a vida útil dos bens, reduza a extracción de recursos novos e reduza a xeración de residuos.

9.2. A AVALIACIÓN CONCEPTUAL E EMPÍRICA DA OBSOLESCENCIA

A obsolescencia constitúe unha barreira crucial á reparación. É inicialmente proposta como unha forma de incentivar o consumo nun contexto de expansión e infrautilización da capacidade produtiva industrial e asiña se integra no ethos do consumismo (Packard, 1960; Gorz, 1989). Do punto de vista conceptual a obsolescencia foi inicialmente proposta como un conxunto de estratexias deliberadas para incentivar o desfase e a substitución de produtos. O papel crucial que a obsolescencia xoga no capitalismo asegura a expansión continua de mercados pola vía do desgaste do stock, a aceleracións da substitución dos bens en uso por bens novos, condición necesaria para a expansión continuada dos mercados que, por súa vez, é necesaria para a reprodución do modelo de acumulación capitalista (Vence, 2023).

Neste apartado abordamos a hipótese 2 que propomos neste traballo: A obsolescencia constitúe unha barreira fundamental á reparación que se manifesta no declive das esperanzas de vida e nos incentivos ao descarte e como estratexia para a expansión dos mercados.

Packard (1960), que desenvolveu a primeira conceptualización da obsolescencia, propuxo tres formas principais de obsolescencia: calidade, desexo e funcionalidade. Outros autores teñen proposto distintas formas de categorizar a obsolescencia (véxase por exemplo Öko-institut, 2020; Burns, 2010; Cooper, 2004; Gouvernement Française, 2017), mais no esencial as categorías inicialmente propostas por Packard continúan a ser válidas para recoller os distintos tipos de obsolescencia. O maior avanzo conceptual nas últimas décadas ten vido do refinamento conceptual das distintas formas de obsolescencia, especialmente na obsolescencia funcional e na psicolóxica.

A obsolescencia material envolve aspectos tanto de calidade de materiais (de Fusco, 2005) como aspectos de deseño (Öko-institut, 2020), que inciden sobre a durabilidade dos bens e, en última instancia, repercuten sobre o custo da reparación en caso de avaría (Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Grinvald & Tur-Sinai, 2019). A obsolescencia funcional ten experimentado unha considerábel mudanza respecto da súa concepción orixinal. A mellora tecnolóxica era vista como unha forma positiva de obsolescencia, resultado da percepción optimista e determinista sobre a tecnoloxía (Graeber, 2012 & 2015). Desde unha perspectiva máis moderna e fundada sobre criterios de responsabilidade e ética, a tecnoloxía e a innovación (en produtos e procesos) deben ser avaliadas de xeito crítico, tomando en conta os seus efectos complexos e contraditorios, dado o papel crucial que xogan nos relacionamentos humanos e a dificultade de anticipar a totalidade dos seus efectos (Pansera et al., 2021; Owen & Pansera, 2019; Robra et al., 2023). Obsolescencia de tipo psicolóxica tamén sufriu unha mudanza fundamental respecto da súa concepción orixinal que enfatizaba a moda e a frugalidade onde os consumidores eran vistos de forma pasiva e sen axencia (Packard, 1960; Georgescu-Roegen, 1977/2007), para pasar a ser vista como un proceso onde os consumidores adoptan decisións conscientes, máis ou menos informadas, en base a múltiples factores que ponderan e onde as distintas formas de obsolescencia actúan simultaneamente (Svensson-Hoglund et al., 2021 & 2023; Ackermann et al., 2018; Terzioglu, 2021; Tasbirul Islam et al., 2020).

Os avanzos conceptuais contrastan coa dimensión empírica de análise da obsolescencia, que é un campo relativamente inexplorado. Podemos distinguir dúas formas fundamentais de aproximarnos ao estudo da obsolescencia, o primeiro consiste en analizar as esperanzas de vida para comprobar se efectivamente o tópico comunmente asociado coa obsolescencia ten lugar: o seu declive continuado das esperanzas de vida; o segundo consiste en analizar as causas de descarte para identificar as distintas formas a través da cales obsolescencia inflúe sobre os produtos.

No tocante á idade de descarte, compre notar que carecemos de rexistros oficiais e bases de datos sobre esperanzas de vida dos produtos no longo prazo (Cooper, 2004, p.423; Forti et al., 2018). Esta radical carencia de estatísticas e de información sobre a duración da vida dos bens constitúe, en si mesma, unha constatación relevante e sorprendente no marco dunhas sociedades nas que existen estatísticas e bases de dados sobre os máis diversos aspectos, o que permite entrever o escaso interese dos gobernos e das empresas por botar luz sobre este problema. Para ultrapasar esta carencia, recorremos á análise conxunta de diversas estatísticas

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

compiladas en distintos lugares e en distintos momentos históricos co fin de trazar un perfil de longo prazo, aínda que for de xeito aproximado. Unha das mellores fontes de información existentes para o estudo das esperanzas de vida son as estimacións de Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018), tanto polo número de produtos que abranguen, coma polo rango temporal que cobren, así como polo feito de a información estar compilada de xeito homoxéneo, o que permite a súa comparación. Os datos de que dispomos varían por produtos, mais mostran como no total do período considerado a esperanza de vida media dos produtos entre 1995 e 2013 caeu para 34 das 43 categorías de produtos consideradas e aumentou só para 9 das 43. O aumento medio das esperanzas de vida foi de 12% mentres que a caída media das esperanzas de vida foi -11,8%, malia que a esperanza de vida media por categoría varía notabelmente.

Para salvar a deficiencia de estudos e de compilación de datos propomos construír unha base de datos a partir do inventario da Universidade de Santiago de Compostela. Utilizamos información relativa a dous tipos de produtos: computadoras e impresoras. Unha vez depurados os datos, o que observamos son resultados coherentes con aqueles obtidos doutras fontes de datos. A tendencia xeral que observamos tanto de computadoras como de impresoras é de caída, embora a esperanza de vida dos produtos experimente aumentos como resultado da prolongación de vida dos produtos en períodos recesivos onde a alocación de fondos para substitución de equipamento experimenta caídas. A nosa novidosa análise sobre datos en bruto non analizados previamente axuda a matizar e reforza as nosas observacións, no esencial que os perfís das esperanzas de vida son de caída no tempo, porén, hai episodios de curto prazo de aumento na esperanza de vida dos produtos, o que en absoluto pon en dúbida a existencia de procesos sistémicos de obsolescencia.

A análise dos distintos estudos mostra perfís de esperanza de vida complexos, tanto por produto (variacións no curto prazo da esperanza de vida dos produtos dunha mesma categoría) como entre produtos (algunhas categorías de bens ven aumentar as súas esperanzas de vida no longo prazo embora outras categorías experimenten un declive continuado). O aumento das esperanzas de vida dos produtos non é un fenómeno inédito, certos bens, como automóbiles, experimentaron subas continuadas da esperanza de vida media nas últimas décadas. As subas das esperanzas de vida poden ser resultado da moderación dos vectores de obsolescencia e consumistas máis agresivos, que fixeron con que os valores de partida das esperanzas de vida cara a finais do século XX e principios do XXI fosen exaxeradamente baixos. O aumento nas esperanzas de vida dalgúns produtos non nega a existencia da obsolescencia mais si obriga a

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

matizar as nosas observacións. Se temos en conta as esperanzas de vida óptimas do punto de vista ambiental, Bakker et al. (2014) comprobaron como as esperanzas de vida dos produtos tenden a ser sistematicamente inferiores ao que deberían ser do punto de vista ambiental. O seu cálculo está baseado no impacto ambiental durante o proceso de produción e durante o uso. Os produtos experimentaron evolucións tecnolóxicas que os fixeron máis eficientes do punto de vista ambiental durante o uso, mais non durante a produción (véxase Baumert et al., 2019), en consecuencia, incrementos na eficiencia de uso deberían resultar en incrementos na esperanza de vida dos produtos, fenómeno que non ten lugar.

Os resultados en relación coas esperanzas de vida deben ser considerados conxuntamente cos resultados obtidos da análise das causas de descarte. En relación coas causas de descarte, xuntamos evidencias procedentes de diversos estudos, de novo debido á falta de datos oficiais e bases de datos que fai con que diferentes autores analizasen dimensións concretas das causas de descarte. Os resultados obtidos mostran como as distintas formas de obsolescencia e as estratexias específicas afectan de xeito distinto aos distintos produtos e mesmo a un mesmo produto en función do fabricante. Produtos tradicionalmente mecánicos incorporan cada vez máis elementos electrónicos e software, que crea unha debilidade adicional. Produtos de tipo informático, por outro lado, experimentaron melloras funcionais constatábeis nos últimos anos, o que ten creado incentivos para substituír produtos en bo estado de uso pero de prestacións relativamente inferiores. Cada vez máis a expansión do tamaño e a complexidade do software reproduce a necesidade dos produtos mantérense interconectados o que pode provocar un desbordamento da capacidade do hardware incorporado.

A constatación principal da avaliación das causas de descarte ten a ver coa interconexión que existe entre as distintas formas de obsolescencia e as sinerxías que se crean entre elas. A nosa análise permite comprobar como distintas formas de obsolescencia poden, de facto, reforzarse mutuamente. A expansión da complexidade e do tamaño do software, un vector de obsolescencia de tipo funcional, conlevou a introdución de elementos de hardware capaces de soportalo, o que incorporou vulnerabilidades adicionais de tipo material, pola vía do deseño e da calidade dos produtos e tamén de tipo económico, pola vía dos recambios. Todo isto inflúe en última instancia na percepción da obsolescencia dos consumidores e en consecuencia na súa propensión a repararen.

En suma, xulgamos que a nosa análise sobre a obsolescencia contribúe ao debate sobre sustentabilidade de xeito determinante. Dunha parte, do punto de vista teórico recollemos

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

achegas diversas sobre a categorización da obsolescencia, notando especialmente os últimos desenvolvementos conceptuais, que falan das distintas formas de obsolescencia como vectores que inflúen simultaneamente sobre os produtos e contribúen á súa obsolescencia. Tamén recollemos as achegas sobre obsolescencia que presentan unha consideración máis realista e consecuente do papel dos consumidores á hora de ponderar os distintos factores e tomar unha decisión (Svensson-Hoglund et al., 2023). A nosa análise sobre as causas de descarte e a nosa propia investigación sobre barreiras á reparación ten mostrado como as distintas formas de obsolescencia non só actúen simultaneamente, mais interaxen entre si creando sinerxías perversas. Particularmente, a obsolescencia funcional, que deriva da introdución de sucesivas innovacións tecnolóxicas, acarrexa a necesidade de aumentar a complexidade técnica e polo tanto aumenta a vulnerabilidade material dos produtos. Observamos, polo tanto, que as distintas categorías de obsolescencia, malia que útiles dunha perspectiva analítica, na práctica maniféstanse como compartimentos porosos onde as distintas formas de obsolescencia crean simultaneamente novas vulnerabilidades noutras dimensións.

A nosa análise das causas de descarte mostrou que as distintas formas de obsolescencia actúan sobre os distintos tipos de produtos de xeito distinto, con factores de tipo material pesando máis en produtos de tipo maduro e factores de tipo funcional pesando máis en produtos de tipo informático. Adicionalmente, a nosa investigación mostra que as distintas formas de obsolescencia non só actúan simultaneamente sobre os produtos (Proske et al., 2016), influíndo sobre a obsolescencia en maior ou menor grao, senón que as distintas formas de obsolescencia crean sinerxías entre si, as máis das veces reforzándose mutuamente: mudanzas tecnolóxicas, sobre todo pola vía do software, crean demandas adicionais sobre hardware, vulnerábel a formas de obsolescencia material. Así, obsolescencia funcional, crea simultaneamente vulnerabilidade pola vía da obsolescencia material. A integración de módulos electrónicos en bens de tipo mecánico ten un efecto similar.

En termos das esperanzas de vida dos produtos, un tópico comunmente asociado coa problemática da obsolescencia, o que a nosa investigación mostra é que en termos xerais podemos falar dunha tendencia de declive nas esperanzas de vida dos produtos no longo prazo, mais a realidade das esperanzas de vida é complexa. A maioría de categorías de produtos mostran oscilacións nas esperanzas de vida no curto prazo, e algunhas categorías (as menos) viron aumentar a súa esperanza de vida no longo prazo. O aumento da esperanza de vida dos produtos non é un fenómeno inédito e en absoluto permite cuestionar a existencia da

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

obsolescencia, en particular se tivermos en conta que as esperanzas de vida tenden a ser aínda inferiores ao que deberían ser do punto de vista ambiental (Bakker et al., 2016). Neste sentido compre notar a diferenza que existe entre a esperanza de vida esperada, concebida na fase de deseño, e a esperanza de vida real, influenciada por uso, reparacións sucesivas ou situación económica que desincentiva o reemprazo. En contextos de recesión económica a propensión dos consumidores é a aferrarse aos seus produtos por mais tempo, eis que, por exemplo, en Alemaña a idade de descarte dos produtos aumentase en 2008 (Öko-Institut e.V., 2015 & 2020). O aumento da esperanza de vida nalgúns produtos pode estar relacionado co cambio no comportamento dos consumidores, por causa de crises, caídas de ingresos, etc ou unha certa moderación da cultura do consumismo en certos países, despois de períodos especialmente hiperconsumistas (Packard, 1960; Krebs & Hoppenheit, 2022). A nosa investigación permite confirmar que en termos xerais os produtos viron diminuír as súas esperanzas de vida, embora for necesario matizar os resultados por produtos, por momento histórico ou incluso por país.

En relación coa hipótese que abordamos neste apartado, os nosos resultados permítennos corroborala e tamén matizala. A obsolescencia xoga un papel fundamental como estratexia comercial das marcas e para asegurar a expansión dos mercados, o que se manifesta particularmente a través dos vectores de obsolescencia que incentivan as causas de descarte. Diferentes formas de obsolescencia, particularmente obsolescencia funcional, forma sinerxías con outras formas de obsolescencia, tanto material coma psicolóxica, ao tempo que a crecente dependencia de soporte software e interconectividade acelera a obsolescencia. A manifestación destas causas de descarte maniféstase nun declive xeral nas esperanzas de vida dos produtos no longo prazo, porén, este declive debe ser matizado por produtos, por país e por contexto socioeconómico. Algunhas categorías de produtos (as menos) mostran incrementos nas esperanzas de vida, a idade de descarte mostra tamén oscilacións no curto prazo que se poden deber a contextos socioeconómicos desfavorábeis. Estas oscilacións débense á diferenza entre durabilidade (concebida no deseño) e duración efectiva do produto (que depende do uso e da xestión dos propios consumidores e que pode ser prolongada por medios como a reparación).

9.3. A REPARACIÓN NA ECONOMÍA, A INSERCIÓN SECTORIAL

A análise económica da reparación require da análise dos agregados sectoriais e o seu peso no total da economía. A hipótese 3 estabelece que os agregados económicas xogan un papel significativo nas economías, particularmente nas rexionais, e son intensivas en traballo. A análise económica da reparación, porén, acarrexa un problema adicional que ten a ver coa

disponibilidade de información, ou máis concretamente, co grao de desagregación das actividades de reparación nas clasificacións de actividades económicas, no noso caso na clasificación CNAE rev.2 (Eurostat, 2008), que é a que empregamos. A pesar da reparación estar presente en todos os ámbitos da vida, tanto económica como familiar, a obtención da información sectorial limítase a aquela dispoñíbel nos agregados das contas económicas.

A reparación aparece principalmente en tres ramas da clasificación CNAE, rama 33, rama 45 e rama 95. A rama 95, reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico é a única rama integramente dedicada á reparación a un nível de desagregación de 2 díxitos. A rama 33 inclúe instalación e reparación de maquinaria, mais onde reparación de maquinaria é a actividade principal. A rama 45 presenta o maior problema das tres, dado que inclúe conxuntamente venda e reparación de vehículos de motor. Reparación de vehículos de motor está emparellada cunha actividade de venda, venda de vehículos, cuxas características económicas difiren considerabelmente. Compre empregar o grao de desagregación adecuado sempre que posíbel. Cando o grao de desagregación non é posíbel aos 3 díxitos para incluír todas as actividades de reparación, os resultados deben ser matizados.

A análise sectorial é feita en dúas dimensións, a primeira a nível do estado español, para o cal dispomos de agregados socioeconómicos de longo prazo, embora non para o grao de desagregación ideal. A segunda dimensión da análise é feita a nível da economía galega, onde dispomos de información por produtos das estatísticas Input-Output rexionais que nos ofrecen unha información valiosa para analizar o grao de inserción territorial das actividades de reparación.

Os datos do estado español de longo prazo abranguen dos anos 1995 a 2022. Os resultados mostran como os agregados que inclúen a reparación teñen medrado máis do que a economía en termos de valor engadido, agás venda e reparación de vehículos de motor. En termos de emprego os resultados son distintos, xa que no período só reparación e instalación de maquinaria experimentou un crecemento superior ao total da economía. A reparación de computadoras e efectos persoais experimentou un crecemento de emprego similar ao da economía no período e venda e reparación de vehículos de motor, pola contra, experimentou un nível de crecemento do emprego menor do que a media da economía, permanecendo practicamente estábel no período analizado. Estes resultados mostran unha tendencia expansiva das actividades de reparación e instalación de maquinaria e, en menor medida, de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico. Estas formas de reparación, lonxe

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

de decaer, mantivéronse en liña coa economía ou incluso aumentaron o seu peso no total da economía, tanto en emprego como en valor engadido. A relativa estabilidade de longo prazo en venda e reparación de vehículos denota que nos encontramos diante dunha actividade madura, onde non ten cabida a súa expansión dado que o grao de penetración dos produtos de que se ocupa é elevado e leva sendo elevado ao longo do período. O peso de venda e reparación de vehículos de motor no total da economía ten caído no período observado.

Para o período 2018-2022, para o que dispomos de datos desgregados, o que observamos é un incremento no peso da reparación na economía en termos de valor engadido protagonizado principalmente por reparación e instalación de maquinaria, que constitúe, en termos de valor engadido, a principal rama das tres que inclúen á reparación. En termos de emprego a situación varía notabelmente. No período 2018-2022 o que observamos é que o emprego de reparación diminuíu a súa participación no total da economía española, provocado pola caída no peso do emprego de reparación de vehículos de motor e de computadoras. A pesar disto, a participación no total do emprego da economía española é maior do que a participación en termos de valor engadido, o que nos dá conta de que estamos perante actividades máis intensivas en man de obra do que a media da economía. Malia a súa negativa evolución no período, en termos de emprego reparación de vehículos de motor é a que mostra o maior tamaño das tres ramas. Estes resultados confirman a reparación como unha práctica intensiva en man de obra, en liña con outros estudos sobre este sector (Llorente-González & Vence, 2020; Vence & López Pérez, 2022a). A pesar do peso agregado da reparación na economía española caer, a reparación mostra no longo prazo unha tendencia expansiva (a excepción de reparación de vehículos de motor, que é a maior das tres actividades en termos de emprego e tamén a máis madura, resultado do grao de penetración social dos vehículos).

A situación da reparación a nível do agregado do estado español difire da situación da reparación a nível do agregado da economía galega. A economía galega posúe unha estrutura produtiva e de consumo propias, adicionalmente, Galiza é unha economía periférica no contexto rexional europeo o que a fai un estudo de caso ideal. A reparación mostra un peso na economía galega moi superior ao da economía española, sumando as tres ramas 1,5% do valor engadido e 2,2% do emprego. Trátase, de novo, de actividades cun peso menor no valor engadido que no emprego, o que denota maior intensidade de man de obra. O peso no valor engadido e no emprego fan a reparación comparábel a outros complexos produtivos, coma o pesqueiro ou o forestal (tendo en conta só a dimensión do impacto directo).

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A través da análise dos servizos de reparación oferecidos no marco Input-Output observamos que outras ramas oferecen servizos de reparación. No caso de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico, o sector de venda polo miúdo oferece 27% dos servizos de reparación totais. Respecto do destino dos servizos de reparación, reparación de maquinaria e reparación de computadoras mostran orientación cara a demanda intermedia, en canto que só reparación de vehículos de motor mostra unha clara orientación cara a demanda final. Só reparación de maquinaria mostra vocación exportadora, destinando a este fin 18% da produción.

A análise da inserción da reparación na economía galega facémola pola vía das interrelacións sectoriais que se empregan habitualmente en análises similares (Instituto Galego de Estatística, 2010). Os resultados mostran que as actividades de reparación mostran un grao de interrelación con outros sectores da economía galega inferior á media, agás reparación de maquinaria, e unha relativa dependencia de importacións, especialmente reparación e instalación de maquinaria e venda e reparación de vehículos de motor (notamos que non dispomos de información input-output desagregada, eis que a dependencia de importacións poda vir principalmente do lado da venda de vehículos de motor). Esa característica de actividade de servizo, pouco consumidora de inputs materiais e enerxéticos e, polo tanto, pouco xeradora de emisións e de residuos, é a que fai da reparación unha actividade especialmente favorábel para a sustentabilidade e a economía circular. Os coeficientes de traballo, porén, mostran que as ramas de venda e reparación de vehículos de motor e sobre todo reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico, son intensivas en traballo, de feito, reparación de computadoras é a rama cos coeficientes de traballo máis elevados de toda a economía galega.

A análise sectorial da reparación na economía mostra que, tomadas conxuntamente, actividades de reparación representan unha parte importante do emprego, especialmente nas economías rexionais (en liña con iFixit, 2018; McGrattan & Schmitz, 1999), en liña coa nosa hipótese e tamén mostran que as actividades non só son intensivas en emprego, senón que mostran potencial creador de emprego nas economías nas que se insiren. A nosa análise tamén mostra que cada sector específico de reparación mostra modos de integración na economía rexional diferentes. En termos xerais, a reparación mostra ser un mercado autocontido a nível rexional. Na demanda da reparación pesa especialmente a demanda intermedia, que nos fala da reparación non só como un servizo orientado a consumidores, senón tamén a outras empresas.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A interrelación que estabelecen os sectores de reparación con outros sectores da economía rexional tende a ser inferior á media da economía, para alén de os sectores de reparación (ou aqueles que conteñen actividades de reparación) denotaren unha dependencia relativa de importacións. O potencial creador de emprego da reparación, tanto directo como indirecto, na economía galega está entre os máis elevados de todos os sectores. A promoción da reparación, polo tanto, mostra un potencial creador de emprego superior ao doutros sectores da economía, a pesar da relativa dependencia de importacións, o que denota un importante grao de inserción nos tecidos produtivos de proximidade.

9.4. A REPARACIÓN NA ECONOMÍA, A CONTRIBUCIÓN AO DESENVOLVEMENTO REXIONAL SUSTENTÁBEL

A problemática da proximidade é intrínseca á problemática da economía circular. A economía linear está caracterizada por procesos de concentración espacial da actividade económica en polos industriais (Polenske, 2008; Arbia et al., 2006; Porter, 1998), mais tamén pola descentralización vertical dos procesos económicos a nível internacional a través das cadeas internacionais de produción, especialmente acentuada nas últimas décadas polo proceso de hiperglobalización. Proceso este que ten resultado en incrementos agregados do impacto ambiental, tanto pola vía do transporte como pola vía do uso de tecnoloxías menos eficientes (Vence & López-Bermúdez, 2023; Babinker, 2005; Copeland & Taylor, 2004; Ederington & Minier, 2003; Baumert et al., 2019; Michel, 2013).

A distancia, pola vía do transporte, é un problema a minimizar na transición cara a economía circular, dado que a necesidade dos produtos desprazárense pode facilmente compensar ganancias ambientais resultado de tecnoloxías máis eficientes (Gallaud & Laperche, 2016; Korhonen et al., 2018; Cristea et al., 2013). En consecuencia, a economía circular de ciclos curtos e maximizadora da proximidade mostra potencial para crear actividade económica máis dispersa no territorio e próxima á cidadanía, o que contribúe para o desenvolvemento económico territorial máis harmónico e cohesionado. A reparación non é unha excepción e como todas as actividades propiamente circulares mostra propensión espontánea a ser feita en proximidade. Así mesmo, a reparación encóntrase nunha posición privilexiada no contexto da economía circular dado que é unha práctica consolidada, cun peso significativo dentro da economía (comparábel ao doutros complexos produtivos), e cuxa promoción implica promover un tecido produtivo xa existente.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Por iso formulamos a nosa hipótese 6: os agregados económicos mostran que a reparación é unha actividade relativamente dispersa desde o punto de vista territorial, o que contribúe para a creación de emprego no territorio.

Para contrastar a nosa hipótese, avaliamos a dimensión territorial da reparación a dous níveis, o rexional e o local. Para analizar a dispersión da reparación a nível rexional tomamos datos das rexións europeas para 10 países (seguindo o criterio de Deloitte, 2018). Empregamos dous índices de concentración da actividade económica: índice de Theil e Índice de Concentración Relativa de Krugman, que aplicamos aos datos de emprego, que consideramos os máis representativos da actividade económica. Os resultados mostran que as actividades de reparación a nível rexional están máis relativamente dispersas do que as súas rivais directas na economía circular dun punto de vista finalista: as actividades industriais. Todas as rexións europeas mostran participar das actividades de reparación e mostran mercados da reparación similares.

No caso da análise a nível local os resultados son máis diferentes e mostran que as actividades de reparación están máis relativamente concentradas que algúns dos agregados industriais para os que dispomos de información. A análise pormenorizada dos resultados mostra un elevado grao de concentración a nível local, especialmente para reparación e instalación de maquinaria, seguido de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico e finalmente reparación de vehículos de motor, que mostra ser a actividade de reparación máis dispersa sobre o territorio a nível local. O que observamos ao analizar as unidades locais onde máis emprego de reparación se concentra é que os patróns de localización difiren entre actividades, mais onde pesa en todos os casos criterios de proximidade a demanda potencial. Reparación de maquinaria busca proximidade a centros industriais e solo industrial. Reparación de computadoras mostra un patrón de concentración en entornos urbanos, o que denota o factor tractor de proximidade á demanda potencial, tanto consumidores como empresas (que representan unha parte importante da súa demanda). Reparación de vehículos de motor mostra o maior grao de dispersión, o que se explica polo factor tractor da demanda final e o facto de vehículos de motor ser un produto cun elevado grao de penetración.

Os resultados da nosa análise mostran que o emprego de reparación está relativamente disperso a nível rexional e que mostra perfiles homoxéneos nas rexións europeas. A consolidación de economías orientadas cara a reparación, polo tanto, mostra potencial ambiental, mais tamén potencial para crear emprego descentralizado e distribuído a nível

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

rexional. Isto sumado á reparación como unha actividade potencialmente creadora de emprego en proximidade, tanto directo como indirecto, a promoción da reparación mostra un potencial significativamente maior para crear emprego de xeito descentralizado. Do punto de vista local as actividades de reparación mostran patróns de concentración maiores marcados por proximidade á demanda potencial e no caso de reparación de computadoras, efectos persoais e artigos de uso doméstico, marcados por procesos de urbanización, o que non é inesperado dado o peso cada vez maior dos entornos urbanos nas economías modernas, o que non quita de que estas actividades continúen a ser feitas fundamentalmente en proximidade e en contextos rexionais. A dispersión territorial, sumado ás características da reparación como intensiva en coñecementos técnicos e tecnolóxicos acarrexa tamén potencial democratizador, ao conferir ás distintas economías rexionais potencial control sobre o cada vez maior stock tecnolóxico.

Os nosos resultados mostran de xeito inequívoco que a reparación é unha actividade de tipo circular relativamente distribuída no territorio, en contraste coas alternativas directas na economía linear, que tenden a estar concentradas nun número reducido de localizacións a nível español, europeo ou a nível global. O potencial creador de emprego en proximidade, tanto directo como indirecto (a través da demanda intermedia en proximidade), sumado co elevado grao de dispersión e a homoxénea composición do mercado de reparación a nível rexional (e o potencial efecto democratizador sobre o coñecemento técnico e tecnolóxico) indica que a promoción da reparación pode contribuír para o desenvolvemento rexional harmónico, cohesionado e resiliente, o que é desexábel do punto de vista ambiental, mais tamén do punto de vista económico e social.

9.5. ACTIVIDADE DE REPARACIÓN: ESTRATEXIAS PARA SUPERAR BARREIRAS Á REPARACIÓN

A reparación é unha actividade cunhas características únicas. É unha actividade de servizo, moi intensiva en traballo (normalmente calificado) que se realiza como un proceso de produción de carácter máis ou menos artesanal mais cuxo resultado, dun punto de vista finalista, equivale ao das actividades industriais en tanto que renden obxectos finais, útiles e capaces de satisfacer as nosas necesidades (Llorente González & Vence, 2020; Vence & López Pérez, 2022a). Trátase, así mesmo, dunha actividade que existiu e existe en todas as sociedades, nuns casos asociada á necesidade e escasez e noutros convivindo co hiperconsumismo; nos países centrais máis desenvolvidos chegou a se tornar un fenómeno activista que recibíu atención académica (Lepawsky et al., 2017 & 2020; Houston & Jackson, 2016). A reparación conserva,

aínda así, vitalidade como actividade económica e constitúe un componente intrínseco das paisaxes urbanas e humanas (Graham & Thrift, 2007; Denis & Pontille, 2017).

A nosa hipótese de partida, a cuarta que propuxemos, apunta que os reparadores poden contribuír á extensión de vida dos produtos e son proactivos a superar as barreiras que enfrentan, mesmo pola vía de arranxos colaborativos. Como parte da nosa investigación exploramos as realidades da reparación do punto do vista daqueles que mellor a coñecen e que nos axudan a comprender os principais obstáculos que enfrentan, así como a súa natureza estrutural. A análise sobre as unidades de reparación é feita pola vía da compilación de información a través de entrevistas e cuestionarios. Ambas proporcionan información valiosa a distintos níveis e conxuntamente permítenos revisar conxuntamente a nosa hipótese sobre as barreiras da reparación e a actitude que os reparadores adoptan frente a elas.

As entrevistas adoptaron a forma de entrevistas semiestruturadas que nos oferecen a flexibilidade necesaria para explorar temas emerxentes na conversa. A análise do material foi feito pola vía da análise temática, onde identificamos os temas a partir da revisión previa de literatura e daqueles que emerxeron durante a conversa. As entrevistas foron feitas nun servizo concreto de reparación de equipo tecnolóxico e de investigación nun contexto universitario. Este tipo de servizo é único, especialmente no contexto galego, mais oferécenos información valiosa do punto de vista académico sobre o método de traballo e a ideoloxía dos propios reparadores e onde o foco está na dimensión económica. As leccións extraídas das entrevistas, malia que tiradas dun contexto de reparación específico, son parcialmente extrapolábeis a outras formas de reparación e axudan a matizar propiedades e atributos comunmente asociadas coas barreiras á reparación e a forma de ultrapasalas.

Na nosa análise temática identificamos temas separados en dous grupos fundamentais, dunha parte aqueles relacionados co modo de traballo e as características do mesmo e doutro lado as barreiras habituais que enfrentan á hora de reparar. As conclusións tiradas desta análise oferecen unha visión privilexiada dentro da socioloxía do traballo da reparación e permiten comprender non só as barreiras, senón os mecanismos de resistencia dos reparadores.

A análise do modo de traballo dos reparadores permitiunos identificar a importancia crucial das técnicas de reparación específicas á hora de identificar tanto as barreiras como as características xerais do servizo. Existen, no esencial, dúas formas de realizar a reparación: a reparación a componente e a reparación a módulo. Os módulos constitúen partes completas, pezas, que tenden a ser unidades funcionais. Os componentes, por outro lado, son os elementos

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

individuais que integran as partes, particularmente as placas. Reparar ao nível do componente ou ao nível do módulo é moi diferente, sendo diferentes tanto na formación e información necesarias, nas ferramentas a empregar e na influencia dos distintos trazos de deseño. Reparar ao nível do módulo requere de menos coñecementos e información técnica, mais é tamén máis cara do punto de vista dos materiais utilizados. Reparación ao nível do componente requere de maiores coñecementos técnicos, información específica (mapas eléctricos e despeces) e require de deseños que permitan acceder con comodidade aos interiores dos produtos, mais é, do punto de vista material, moito máis barato, necesitando habitualmente só de componentes xenéricos (como capacitadores). Reparar a nível de módulo é hoxe moito máis popular do que foi no pasado, chegando algún reparador a afirmar que hoxe xa non se repara, só se cambian partes. Os nosos resultados, porén, mostran que os reparadores comerciais aínda manteñen viva a reparación de componentes, embora eles mesmos recoñecen a dificultade de reparar deste xeito. As características do traballo de reparación, do uso do tempo e da valoración que os propios reparadores fan do seu traballo, que se manifesta, aínda hoxe, pola vía da narración de fitos (como xa apuntara Orr, 1996), contribúen á percepción de utilidade dos propios traballadores sobre o seu traballo, utilidade entendida en sentido graeberiano (Graeber, 2018).

No caso dos reparadores de equipo tecnolóxico e de investigación, malia tratarse de bens de equipo extremamente caros, os reparadores aínda enfrentan estratexias de obsolescencia equiparábeis ás doutros mercados da reparación. Os principais obstáculos que os propios reparadores identificaron puidemos clasificalos tematicamente en catro grupos: recambios, software, innovacións e información. O xeito de abordar estas entrevistas permitiunos descubrir, xunto coas barreiras, as estratexias que os propios reparadores desenvolven para superalas ou evitalas.

Os recambios son fundamentais para a reparación. Reparar a nível dos componente reduce a dependencia dos recambios, mais non sempre é posíbel reparar a ese nível. Os fabricantes descontinúan módulos ou poden optar por non abastecer a reparadores independentes. O software envolve os mecanismos de firmware e licenzas para impedir acceso aos reparadores (resetear ou recalibrar o equipo). Tamén envolve a dependencia do soporte, necesario para manter a interconectividade. A miúdo os softwares dos equipos están concebidos para operar con un determinado sistema operativo, cando o soporte hardware falla, a máquina pode tornarse inservíbel. É a informática, pola vía da dependencia de software, o elo máis feble. A innovación envolve procesos de miniaturización, que dificultan o traballo a componente; e

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

incrementos na complexidade dos deseños. A información, finalmente, é unha das barreiras fundamentais. Os fabricantes son celosos de manuais, esquemas, mapas eléctricos, despeces... todos elementos chave para reparar e a miúdo protexidas por propiedade intelectual, extremo que usan para evitar difundilas (Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Grinvald & Tur-Sinai, 2019).

Os medios de que reparadores dispoñen para superar estas barreiras son variados en función do problema específico. En termos xerais os reparadores mostran propensión a usaren os seus coñecementos e a súa experiencia, a miúdo obtida pola vía da colaboración e axuda de compañeiros (fenómeno advertido por Orr, 1996), para superar as barreiras. Isto envolve tamén o modo de traballar, ao nível do componente, que reduce dependencia respecto dos fabricantes e das súas políticas de recambios. Os reparadores que entrevistamos tamén aproveitan a súa presenza institucional para favorecer a marcas axudativas e desincentivar as compras a marcas pouco transparentes.

A análise temáticas das entrevistas ofereceunos unha visión única e novidosa da reparación como unha práctica onde a axencia, o dinamismo e a innovación son ferramentas clave na superación das barreiras. A información das entrevistas foi aplicada tamén na elaboración dos cuestionarios, que na mesma liña, aspiraron a identificar dimensións novidosas ou previamente inexploradas sobre a reparación.

Para a elaboración dos cuestionarios partimos de investigacións previas, incorporando preguntas de control e preguntas comúns, mais tamén incorporando preguntas sobre o proceso específico de reparación, a dimensión colaborativa, os prezos de reparación ou o proceso de aprendizaxe. O noso cuestionario xuntou un total de 60 respostas, que dada a súa homoxeneidade territorial (galega) e sectorial (produtos informáticos), consideramos representativas (Sauro & Lewis, 2016).

No cuestionario observamos que os reparadores, malia realizaren a reparación como unha actividade comercial, posúen as mesmas actitudes e lidan coas barreiras de xeito semellante a como fan os reparadores activistas en contextos de reparación comunitaria. A maioría de reparadores consultados entretecen redes de colaboración e axuda mutua e participan de foros e iniciativas online de partilla de información (Lepawsky et al., 2017 & 2019; Charter & Keiller, 2014). 26 dos reparadores consultados recoñecen mesmo participar dunha rede de reparación de tipo local, onde os reparadores consultan dúbidas técnicas mais tamén dúbidas de carácter comercial sobre stocks ou onde establecen redes de colaboración comercial informal,

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

intercambiándose reparacións en que cada un é experto. Na resolución de dúbidas a consulta a compañeiros volve a ser unha ferramenta habitual, mesmo cando os compañeiros fan parte doutra empresa. Internet mostra, neste contexto, un papel convivial claro para proporcionar información, mais tamén para axudar a manter redes de colaboración estreitas e duradouras no tempo, non só aquelas de carácter efémero (Genovese & Pansera, 2021; Robra et al., 2023). Esta constatación contrasta coa percepción habitual sobre a reparación e a competencia (véxase Türkeli et al., 2019), o perfil de interrelacións dos reparadores non se limita a competir, senón que a colaboración é unha ferramenta habitual para a superación das barreiras e a supervivencia das firmas dedicadas á reparación, particularmente aquelas máis novas e de menor tamaño. Estas diferenzas na forma de abordar a colaboración tamén se manifestan noutros ámbitos, como o do método de reparación. As empresas máis novas e de menor tamaño mostran propensión a reparar ao componente, mesmo externalizando o servizo, embora as máis vellas e de maior tamaño nunca ou só ocasionalmente reparan ao componente.

A este respecto, os reparadores mostran participar de Broken World Thinking (Jackson, 2014) en tanto que destinan esforzo e creatividade para aprender a superar as barreiras, ás veces pola vía da insistencia e outras pola vía da colaboración (que demostra ter un carácter máis estreito e máis formal do que inicialmente podiamos sospeitar no contexto de reparación comercial). Todo isto xoga un papel determinante á hora de enfrentar as barreiras á reparación.

As barreiras que enfrentan os reparadores comerciais consultados enfatizan cuestións de prezo e de recambios, seguidas por cuestións de deseño que dificultan a reparación a nível de componente. Os reparadores enfatizan o factor prezo como o maior incentivo da reparación e tamén a motivación máis común entre a clientela. Os recambios inflúen sobre o prezo final da reparación cando a reparación a nível de componente non é posíbel e a microelectrónica dificulta a reparación e encarece a reparación a nível de componente. Aspectos legais coma os relacionados coa seguridade, por outro lado, son os que os reparadores identifican como menos graves. A disponibilidade de información tamén se encontra entre os aspectos menos graves, en particular dada a capacidade dos reparadores de extrapolar e a capacidade de se moveren para conseguir información técnica fora das canles oficiais.

Os resultados da nosa análise mostran un perfil complexo das unidades de reparación. En liña coa nosa hipótese de partida, os reparadores mostran ser dinámicos e proactivos: reparan a nível de componente e son capaces de buscar a información necesaria para reparar vía internet, á maneira que os reparadores comunitários fan (Lepawsky et al., 2017 & 2019; Charter &

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Keiller, 2014; Cole et al., 2017; Aas-Ahnfelt, 2016). Adicionalmente, a maioría dos reparadores consultados mostran tamén unha forte inmersión en redes de colaboración locais e supralocais de que fan parte, tanto para realizar consultas, pedir axuda, ou establecer relacións comerciais, tamén de tipo informal. Os nosos resultados mostran, polo tanto, que os reparadores, foren de tipo activista ou comercial, posúen as mesmas características e enfrentan as mesmas barreiras, o que en termos de regulación para a reparación se traduce en que as medidas adoptadas para a remoción das barreiras da reparación para calquera das dimensións vai simultaneamente beneficiar a outra na mesma medida.

9.6. ANÁLISE CRÍTICA DA DIRECTIVA EUROPEA DE REPARACIÓN

Un componente fundamental da nosa investigación pasa pola avaliación da regulación para a reparación aprobada aínda en 2024. A avaliación crítica das políticas para a economía circular é unha ferramenta imprescindíbel da investigación en economía circular (Hobson, 2021). O noso obxectivo é avaliar en que medida a Directiva europea de reparación (e dada a súa vinculación, as normas de deseño sustentábel) contribúen para a promoción da reparación e a superación das barreiras que enfrenta. Neste sentido, a hipótese 5 estabelece que a Directiva Europea de reparación non atalla as principais barreiras da reparación e non contribúe a promover a reparación de xeito decidido. A nosa investigación até ao de agora ten mostrado que a reparación é unha actividade viva e dinámica, con capacidade e recursos para ultrapasar ou evitar as barreiras que enfrenta (polo menos parcialmente), para o cal recorre a métodos de traballo e estratexias de colaboración semellantes aos da reparación comunitaria (Cohn, 2017; Charter & Keiller, 2014). Boa parte das barreiras á reparación veñen provocadas pola obsolescencia, cuxos distintos vectores comprobamos que interaxen entre si, creando sinerxías perversas. Do lado do papel socioeconómico da reparación comprobamos que a reparación está, na súa maioría, cinguida a mercados locais (rexionais) autocontidos e que o seu potencial de creación de emprego en proximidade é elevado, o que fai a reparación unha actividade desexábel do punto de vista social e económico. Do punto de vista ambiental temos demostrado como o potencial da reparación radica na súa capacidade para manter valor intacto (en sentido termodinámico) reducindo a necesidade de nova produción (Bakker et al. 2014; (Daly, 1996 & 2007; Victor, 2008; Jackson, 2014; Denis & Pontille, 2017). Isto reduce, entre outras, a vulnerabilidade da economía europea, xa que a maior parte de recursos clave para a súa economía procede de fora das súas fronteiras (European Commission, 2018) e reduce tamén o

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

influxo de ditos recursos que abandonan a economía europea pola vía da exportación de residuos (Llorente-González, 2024).

Por todo isto, unha política de promoción da reparación é desexábel no contexto europeo. Até ao de agora, contadas medidas políticas, tanto a nível europeo como a nível dos estados membros realmente contribuíran a promover a reparación de xeito decidido. Destacan as propostas de redución de impostos (Dalhammar et al., 2020; Vence & López Pérez, 2022), malia que a súa aplicación foi limitada a certos sectores de reparación e condicionada (p.e. a que a reparación tivese lugar nun lugar concreto; véxase CHAFEA, 2015; Dalhammar et al., 2020; Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Piringer & Schanda, 2020; Wrbka & Dimatteo, 2019; Right to Repair Europe, 2021). O impacto das medidas políticas a nível europeo tamén foi variado, a Directiva de Xestión de Residuos (2008/98/EC), así como a Directiva de Residuos Eléctricos-Electrónicos (2012/19/EC) priorizou recuperación material a reutilización, o que danifica a reparación. Por outro lado, as normas específicas de ecodeseño propostas no marco da Directiva de Ecodeseño (2009/125/EC), si incorporaron criterios de reparabilidade e promoción da reparación xunto con criterios de eficiencia enerxética.

Neste panorama lexislativo variado urxía a necesidade dunha norma europea que promovese a reparación en liña cos principios da economía circular (Gharfalkar et al., 2016; Stahel W., 2013). A Directiva Europea para a Promoción da Reparación (2024/1799), xunto ao Regulamento para deseño de produtos sustentábeis (2024/1781), conforman o marco legal da UE para a reparación que entrará en vigor nos próximos anos, mais adoece de deficiencias estruturais que a fan unha ferramenta insuficiente para a promoción da reparación. Parte das deficiencias da Directiva son resultado dun proceso de elaboración nesgado e dunha incorrecta avaliación inicial da problemática da reparación, na que os fabricantes tiveron un peso determinante (en liña co que acontece a nível internacional coa regulación do dereito a reparar, Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Svensson-Hoglund et al., 2021).

A Directiva parte dun obxectivo inadecuado en tanto que prioriza a competencia e o dinamismo do mercado interno. Malia que a reparación, como temos demostrado no capítulo 6, é unha actividade que se realiza maioritariamente en proximidade e en mercados rexionais autocontidos (en liña con Stahel, W., 2013). No proceso de consulta pública tanto fabricantes como estados membros adoptaron posturas conservadoras, apostando por regular o menos posíbel a reparación e deixando o dereito a reparar en mans do mercado. As medidas adoptadas

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

pola Comisión na primeira versión da Directiva (European Commission, 2023b) cinguíanse á proposta dos fabricantes e estados membros. A proposta finalmente aprobada polo Parlamento e o Consello (European Parliament, 2024), modifica algúns aspectos da proposta inicial de Directiva formulada pola CE e algunha das súas políticas, mais non altera o espírito da norma nos aspectos fundamentais.

No tocante ás implicacións das políticas para a promoción da reparación o que observamos é que no proceso de elaboración da Directiva a identificación de barreiras foi errónea. Debemos notar a este respecto que existen múltiples formas de categorizar as barreiras á reparación (Deloitte, 2016 & 2018; Tecchio et al., 2016; Ackermann et al., 2018; Terzioglu, 2021). A nosa proposta recolle aqueles elementos que consideramos estruturais do punto de vista social e económico e foi configurada a partir dos temas identificados na literatura (Svensson et al., 2018; Dalhammar et al.,2020; Türkeli et al., 2019; Riisgard et al., 2016; Wieser & Tröger, 2018; Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Graziano & Trogal, 2017; Andersson et al., 2018; Charter & Keiller, 2014; Svensson-Hoglund et al., 2023; Svensson-Hoglund et al., 2021; Stahel, 2013; Ackermann et al., 2018; Türkeli et al., 2019; Packard, 1960; Öko-Institut e.V., 2020; Terzioglu, 2021; Cole et al., 2018; De Fusco, 2005; Krebs & Hoppenheit, 2020), o que lle confire utilidade, pois permite estabelecer o alcance das medidas adoptadas. Segundo a nosa proposta de clasificación de barreiras, a maior parte delas fican fora do ámbito de aplicación da Directiva (European Commission, 2023) ou non son realmente atalladas, como acontece cos prezos (López-Bermúdez & Vence, 2025).

A Directiva de reparación adopta finalmente un set de políticas agrupadas en dous grandes grupos temáticos segundo as sinerxías que forman entre si: medidas para formentar conveniencia e transparencia e medidas para o mandato de reparar. As medidas de conveniencia e transparencia inclúen formularios, estándares e plataformas para contactar a reparadores online. As medidas en torno do mandato de reparar inclúen a obriga a reparar, medidas de incentivo á reparación durante a garantía e mandato de fabricantes de informar sobre as condicións dos seus servizos de reparación. Estas medidas considerámolas parte do mesmo grupo dado que todas requiren da mesma infraestrutura por parte dos fabricantes: os servizos de reparación propios ou adscritos que potencialmente empregarán para reparar antes e despois da garantía expirar.

As ferramentas de política empregadas na Directiva recorren maioritariamente a instrumentos informacionais (como aqueles dirixidos a favorecer a competencia e transparencia

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

no Mercado Interno). Con todo, a medida central da Directiva é a obriga de reparar, que é a forma de Dereito a Reparar que adopta a Comisión. Calquera consumidor poderá solicitar a un fabricante que repare o seu produto, porén, este dereito está limitado a aqueles produtos para os cales existen requirimentos específicos de reparación e dentro dos limites que estes estabeleceren. Trátase polo tanto dun tipo de dereito a reparar pechado, pois só remove as barreiras en tanto que foren usadas as canles marcadas polos fabricantes (Svensson et al., 2018), o que para algúns autores non constitúe propiamente dereito a reparar (Grinvald & Tur-Sinai, 2019); e tamén dun dereito a reparar estreito, dado que só cubre un número limitado de produtos. A obriga de reparar non asegura, en primeiro lugar, unha transferencia de actividade económica da produción cara a reparación e, en segundo lugar, tampouco asegura unha transferencia de renda dos fabricantes cara aos reparadores independentes (máis ben ao contrario). No relativo ao primeiro punto, a transferencia de actividade económica da produción cara a reparación, encontrámonos perante unha Directiva que se nega explicitamente a actuar sobre prezos, deixando que sexa o mercado o que os determine. Na práctica, esta Directiva crea poucos incentivos para cambiar o actual equilibrio do prezo relativo da reparación (prezo da reparación relativo ao prezo dun produto novo), o que non aumenta o atractivo da reparación cando confrontados os consumidores coa decisión dicotómica entre reparar ou cambiar. A Directiva si propón mecanismos para facer máis transparentes os prezos da reparación, o que é considerado un incentivo para a reparación (Lechner et al., 2021), mais a costa de facer o proceso máis laborioso do punto de vista administrativo, o que moitos reparadores independentes non poderían asumir.

No tocante ao segundo punto, a transferencia de renda entre fabricantes e reparadores independentes, observamos que durante a fase de consulta pública da Directiva algúns fabricantes chegaron a considerar as consecuencias negativas que as opcións políticas presentadas poderían ter sobre os reparadores independentes. A propia Comisión expresou as mesmas preocupacións no documento preparatorio (European Commission, 2023a, p.55), asegurando que, embora reparadores afiliados a fabricantes poderían verse beneficiados, reparadores independentes poderían ver diminuída a súa cota de mercado. Isto é provocado principalmente polo facto de a Directiva non proporcionar ningunha ferramenta adicional aos reparadores para superar as barreiras que enfrentan. Porén, a Directiva si crea potenciais trabas administrativas e burocráticas a reparadores independentes (se ben na redacción final da

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Directiva os estándares de transparencia pasaron de ser de adscrición obrigatoria a ser de adscrición voluntaria).

No tocante ao impacto ambiental, hai un aspecto crucial que non se considera na elaboración da Directiva, mais é relevante do punto de vista ambiental, e ten a ver coa proximidade. O actual tecido de reparadores oficiais ás veces require os produtos seren transportados até centros adscritos afastados do consumidor final para seren reparados. Se a Directiva serve para reforzar estas tendencias, daquela incorrerá en efectos rebote por emisións que poderían ser evitadas se o consumidor puidese recorrer a un servizo de reparación en proximidade (na liña que temos demostrado no capítulo 6). Se pola contra a Directiva serve para expandir o tecido existente de reparadores oficiais entón o efecto rebote non será tan elevado e as consecuencias socioeconómicas adscribirán ao patrón de dispersión territorial (capítulo 6). En calquera caso, ningunha previsión específica é feita a este respecto.

A Directiva de promoción da reparación, tal e como foi concebida a arquitectura lexislativa da UE, é complementada polo Regulamento para deseño de produtos sustentábeis (2024/1781), que será o marco regulatorio no que serán encaixadas as normas específicas de ecodeseño sobre as que eventualmente aplicará a obriga de reparar recollida na Directiva. O Regulamento de ecodeseño (2024/1781), aprobado en 2024, substitúe a Directiva de ecodeseño (2009/125), que xa servira de marco para as normas específicas de ecodeseño vixentes neste momento. Son as normas de ecodeseño específicas por produto as que recollen criterios específicos de reparabilidade, como comprobamos no Anexo VIII. Estes criterios abranguen a obriga de proporcionar acceso a información, disponibilidade mínima de recambios e repostos e criterios de deseño relacionados co desmantelamento, o que facilita potencialmente a reparación. Os criterios de reparabilidade vixentes foron feitos no marco da Directiva de ecodeseño (2009/125), a pesar de que esta enfatizaba aspectos de eficiencia enerxética. O novo marco do Regulamento de ecodeseño (2024/1781) recolle criterios relacionados coa reparabilidade e reutilización, entre outros, a pesar de que enfatiza de novo ferramentas informacionais e mecanismos de autovixilancia por parte dos fabricantes (Puentes, 2024). Dependerá, polo tanto, das normas de ecodeseño específicas determinar o potencial efecto sobre a reparación ao seren estes criterios os que determinen as ferramentas específicas dos reparadores para superaren as barreiras. Notamos que, malia asegurar abastecemento de recambios, acceso a información e criterios de deseño para desmantelamento, ningunha provisión específica é feita en materia de prezos. A dependencia da Directiva de reparación dos

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

regulamentos específicos de ecodeseño pode chegar a demorar a aplicación efectiva do dereito a reparar até 2030 (Nogueira, 2024).

En suma, a Directiva constitúe unha ferramenta insuficiente para a promoción da reparación. As políticas propostas, que xiran en torno a ferramentas informacionais e a obriga a reparar, atallan algunhas barreiras da reparación (nomeadamente as relacionadas con transparencia), mais non atallan as barreiras fundamentais, que na nosa propia investigación teñen resultado consistir maioritariamente en barreiras de tipo económico. O obxectivo da Directiva e o énfase na transparencia e competencia no Mercado Interno tamén resultan futís en tanto que a nosa propia investigación ten mostrado como os mercados da reparación son fundamentalmente mercados rexionais e locais autocontidos. A escasa ambición da Directiva e a selección parcial de barreiras á reparación son potencialmente o resultado dun proceso de elaboración marcado polos representantes da industria manufactureira e organismos adscritos, cuxa influencia está a ser usada internacionalmente para bloquear avances en materia de regulación sobre reparación (Grinvald & Tur-Sinai, 2019; Maitre-Ekern & Dalhammar, 2016; Nogueira, 2024).

O dereito a reparar, baixo a forma de obriga a reparar, confire maior control aos fabricantes sobre un potencial mercado emerxente da reparación, ao tempo que non confire ningunha ferramenta adicional aos reparadores independentes para enfrentaren as barreiras á reparación (simultaneamente, requirimentos administrativos e burocráticos poden crear trabas administrativas adicionais). A obriga a reparar, constitúe unha forma de dereito a reparar pechada (só asegura remoción das barreiras cando se repara polas vías marcadas polos fabricantes) e limitada en tanto que só abrangue produtos para os que existen criterios de reparabilidade e até ao punto marcado por eles.

Para alén do escaso alcance das medidas introducidas na Directiva, cumpre destacar o limitado alcance da Directiva no marco máis amplo da promoción da reparación. Dada a natureza multidimensional e estrutural das barreiras de reparación, é necesario empregar un *policy mix* capaz de atallalas. Esta Directiva renuncia a coordinar un paquete de políticas máis ambicioso que aborde as barreiras á reparación, particularmente aquelas que teñen a ver con medidas de mercado e nomeadamente aquelas de carácter fiscal (véxase Vence, 2024 e Vence & López Pérez, 2022a & 2022b), circunscribíndose a medidas de tipo informativo e medidas de *soft-law*.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

A Directiva de reparación non só non proporciona medidas relevantes para o impulso decidido da reparación, senón que tampouco serve como marco regulatorio capaz de inducir unha mudanza económica clara que impulse de forma xeral e sistémica a reparación dos bens. A Directiva mostra, polo tanto, escaso alcance e escasa ambición tendo en conta especialmente a renuncia a coordinar un paquete de políticas máis ambicioso, en liña coa nosa hipótese de partida. Isto limita o alcance ambiental (insistencia na produción frente á reprodución do valor, Victor, 2008; Daly, 1996) e tamén limita o seu alcance socioeconómico, xa que reparación demostra ser unha actividade intensiva en man de obra e inserta nas economías de proximidade, polo tanto altamente distribuída sobre o territorio.

9.7. LIMITACIÓNS E FUTURAS LIÑAS DE INVESTIGACIÓN

A nosa investigación encádrase no marco da investigación sobre a economía circular, e en concreto sobre a investigación sobre a reparación, un campo relativamente emerxente, tanto na academía como no ámbito político e regulatorio. Este carácter novidoso da reparación faino un tema de investigación extremadamente atractivo, mais tamén o fai problemático en tanto que a literatura e sobre todo os datos, son dispersos e fragmentarios. A limitación principal que encontramos nesta investigación e que fomos enfatizando ao longo do traballo tivo a ver coa escaseza e limitación da información dispoñíbel. As limitacións, polo tanto, teñen principalmente un carácter metodolóxico.

En materia de obsolescencia nunca se construíron series de longo prazo, ao non suscitar o tema preocupación nos institutos de estatística oficiais. Os poucos estudos existentes son limitados e os datos en bruto non están dispoñíbeis na maioría de casos, o que dificulta a avaliación adecuada da obsolescencia, tanto no relativo a esperanzas de vida como no relativo a causas de descarte. Intentamos salvar esta limitación pola vía da construción das nosas propias bases de datos a partir dos inventarios de empresas e institucións. Alternativamente, iniciativas coma o pasaporte dixital (unha medida adoptada no marco do regulamento europeo de deseño de produtos sustentábeis) pode servir para compilar bases de datos máis sólidas sobre todos os estadios da vida do produto, o que tamén inclúe a vida útil.

Os datos sectoriais sobre reparación adoecen dun problema semellante. Moitas das estatísticas dispoñíbeis non desagregan os datos a un nível que nos permita discriminar claramente reparación doutras actividades relacionadas mais non circulares, como poden ser a venda ou a produción. Isto dificulta a avaliación do impacto económico real das actividades de reparación. As nosas valoracións a miúdo teñen de ser analizadas en termos de ‘sectores que

inclúen a reparación' e non de 'sectores de reparación'. Isto debe ser tido en conta nas valoracións dos resultados na liña que fomos sinalando en cada apartado correspondente. O problema de desagregación acentúase cando nos achegamos a bases de datos territorializadas, especialmente a nível local. A avaliación do potencial da reparación para o desenvolvmento sustentábel tamén radica na existencia de bases de datos con información territorializada.

A información de carácter cualitativo sobre a reparación foi compilada por nós mesmos, tanto na forma de entrevistas como de cuestionarios. Isto ofereceu a posibilidade de explorar dimensións empíricas da reparación máis novidosas inspiradas nunha conceptualización máis madura da mesma, mais tamén nos expuxo á limitación no número de respostas conseguidas cos medios de que dispoñemos. O número relativamente pequeno de respostas non supón un problema en tanto que outros factores para alén do tamaño inflúen na robustez das mostras (Sauro & Lewis, 2016), tamén se tivermos en conta que na investigación cualitativa o punto de saturación non se pode fixar en termos cuantitativos estritos (Minayo, 2017). Os nosos resultados, polo tanto, deben ser tidos en conta para aqueles sectores nos que a información foi compilada, existindo un problema de extrapolación. Especificamente, os resultados das nosas entrevistas e cuestionarios están limitados a unha dimensión concreta da reparación, que é a de equipamento TIC por parte de reparadores independentes.

Liñas futuras de investigación pasan por continuar a explorar a dimensión empírica da reparación. Algunhas propostas concretas envolven a continuación das entrevistas noutros ámbitos da reparación de alta tecnoloxía (reparadores oficiais), para obter unha visión máis pormenorizada e contrastar as perspectivas dos reparadores independentes. A elaboración dos cuestionarios tamén pode ser posíbel para outros sectores distintos do das TICs, o que ofrecería tamén a posibilidade de contrastar os resultados entre sectores. A achega cuantitativa sobre a reparación tamén pode ser expandida. No tocante á obsolescencia, por outra banda, a problemática da ausencia de datos supón unha barreira coase insalvábel. Achegas específicas poden ser empregadas para salvar esta limitación, como a empregada nesta tese co inventario dunha institución, que pode ser facilmente replicada noutros inventarios tanto de institucións públicas como privadas. Futuras ferramentas, como o pasaporte dixital, mostran potencial como ferramentas para avaliar polo miúdo as esperanzas de vida dos produtos. A nosa achega á problemática da territorialización da reparación pode ser explorada máis en profundidade a nível europeo a partir de datos sectoriais territorializados a nível local. Análises da reparación

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ao nível de desagregación local son necesarias noutros países e noutras rexións distintas das galegas, para contrastar os resultados obtidos sobre patróns de localización da reparación.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

10. CONCLUSIONS

This research aimed to identify the socioeconomic implications of a circular economy oriented towards life extension through the study of repair activities, which are the most popular and at hand reuse activities in the circular economy paradigm. Our main objective has been the study of the potential and limitations of repair activities to transform the structure of the production and consumption patterns towards more circular and sustainable ones, while also promoting sustainable regional development. In order to answer our main objective we have addressed specific objectives throughout this thesis. We have employed a multidimensional and mixed-method approach to answer the more pressing economic questions regarding repair. Our research has shown that a circular economy oriented towards life extension, or rather a repair-oriented economy, will present specific socioeconomic properties and face particular challenges as a result.

Repair has been shown to be a complex and more nuanced subject than previously thought. Most circular economy proposals and definitions include repair as part of the circular logic, yet very few studies have actually tackled the socioeconomic properties and characteristics of repair. We have shown that repair is a sustainable activity in its own right given its thermodynamic properties. It ensures the reproduction of value embedded to matter and hence it is a key enabler in caring for the societal stocks. This view of repair contrasts with other activities, often linked to the circular economy logic as well, like recycling, which essentially disregard value in thermodynamic terms and take into account only value in the molecular sense. Value in this context is understood as order imbued to matter in such a way that it becomes useful for us, since conferring that value to matter takes scarce resources and energy, keeping it through repair reduces the need for new extraction of matter and energy.

Despite the environmental advantages of repair, it has been shown to be contingent upon design, which does not simply include corporate design, but rather an economic system designed to fit repair as a structural element. The current socioeconomic system is conceived to sustain the status quo in which capital accumulation is paramount. As a precondition for accumulation specific incentives are created to encourage discard, particularly in the form of obsolescence, while structural barriers are created for reuse activities (particularly for repair). Obsolescence, taking into account its multiple dimensions, constitutes one of the main barriers to repair and one that repairers have to deal with actively. Our research employing previously

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

collected data in secondary sources, data obtained from inventories and data obtained from repairers themselves has shown that: first, obsolescence does manifest as a decline in lifespans and second, that obsolescence is particularly active in the form of incentives to discard. In regard to lifespan decline, the lack of long term consistent data makes it difficult to properly assess the situation. Our own approach has tried to bypass this weakness by means of putting together estimates collected by different researchers at different points in time while also providing an analysis of unique and previously undisclosed information about lifespans in the form of inventory analysis. While some of the studies have been shown to exhibit inconclusive results, the more ambitious and coherent estimates do show a general decrease in lifespans of products of Electric and Electronic nature. These results ought to be assessed per type of product and even per country and historic moment, since lifespans have been shown to oscillate in the short term. The decline or rise in lifespans in the short term is strongly connected to the economic context. Economic recessions may create incentives to repair or to keep for longer periods of time, hence increasing the lifespans of objects. Variability in the short term creates oscillation and varying trends which may distort the perception of lifespans in the long term. In the long term, most products do show declining lifespans according the more ambitious estimates and our own data collected through institutional inventories.

In terms of the causes of discard our results point out in a similar direction. We have shown that several factors condition the likelihood of discard. Interconnectedness has become a key driver for obsolescence, specifically functional obsolescence. Our research has shown that functional (technological) obsolescence is a driver for other forms of obsolescence (material and psychological). Functional obsolescence creates additional pressure upon hardware, which increases its vulnerability. Software is being introduced and expanded into previously mechanical system and since electronic components able to support software tend to be more brittle and harder to repair than mechanical components they become a weak link. The dependence upon software also increases dependence upon firmware and OEM equipment able to support the specific software, adding yet another layer of control to the manufacturers over their products. In terms of psychological obsolescence functionality acts as a driver in three senses, first it creates the perception of obsolescence in the mind of the consumer, making things seem obsolete when still functional. Second, they may create insurmountable incentives to replace since older versions of a device may no longer be compatible or competitive. Finally, it incentivizes replacement as older products may be perceived as not worth the time, resources

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

and effort to repair. These results force us to think about obsolescence as a collection of vectors affecting all products, albeit in varying degrees, and also interacting with one another and creating perverse synergies between them. Technology is of crucial importance, since most incremental variations which encourage functional obsolescence come from it. Simultaneously and paradoxically, no fundamental technological leaps seem to be taking place. Given the relevance of technology for obsolescence and thus the likelihood of repair, a conscious and democratic debate needs to take place regarding technological choices and implementation, due to its ability to create path dependencies and lock-in effects which can harm our ability to ensure sustainable futures.

In terms of barriers to repair, our own research has shown that repairers particularly emphasize economic factors, while other aspects like lack of information or design that doesn't favour repair are not ranked as high. This is partly due to the fact that commercial repairers have been shown to employ similar methods to activist repairers in order to overcome barriers to repair, hence design that doesn't favour repair or lack of information are relatively easy to overcome by means of knowledge sharing and collaboration. As a consequence, promoting repair either as a community or commercial practice will inevitably and automatically benefit the other. The focus of repairers upon factors influencing the relative prices of repair shows the need to open the debate about shifting economic practices by means of creating adequate economic incentives. Current policy proposals regarding repair very rarely address price considerations. The current fiscal system, for instance, disproportionately affects repair as it strongly taxes labour costs and value added (which are key components of repair activities and also desirable elements from a socioeconomic point of view). It is paramount, then, to open the debate about the need to create a fiscal system, both in terms of taxes and economic incentives, capable of promoting desirable activities (repair) and able to discourage undesirable ones (in this case resource use through manufacturing and overconsumption).

In terms of the economic insertion of repair, we have researched two dimensions, first the level of sectoral insertion in the regional economy and second the level of geographical and relative dispersion at both the regional and local levels. Our research on the economic connections established by repair sectors, has shown that repair is an activity with pulling effects on other regional sectors smaller than the regional average and that imports constitute an important part of its intermediate supply. From the demand perspective, repair services have been shown to be oriented to satisfy the intermediate demand, and since we have shown repair

USC
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

to be a mostly selfcontained market at the regional level, repair is in fact a service contributing mostly to other regional sectors as a supplier (and not only the final demand). In terms of labour intensity, our research has shown repair sectors to be some of the most labour intensive in the Galician economy, both in direct and indirect terms, meaning that while repair may actually exert a relatively small pulling effect upon other regional sectors through demand, it has great labour creation potential. This research has shown repair to be inserted in its regional context as a supplier rather than a demander and has emphasized the enormous labour creation potential both directly and indirectly. This research points towards the profound embeddedness of repair in its local and regional context.

Our research on the geographical dispersion of repair has been made at two levels, the regional level (European NUTS 2) and the local level (showcasing it using local Galician employment data). Our research has shown that repair employment is more relatively dispersed regionally than industrial employment, and that most regions show similar repair markets. This corroborates empirically the assessment that repair employment is more relatively dispersed and that dynamic repair markets exist at a regional level. Our research serves to validate the assumptions regarding repair as a more territorially distributed activity. Data at the local level, on the other hand, has shown that repair employment is more relatively concentrated than at the regional level, which is shown to be the result of location decisions related to the issue of proximity to the potential demand. Each repair activity at the local level shows patterns of location influenced by proximity to its potential demand, be that industrial activities or consumers and other firms (these two are strongly urbanized). Our results have shown that repair employment is more dispersed than industrial employment and that repair activities show some of the highest labour intensities of all economic activities. As a result, a repair oriented economy, which would be intensive in labour, has the potential to create a more cohesive and inclusive international economy. This would help anchor labour in proximity, in contrast with the trends of concentration and delocalisation of labour and economic activity of the current production system based upon international supply chains and outsourcing.

The critical analysis of the regulation covering repair in the European Union constitutes the final part thesis. In this we have focused in particular in the Directive on common rules promoting the repair of goods (2024/1799), which has been passed in 2024, along with the ecodesign criteria developed in the framework of the Ecodesign Directive (now repealed by the Ecodesign for Sustainable Products Regulation). It is necessary to note that the Directive

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

promoting the repair of goods is one piece of a larger policy mix covering issues of repair and repairability, as a result, technical provisions are addressed in specific regulations and not the Directive promoting repair itself. The Directive, hence, works in synchrony with other legal instruments. In our research we have covered the elaboration process of the Directive and the pertinence of the regulatory measures proposed in actually promoting repair. Our research has shown that the aim of the Directive, the identification of barriers and the selection of policy options has been poor. The Directive fails at identifying the proper aim and the barriers to repair, emphasizing transparency in the Common Market, whereas most research on repair and our own results show that repair markets regional or national. The identification of barriers to repair has been narrow with some key issues being left out and others being explicitly placed outside the scope of the Directive. This is partly the result of an elaboration process in which the most powerful actors, manufacturers and manufacturer organizations, played a major role in devising and deciding upon policy options. The specific policy measures consist mostly of information tools and configure a form of closed right to repair which removes access barriers to repair only when using the official repair services of the manufacturers themselves while only covering products for which repairability criteria already exist. Under this new form of right to repair, repairers do not gain any new tools to overcome barriers to repair while additional administrative burdens may even harm them. Additionally, since the new right to repair covers only repairs performed by the official repair services of the manufacturers, it creates incentives for manufacturers to appropriate an emerging repair market in detriment of independent repairers. This Directive, hence, does not only create limited, if any, incentives to repair, but it also creates the conditions for manufacturers to appropriate part of an emerging repair market. Our research has shown that more ambitious measures are required to create appropriate incentives to repair while also encouraging the independent repair market. Based upon the benefits observed in a repair oriented economy, we judge that the Directive promoting the repair of goods fails at decisively encouraging repair but it also fails at properly coordinating the policy mix and the different instruments available to promote repair in a broader sense (which would include IP laws and fiscal measures). As a consequence, the Directive and the Ecodesign regulations are not enough to promote a repair oriented economy.

In the current scenario of the environmental crisis, it becomes imperative to take action. The circular economy, particularly a repair-oriented circular economy, is one specific proposal to operationalize sustainability criteria. It shows great transformative potential, not only in

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

terms of sustainability, due to its ability to slow down resource usage and waste creation while providing goods to satisfy our needs, but also by means creating jobs and economic activity relatively dispersed and in proximity. In this thesis we have addressed the main conceptual and theoretical foundations of repair. We have connected the main discourses regarding repair and we have explored the axiological basis of a repair-oriented economy. The core conceptual idea behind a repair economy lies on the economic shift from production to care for the societal stocks. This would decrease dependency from raw materials and energy, but it will also create new socioeconomic conditions and challenges. The socioeconomic implications of a circular economy oriented towards life extension would imply a shift in labour composition, from industrial to repair activities. This shift would not necessarily result in a net loss of jobs, since repair is shown to be labour intensive and more widely dispersed territorially. The expansion of the network of repairers would not only create jobs but it would create them in proximity which would contribute to more cohesive and sustainable economies. This would democratize knowledge and know-how, would also strengthen society's sovereignty and control over their own technological inventories, the ultimate sources of wealth.

Such a repair-oriented economy will have to overcome particular challenges that stem from systemic obstacles conceived to discourage repair and sustain an accumulation dynamic based around continuous growth of the material outputs. This transformation would require the entire economic architecture to be redesigned. Incentives ought to be created and tools provided to overcome barriers in the repair market, which should result in longer lasting products transparent in their design and their intent. Some of the key elements in this transition include price considerations, particularly through fiscal incentives and penalties, but also intellectual property considerations, which currently lie at the heart of the obstacles to repair.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

BIBLIOGRAFÍA

Aas-Ahnfelt, K. (2016). Community repair within a Circular Economy - an outdated practice or prefiguration for the future? Oslo: University of Oslo.

Ackermann, L., Mugge, R., & Schoormans, J. (2018). Consumers' perspective on product care: An exploratory study of motivators, ability factors, and triggers. *Journal of Cleaner Production 183*, 380-391. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.099

AIRC, CLEPA, ECAR, FIGIEFA, Insurance Europe & SMEunited. (2023). *European citizens should not have to wait 10 more years for a real right to repair.*

Andersson, A., Carlestam, J., Gunnarsson, J., Henriksson, T., Kristoffersson, P., Mattsson, F., . . . Wessberg, N. (2018). *Circular Economy: Research into the availability and willingness to repair consumer electronic products.* Lund University.

Arbia, G., De Dominicis, L., & De Groot, H. (2006). Spatial Distribution of Economic Activities in Local Market Areas: the Case of Italy. *46th Congress of the European Regional Science Association: "Enlargement, Southern Europe and the Mediterranean"*. Volos (Greece).

Ardévol, E., Bertrán, M., Callén, B., & Pérez, C. (2003). Etnografía virtualizada: la observación participante y la entrevista semiestruturada en línea. *Athenea Digital, 3*, 72-92.

Asheim, B., Cooke, P., & Martin, R. (2006). The rise of the cluster concept in regional analysis and policy. En B. Asheim, P. Cooke, & R. Martin, *Clusters and Regional Development* (pp. 1-29). Abingdon: Routledge. Taylor and Francis Group.

Babbitt, C., Kahhat, R., Williams, E., & Babbitt, G. (2009). Evolution of Product Lifespan and Implications for Environmental Assessment and Management: A Case Study of Personal Computers in Higher Education. *Environmental Science and Technology, 43*(13), 5106-5112. https://doi.org/10.1021/es803568p

Babinker, M. (2005). Climate change policy, market structure, and carbon lekeage. *Journal of International Economics 65 (2)*, 421-445. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2004.01.003

Bakker, C., Wang, F., Huisman, J., & den Hollander, M. (2014). Products that go round: exploring product life extension through design. *Journal of Cleaner Production 69*, 10-16. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.028

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Barros, M., & Dimla, E. (2021). From Planned Obsolescence to the Circular Economy in the Smartphone Industry: An Evolution of Strategies Embodied in Product Features. *International Conference on Engineering Design ICED21*. Gothenburg (Sweden). https://doi.org/10.1017/pds.2021.422

Batterbury, S., & Dant, T. (2019). The Imperative of Repair: Fixing Bikes - for Free. En F. Martínez, & P. Laviolette, *Repair, Brokenness, Breakthrough. Ethnographic Responses* (pp. 249-266). Berghahn.

Baumert, N., Kander, A., Jiborn, M., Kulionis, V., & Nielsen, T. (2019). Global outsourcing of carbon emissions 1995-2009: A reassessment. *Environmental Sciences and Policy 92*, 228-236. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.010

Baumgärtner, S. (1996). Entropy: A unifying concept for ecological economics. En M. Faber, R. Manstetten, & J. Proops, *Ecological Economics. Concepts and Methods* (pp. 95-114). Edward Elgar Publishing Limited.

Bennet, M. (2012). *Fix, Darn, Mend: An interpretation of clothing repair in the context of sustainability.* San Francisco: ProQuest LLC.

Berg, B. (1989). *Qualitative research methods for the social sciences.* Allyn and Bacon.

Berglund, E. (2019). Small Mutinies in the Comfortable Slot: The New Environmentalism as Repair. En F. Martínez, & P. Laviolette, *Repair, Brokenness, Breakthrough. Ethnographic Responses.* (pp. 228-244). Berghahn.

Bertinelli, L., & Decrop, J. (2005). Geographical Agglomeration: Ellison and Glaeser's Index Applied to the Case of Belgian Manufacturing Industry. *Regional Studies 39.5*, 567-583.

Bertling, J., Hiebel, M., Pflaum, H., & Nühlen, J. (2014). *Arten und Entstehungstypen frühzeitiger Produktalterung – Entwicklung eines Obsoleszenz-Portfolios.* UmweltMagazin 3-2014.

Blomsma, F., & Tennant, M. (2020). Circular economy: Preserving materials or products? Introducing the Resource States framework. *Resources, Conservation and Recycling, 156*. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104698

Boulding, K. (1949). Income or Welfare. *The Review of Economic Studies, 17*, (2) 77-86. https://doi.org/10.2307/2295865

Boulding, K. (1966). The Economics of Coming Spaceship Earth. En H. Jarrett, *Environmental Quality in a Growing Economy* (pp. 3-14). Johns Hopkins University Press.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Brand, U., & Wissen, M. (2017). Social-Ecological Transformations. En D. Richardson, N. Castree, M. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu, & R. Marston, *The International Encyclopedia of Geography*. John Wiley & Sons.

Brand, U., & Wissen, M. (2021). *Modo de vida imperial.* Tinta Limón ediciones.

Brander, J. A. (2007). Viewpoint: Sustainability: Malthus revisited? *Canadian Journal of Economics 40*, (1) 1-38. https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2007.00398.x

Brulhart, M., & Traeger, R. (2005). An account of geographic concentration patterns in Europe. *Regional Science and Urban Economics 25*, 597-624. https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2004.09.002

Burns, B. (2010). Re-evaluating Obsolescence and Planning for It. En T. Cooper, *Longer Lasting Products. Alternatives to the throwaway society* (pp. 39-60). Surrey: Gower Publishing Limited.

Cadarso, M.-Á., López, L.-A., Gómez, N., & Tobarra, M.-Á. (2010). CO2 emissions of international freight transport and offshoring: measurement and allocation. *Ecological Economics, 69*(8), 1682-1694. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.03.019

Cardno, C. (2018). Policy Document Analysis: A Practical Educational Leadership Tool and a Qualitative Research Method. *Educational Administration: Theory and Practice, 24*(4), 623-640. https://doi.org/10.14527/kuey.2018.016

Carpintero, Ó. (2006). *La bioeconomía de Georgescu-Roegen.* Ediciones de Intervención Cultural.

Charter, M., & Keiller, S. (2014). *Grassroots Innovation and the Circular Economy. A Global Survey of Repair Cafés and Hackerspaces.* The Centre for Sustainable Design.

Chatzidakis, A., Hakim, J., Littler, J., Rottenberg, C., & Segal, L. (2020). From carewashing to radical care: the discursive explosions of care during Covid-19. *Feminist Media Studies*.

Cohn, M. (2017). Lifetime issues: Temporal Relations of Design and Maintenance. *continent 6.1*, 4-12.

Cole, C., & Gnanapragasam, A. (2017). *Community repair: enabling repair as part of the movement towards a circular economy.* Nottingham Trent University and The Restart Project.

Cole, C., Gnanapragasam, A., Singh, J., & Cooper, T. (2018). Enhancing reuse and resource recovery of electrical and electronic equipment with reverse logistics to meet carbon reduction targets. *Procedia CIRP 69*, (pp. 980-985).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Common, M., & Stagl, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica.* Reverté.

Cooper, T. (2004). Inadequate Life? Evidence of Consumer Attitudes to Product Obsolescence. *Journal of Consumer Policy, 27*, 421-449. https://doi.org/10.1007/s10603-004-2284-6

Cooper, T. (2010). *Longer Lasting Products. Anternatives to the Throwaway Society.* Gower Publishing.

Copeland, B., & Taylor, S. (2004). Trade, Growth and the Environment. *Journal of Economic Literature 42*, 7-71. Obtido de https://www.jstor.org/stable/3217036

Corwin, J., & Gidwani, V. (2021). Repair Work as Care: On maintaining the planet in the Capitalocene. *Antipode*, 1-20. https://doi.org/10.1111/anti.12791

Costanza, R., Perrings, C., & Cleveland, C. (1997). *The Development of Ecological Economics.* Edward Elgar.

Cox, J., Griffith, S., Giorgi, S., & King, G. (2013). Consumer understanding of product lifetimes. *Resources, Conservation and Recycling, 79*, 21-29. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.05.003

Cravioto, J., Yasumaga, R., & Yamasue, E. (2017). Comparative analysis of average time of use of home appliances. *24th CIRP Conference onn Life Cycle Engineering.* Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.248

Cristea, A., Hummels, D., Puzzello, L., & Avetisyan, M. (2013). Trade and the greenhouse gas emissions from international freight transport. *Journal of Environmental Economics and Management, 65*(1), 153-173. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.06.002

Dalhammar, C., Maitre-Ekern, E., Richter, J., Milios, L., & Puentes, B. (2023). What is Right to Repair (R2R) and How Can it be Realised through Legal Interventions. En S. A. Grundmann, *European Sales Law: Challenges in the 21st Century* (pp. 165-196). Intersentia.

Dalhammar, C., Maitre-Ekern, E., Richter, J., Svensson-Hoglund, S., & Milios, L. (2023). Regulation with a lasting impact? Policies for product durability. En M. Jaeger-Erben, H. Wieser, M. Marwede, F. Hofmann, & (Eds.), *Durable Economies. Organizing the Material Foundations of Society* (pp. 159-200). transcript.

Dalhammar, C., Richter, J., Almén, J., Anehagen, M., Enström, E., Hartman, C., . . . Ohlsson, J. (2020). *Promoting the Repair Sector in Sweden.* IIIEE.

D'Alisa, G., Demaria, F., & Kallis, G. (2015). *Degrowth. A vocabulary for a new era.* Routledge.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Daly, H. (1989). *Economía, ecología, ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario.* Fondo de Cultura Económica. (Original published in 1980).

Daly, H. (1996). *Beyond Growth.* Beacon Press.

Daly, H. (2007). *Ecological Economics and Sustainable Development, Selected Essays of Herman Daly.* Edward Elgar.

de Fusco, R. (2005). *Historia del diseño.* Santa & Cole Publicaciones S.L.

Deloitte. (2016). *Study on socioeconomic impacts of increased reparability - Final Report.* Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Deloitte. (2018). *Socio-economic analysis of the repair sector in the EU. Study to support eco-design measures to improve reparability of products - Final report.* Publications Office of the European Union.

Denis, J., & Pontille, D. (2017). Beyond breakdown: Exploring Regimes of Maintenance. *continent 6.1*, 13-17.

Dewberry, E., Saca, L., Moreno, M., Sheldrick, L., Sinclair, M., Makatsoris, C., & Charter, M. (2016). A landscape of repair. *Proceedings of the Sustainable Innovation 2016. Circular Economy Innovation and Design, Towards Susteinable Product Design* (pp. 76-85). The Centre for Sustainable Design, University of the Creative Arts.

Dormer, P. (1993). *Design since 1945.* Thames and Hudson Limited.

Dow, S. (2008). Plurality in Orthodox and Heterodox Economics. *The Journal of Philosophical Economics, I*(2), 73-96. Obtido de https://econpapers.repec.org/RePEc:bus:jphile:v:1:y:2008:i:2:p:73-96

Drazin, A. (2019). Brokenness and Normality in Design Culture. En F. Martínez, & P. Laviolette, *Repair, Brokenness and Breakthrough. Ethnographic Responses* (pp. 297-312). Berghahn.

Ederington, J., & Minier, J. (2003). Is environmental policy a secondary trade barrier? An empirical analysis. *Canadian Journal of Economics 36 (1),* 137-154. https://doi.org/10.1111/1540-5982.00007

Eisler, R. (2008). *The Real Wealth of Nations.* San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a circular economy: business rationale for an accelarated transition.* Cowes: Ellen Macarthur Foundation.

Ellison, G., & Glaeser, E. (1997). Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. *Journal of Political Economy 105*, (5) 889-927.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Energy Institute. (2024). *Statistical Review of World Energy.* Obtido de https://www.energyinst.org/statistical-review/

European Commission. (2018). *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy.* European Commission.

European Commission. (2019). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Commitee and the Commitee of the Regions. The European Green Deal.* European Commission. Retrieved from European Commission.

European Commission. (2020). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Commitee and the Commitee of the Regions. A new Circular Economy Action Plan.* European Commission.

European Commission. (2023). *Commission staff working document. Impact assessment report accompanying the document: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on common rules promoting the repair of goods.* European Commission.

European Commission. (2023). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on common rules promoting the repair of goods and amending Regulation (EU) 2017/2394, Directives (EU) 2019/771 and (EU) 2020/1828.* European Commission.

European Commission. (2023). *REGULATORY SCRUTINY BOARD OPINION Revision of the Sale of Goods Directive.*

European Environmental Agency. (2000). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU.*

European Parliament. (2024). *Common rules promoting the repair of goods. European Parliament legislative resolution of 23 April 2024 on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on common rules promoting the repair of goods...* European Parliament.

Eurostat. (2008). *NACE Rev. 2. Statistical classification of economic activities in the European Community.* Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.

Eurostat. (2019). *Eurostat. Key waste streams. Waste Electrical and Electronic Equipment*. Obtido de Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/key-waste-streams/weee

Eurostat. (2024). *Enterprises by NUTS 2 region and NACE Rev.2 activity.*

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Forlano, L. (2017). Maintaining, Repairing and Caring for the Multiple Subject. *continent 6.1*, 30-35.

Forti, V., Baldé, K., & Kuehr, R. (2018). *E-Waste statistics. Guidelines on classification, reporting and indicators.* United Nations University, ViE - Scycle.

Forti, V., Iatonni, G., & Baldé, K. (2023). *WEEE calculation tool Manual.* European Commission.

Fry, T. (2009). *Design futuring. Sustainability, ethics and new practice.* Berg.

Fuad-Luke, A. (2010). Adjusting Our Metabolism: Slowness and Nourishing Rituals of Delay in Anticipation of a Post-Consumer Age. En T. Cooper (Ed.), *Longer lasting products: alternatives to the throwaway society* (pp. 133-155). Gower Publishing.

Gallaud, D., & Laperche, B. (2016). *Circular economy, industrial ecology and short food supply chains.* Wiley.

Genovese, A., & Pansera, M. (2021). The Circular Economy at a Crossroad: Technocratic Eco-Modernism or Convivial Technology for Social Revolution? *Capitalism Nature Socialism, 32*(2), 95-113. https://doi.org/10.1080/10455752.2020.1763414

Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process.* Harvard University Press.

Georgescu-Roegen, N. (2007). *Ensayos bioeconómicos.* Catarata. (Original work published 1977).

Gharfalkar, M., Ali, Z., & Hillier, G. (2016). Clarifying the disagreements on various reuse options: repair, recondition, refurbish and remanufacture. *Waste Management & Research 34*, 995-1005.

Gonçalves-Castro, C., Hofmann-Trevisan, A., Pigosso, D., & Mascarenhas, J. (2022). The rebound effect of circular economy: Definitions, mechanisms and a research agenda. *Journal of Cleaner Production, 345*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131136

Gorz, A. (1989). *Critique of Economic Reason.* Verso.

Gouvernement Française. (2017). *Rapport du Gouvernement au Parlement sur l'obsolescence programmée, sa définition juridique et ses enjeux économiques, En application de l'article 8 de la loi du 17 mars 2014 relative à la consommation.* Republique Française.

Graeber, D. (2012). Of Flying Cars and the Declining Rate of Profit. *The Bafler, 19*, 66-84. Obtido de https://thebaffler.com/salvos/of-flying-cars-and-the-declining-rate-of-profit

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Graeber, D. (2015). *The Utopia of Rules. On Technology, Stupidity, and the Secret Joys of Bureaucracy*. Melville House.

Graeber, D. (2018). *Bullshit Jobs.* Simon & Schuster.

Graham, S., & Thrift, N. (2007). Out of Order. Undestanding Repair and Maintenance. *Theory, Culture & Society 24 (3)*, 1-25.

Graziano, V., & Trogal, K. (2017). The politics of collective repair. Examining object-relations in a postwork society. *Cultural Studies 31*, 634-658. https://doi.org/10.1080/09502386.2017.1298638

Graziano, V., & Trogal, K. (2019). Repair Matters. *Ephemera: theory and politics in organization, 19*(2), 203-227.

Grinvald, L., & Tur-Sinai, O. (2019). Intellectual property law and the right to repair. *Fordham Law Review 88, Forthcoming, Suffolk University Law School Research Paper No. 19-4*, 63-128. https://doi.org/10.2139/ssrn.3317623

Güsser-Fachbach, I., Lechner, G., & Reimann, M. (2023). The impact of convenience attributes on the willingness-to-pay for repair services. *Resources, Conservation and Recycling, 198*. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107163

Haedo, C. (2003). Aleatoriedad o tendencia aglomerativa? La importancia de las economías externas de aglomeración en la localización industrial argentina. *Centro de Investiagiones Università di Bologna. Representación en Buenos Aires. WP 2003/3*.

Haerer, D., & Pratson, L. (2015). Employment trends in the U.S. Electricity Sector, 2008-2012. *Energy Policy 82*, 85-98.

Halcomb, E., & Davidson, P. (2006). Is verbatim transcription of interview data always necessary? *Applied Nursing Research, 19*(1), 38-42. https://doi.org/10.1016/j.apnr.2005.06.001

Harmer, L., Cooper, T., Fisher, T., Salvia, G., & Barr, C. (2019). Design, Dirt and Disposal: Influences on the maintenance of vacuum cleaners. *Journal of Cleaner Production 228*, 1176-1186. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.101

Hennies, L., & Stamminger, R. (2016). An empirical survey on the obsolescence of appliances in German households. *Resources, Conservation and Recycling, 112*, 73-82. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.04.013

Hill, R., & Myatt, T. (2010). *The Economics Anti-Textbook.* Fernwood Publishing.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Hobson, K. (2001). Sustainable lifestyles: Rethinking barriers and behaviour change. En M. Cohen, & J. Murphy (Eds.), *Exploring Sustainable Consumption. Environmental Policy and the Social Sciences* (pp. 191-209). Elsevier.

Hobson, K. (2003). Thinking habits into action: the role of knowledge and process in questioning household consumption practices. *Local Environment, 8*(1), 95-112. https://doi.org/10.1080/1354983032000041359

Hobson, K. (2021). The limits of the loops: critical environmental politics and the Circular Economy. *Environmental Politics*, *30*(1-2), 161-179. https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1816052

Hobson, K., & Lynch, N. (2016). Diversifying and de-growing the circular economy: Radical social transformation in a resource-scarce world. *Futures*, *82*, 15-25. https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.05.012

Hobson, K., & O'Byrne, M. (2024). Sharing and repairing at University: on student practices and the future of the Circular Campus. *Circular Economy and Sustainability*, *4*, 2579-2598. https://doi.org/10.1007/s43615-024-00403-4

Houston, L. (2019). Mobile Phone Repair Knowledge in Downtown Kampala: Local and Trans-Local Circulations. En I. Strebel, A. Bovet, & P. Sormani (Eds.), *Repair Work Ethnographies: Revisiting Breakdown, Relocating Materialiaty* (pp. 129-160). Palgrave Macmillan.

Houston, L., & Jackson, S. (2016). Caring for the "next billion" mobile handsets: opening proprietary closures through the work of repair. *ICTD '16: Proceedings of the Eighth International Conference on Information and Communication Technologies and Development.* Ann Arbor: ACM.

Houston, L., Jackson, S., Rosner, D., Ishtiaque, S., Young, M., & Kang, L. (2016). Values in Repair. *(Re)understanding Making: A Critical Broadening of Maker Cultures*, 1403-1414.

Huisman, J., van der Maesen, M., Eijsbouts, R. J., Wang, F., Baldé, C. P., & Wielenga, C. P. (2012). *The Dutch WEEE Flows.* wecycle.

Huisman, J., van der Maesen, M., Eijsbouts, R., Wang, F., Baldé, C., & Wielenga, C. (2012). *The Dutch WEEE Flows.* United Nations University, ISP - SCYCLE.

Huysentruyt, M., & Read, D. (2010). How do people value extended warranties? Evidence from two field surveys. *Journal of Risk and Uncertainty*, 197-218.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ICJCE Galicia. (2023). *LA LONGEVIDAD DE LAS EMPRESAS QUE VIVEN AQUÍ.*

iFixit. (2018). *Copyright office ruling issues sweeping right to repair reforms*. Obtido o 30 de 07 de 2021, de iFixit: https://pt.ifixit.com/News/11951/1201-copyright-final-rule

IGE. (2013). *Análise da cadea forestal-madeira.* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

IGE. (2015). *Análise do sector da pesca* . Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

Ijomah, W., Childe, S., Hammond, G., & McMahon, C. (2005). A Robust Description and Tool for Remanufacturing: A Resource and Energy Recovery Strategy. *4th Intrenational Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing* (pp. 472-479). Tokyo: IEEE.

Instituto Galego de Estatística . (2021). *Actualización do Marco Input-Output de Galicia 2018.*

Instituto Galego de Estatística. (2010). *A economía galega a través do Marco Input-Output de Galicia 2005.* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia. Consellería de Facenda.

Instituto Galego de Estatística. (2020). *Actualización do Marco Input-Output de Galicia 2016.*

Instituto Galego de Estatística. (2024). *Banco de Datos Comarcal.* Obtido de https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?idioma=gl&paxina=002001&c=-1&ruta=navcomarcal.jsp

Instituto Nacional de Estatística. (2024). *Contabilidade Nacional Anual de España: resultados detallados por ramo de actividade.* Obtido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177056&menu=resultados&idp=1254735576581#

Instituto Nacional de Estatística. (2024). *Estatísticas estruturais das empresas: sector comercio.* Obtido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176902&menu=ultiDatos&idp=1254735576550

Instituto Nacional de Estatística. (2024). *Estatísticas estruturais das empresas: sector industrial.* Obtido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736143952&menu=ultiDatos&idp=1254735576550

Instituto Nacional de Estatística. (2024). *Estatísticas estruturais das empresas: sector servizos.* Obtido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176865&menu=ultiDatos&idp=1254735576550

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE). (2018). *Dare to Repair. Exploring open repair to keep critical materials in the loop.* Lund: IIIEE.

International Resource Panel. (2018). *Redefining value. The manufacturing revolution.* Nairobi: United Nations Environment Programme.

Jackson, S. (2014). Rethinking Repair. En T. Gillespie, P. Boczkowski, & K. Foot, *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality and Society* (pp. 221-240). Massachusets: MIT Press.

Jackson, S., Pompe, A., & Krieshok, G. (2012). Repair Worlds: Maintenance, Repair, and ICT for Development in Rural Namibia. *CSCW.* Seattle.

Kallipoliti, L. (2018). History of Ecologial Design. *Environmental Science*. https://doi.org/https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.144

Kalmykova, Y., Sadagopan, M., & Rosado, L. (2018). Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation and Recycling, 135*, 190-201. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.034

Kayesa, N. K., & Shung-King, M. (2021). The role of document analysis in health policy analysis studies in low and middle-income countries: Lessons for HPA researchers from a qualitative systematic review. *Health Policy OPEN, 2*(100024). https://doi.org/10.1016/j.hpopen.2020.100024

Kianpour, K., Jusoh, A., Mardani, A., Streimikiene, D., Cavallaro, F., Nor, K., & Kazimieras, E. (2017). Factors Influencing Consumers' Intention to Return the End of Life Electronic Products through Reverse Supply Chain Management for Reuse , Repair and Recycling. *sustainability*. https://doi.org/10.3390/su9091657

King, A., Burgess, S., Ijomah, W., & McMahon, C. (2006). Reducing Waste: Repair, Recondition, Remanufacture or Recycle? *Sustainable Development 14*, 257-267.

Kirchherr, J., Nadja-Yang, N.-H., Schulze-Spüntrup, F., Heenrik, M., & Hartley, K. (2023). Conceptualizing the Circular Economy (Revisited): An Analysis of 221 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling, 194*. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling, 127*, 221-232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Kopczewska, K., Churski, P., Ochojski, A., & Polko, A. (2019). SPAG: Index of spatial agglomeration. *Papers in Regional Science 98*, 2391-2424. https://doi.org/10.1111/pirs.12470

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppala, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 37-46.

Krebs, S., & Hoppenheit, T. (2022). Questioning the Decline of Repair in the Late 20th Century: the Case of Luxembourg, 1945-1990. En G. Bernasconi, G. Carnino, L. Hilaire-Pérez, & O. Raveux, *Les réparations dans l'historie* (pp. 185-199). Presses des Mines.

Krugman, P. (1991). *Geography and Trade.* MIT Press.

Lazniewska, E., & Górecki, T. (2012). Regional specialisation and concentration in Poland on basis of GVA in hte period 1996-2008. En P. Cmala, & K. Kruszynski, *Statistical methods in analyses of economic phenomena under integration and globalization* (pp. 139-155). Zakład Wydawnictw Statystycznych.

Lechner, G., Wagner, M. J., Díaz-Tena, A., Fleck, C., & Reimann, M. (2021). Exporing a regional repair network with a public funding scheme for customer repairs: The 'GRAZ repariert'-case. *Journal of Cleaner Production, 288*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125588

Lefebvre, M. (2019). *To Repair or Not to Repair An Investigation of the Factors Influencing Prosumer Repair Propensity.* [Doctoral dissertation, Loughborough University].

Lefebvre, M., Lofthouse, V., & Wilson, G. (2018). Towards a circular economy: exploring factors to repair broken electrical and electronics products by users with pro-environmental inclination. *Design Research Society 5*, 2032-2045.

Leigh-Star, S., & Strauss, A. (1999). Layers of Silence, Arenas of Voice: The Ecology of Visible and Invisible Work. *Computer Supported Cooperative Work 8*, 9-30.

Lepawsky, J. (2020). Planet of fixers? Mapping the middle grounds of independent and do-it-yourself information and communication technology maintenance and repair. *Geo: Geography and Environment, 7*(1). https://doi.org/10.1002/geo2.86

Lepawsky, J., Liboiron, M., Keeling, A., & Mather, C. (2017). Repair-scapes. *continent 6.1*, 56-61.

Levinson, A., & Taylor, S. (2008). Unamasking the pollution haven effect. *International Economic Review, 49*(1), 223-254. https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2008.00478.x

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Llorente-González, L. (2024). Protein for Scraps: A Study of the European Union “Circular” Raw Materials Trade. *Revista Galega de Economía, 33*(2). https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9419

Llorente-González, L., & Vence, X. (2020). How labour-intensive is the circular economy? A policy-orientated structural analysis of the repair, reuse and recycling activities in the European Union. *Resources, Conservation and Recycling, 162*. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105033

López Pérez, S., & Vence, X. (2023). Limitaciones de los instrumentos de las políticas ambientales. En X. Vence (Ed.), *Economía circular transformadora y cambio sistémico. Retos, modelos y políticas* (pp. 373-404). Fondo de Cultura Económica.

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2019). *Economía circular e dinámica sectorial e territorial das actividades da reparación na Unión Europea e en Galiza.* (tese de mestrado) Universidade de Santiago de Compostela: Santiago de Compostela.

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2023). Las actividades de reparación: proximidad, distribución territorial y contribución al desarrollo regional y local. In X. Vence (Ed.), *Economía circular transformadora y cambio sistémico* (pp. 183-206). Fondo de Cultura Económica.

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2024). The European Directive on Common Rules Promoting the Repair of Goods. A Critical Assessment of its Drafting Process. *Revista Galega de Economía, 33*(2), 1-24. https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9429

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2025). A critical assessment of the European Directive proposal promoting the repair of goods . *Resources, Conservation and Recycling, 212*(107996). https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107996

Lundvall, B.-A. (1999). La base del conocimiento y su producción. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía, 45*, 14-37. Obtido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=265836

Magalini, F., Huisman, J., Wang, F., Mosconi, R., Gobbi, A., Manzoni, M., . . . Monti, I. (2012). *HOUSEHOLD WEEE GENERATED IN ITALY. ANALYSIS ON VOLUMES & CONSUMER DISPOSAL BEHAVIOR FOR WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT.* Ecodom.

Magalini, F., Wang, F., Huisman, J., Kuehr, R., Baldé, K., van Straalen, V., . . . Akpulat, O. (2015). *STUDY ON COLLECTION RATES OF WASTE ELECTRICAL AND*

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ELECTRONIC EQUIPMENT (WEEE). POSSIBLE MEASURES TO BE INITIATED BY THE COMMISSION AS REQUIRED BY ARTICLE 7(4), 7(5), 7(6) AND 7(7) OF DIRECTIVE 2012/19/EU ON WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT (WEEE). European Commission.

Maitre-Ekern, E., & Dalhammar, C. (2016). Regulating Planned Obsolescence: A Review of Legal Approaches to Increase Product Durability and Reparability in Europe. *Review of European Community & International Environmental Law*, *25*(3), 378-394. https://doi.org/10.1111/reel.12182

Makov, T., & Fitzpatrick, C. (2021). Is reparability enough? big data insights into smartphone obsolescence and consumer interest in repair. *Journal of Cleaner Production 313*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127561

Malik, A., & Lan, J. (2016). The role of outsourcing in driving global carbon emissions. *Economic Systems Rersearch, 28*(2), 168-182. https://doi.org/10.1016/j.apm.2015.03.044

Malte, F., Manstetten, R., & Proops, J. (1996). *Ecological Economics. Concepts and Methods.* Edward Elgar.

Marcon, E., & Puech, F. (2003). Evaluating the geographic concentration of industries using distance-based methods. *Journal of Economic Geography 3*, 409-428.

Martínez, F., & Laviolette, P. (2019). *Repair, Brokenness, Breakthrough: Ethnographic Responses.* Berghahn Books. https://doi.org/10.2307/j.ctv1850hkq

McCollough, J. (2007). The effect of income growth on the mix of purchases between disposable goods and reusable goods. *International Journal of Consumer Studies, 31*, 213-219. https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2006.00504.x

McCollough, J. (2009). Factors impacting the demand for repair services of household products: the disappearing repair trades and the throwaway society. *International Journal of Cosumer Studies 33*, 619-626.

McGrattan, E., & Schmitz, J. (1999). Maintenance and Repair: Too Big to Ignore. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, 23*(4), 2-13.

Michel, B. (2013). Does offshoring contribut to reducing domestic air emissions? Evidence from Belgian manufacturing. *Ecological Economics 95*, 73-82. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.08.005

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Mik-Meyer, N. (2021). Mulmethod Qualitative Research. En D. Silverman (Ed.), *Qualitative Research* (5th ed.).

Minayo, C. (2017). Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. *Revista Pesquisa Qualitativa, 5*(7), 1-12.

Niskanen, J., McLaren, D., & Anshelm, J. (2021). Repair for a broken economy: Lessons for circular economy from an international interview study of repairers. *sustainability 13*. https://doi.org/10.3390/su13042316

Nogueira, A. (2024). Fixing the circular economy: a limited right to repair faces core constraints from private law. In *Rethinking Environmental Law. Connectivity, intersectionsand conflicts.* Intersentia.

Nogueira, A., & Vence, X. (2021). *Redondear la economía circular. Del discurso oficial a las políticas necesarias.* Thomson Reuter Aranzadi.

O'Donogue, D., & Gleave, B. (2004). A Note on Methods for Measuring Industrial Agglomeration. *Regional Studies 38 (4),* 419-427. https://doi.org/10.1080/03434002000213932

Öko-Institut e.V. (2015). *Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen "Obsoleszenz".* Umweltbundesamt.

Öko-Institut e.V. (2020). *Influence of the service life of products in terms of their environmental impact: Establishing an information base and developing strategies against "obsolescence".* German Environment Agency.

O'Neill, S. (2021). European Union Puts Teeth on Right to Repair. *Engineering*. https://doi.org/10.1016/j.eng.2021.07.007

Orr, J. (1996). *Talking about machines. An Ethnography of a Modern Job.* New York: Cornell University Press.

Owen, R., & Pansera, M. (2019). Responsible Innovation and Responsible Research and Innovation. En D. Simon, S. Kuhlmann, J. Stamm, & W. Canzler, *Handbook on Science and Public Policy* (pp. 26-48). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Packard, V. (1960). *The Waste Makers.* Longmans.

Packard, V. (1961). *The Waste Makers.* Longmans.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Pansera, M., & Fressoli, M. (2020). Innovation without growth: Frameworks for understanding technological change in the post-growth era. *Organization 28 (3)*, 380-404. https://doi.org/10.1177/1350508420973631

Pansera, M., Genovese, A., & Ripa, M. (2021). Politicising Circular Economy: what can we learn from Responsible Innovation? *Journal of Responsible Innovation 8*, (3) 471-477. https://doi.org/10.1080/23299460.2021.1923315

Parrique, T., Barth, J., Briens, F., Kerschner, C., Kraus-Polk, A., Kuokkanen, A., & Spangenberg, J. (2019). *Decoupling Debunked. Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability*. European Environmental Bureau. Retrieved from https://gaiageld.com/wp-content/uploads/2021/04/decoupling_debunked_evidence_and_argumen.pdf

Patwa, N., Sivarajah, U., Seetharaman, A., Sarkar, S., Maiti, K., & Hingorani, K. (2021). Towards a circular economy: An emerging economies context. *Journal of Business Research 122*, 725-735.

Pereira, Á. (2023). Modelos de negocio para la transición a la economía circular. En X. (. Vence, *Economía circular transformadora y cambio sistémico. Retos, modelos y políticas* (pp. 207-238). Fondo de Cultura Económica.

Polenske, K. (2008). Clustering in space versus dispersing over space. En C. Karlsson, *Handbook of Research on Cluster Theory* (pp. 133-149). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.

Porter, M. (1998). *On Competition.* Boston: Harvard Business School Press.

Prakash, S., Liu, R., Schischke, K., & Stobbe, L. (2012). *Timely replacement of a notebook under consideration of environmental aspects (UBA-FB) 001666/E.* Federal Environmental Agency (Germany).

Prior, T., Giurco, D., Mudd, G., Mason, L., & Behrisch, J. (2012). Resource depletion, peak minerals and the implications for sustainable resource management. *Global Environmental Change, 22*(3), 577-587. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.08.009.

Proske, M., Winzer, J., Marwede, M., Nissen, N., & Lang, K.-D. (2016). Obsolescence of Electronics - the Example of Smartphones. *Electronics goes green 2016+*. Berlin: IEEE. https://doi.org/10.1109/EGG.2016.7829852

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Puentes, B. (2021). Ecodiseño de productos para la economía circular: durabilidad, reparación y reutilización. En A. Nogueira, X. Vence, & (Dir.), *Redondear la economía circular. Del discurso oficial a las políticas necesarias* (pp. 133-162). Aranzadi.

Puentes, B. (2024). The New Ecodesign Regulations: Towards More Circular Products? *Revista Galega de Economía, 33*(2), 1-23. https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9513

Rapley, T. (2021). Some pragmatics of Qualitative Data Analysis. En D. Silverman (Ed.), *Qualitative Research* (5th ed., pp. 341-356).

Rastvortseva, S. (2017). Agglomeration economics in regions: The case in the Russian Industry. *Regional Science Inquiry 9 (2),* 45-54.

Rauniyar, G., & Kanbur, R. (2010). Inclusive Development. Two Papers on Conceptualization, Application, and the ADB Perspective. *Applied Economics and Management, University of Ithaca, WP 2010-01*.

Richter, J., & Dalhammar, C. (2019). Stakeholders, drivers and barriers for local electronics repair: a case study of southern Sweden. *Product Lifetimes and the Environment 2019 Conference Proceedings.*

Riesener, M., Kuhn, M., Hellwig, F., Ays, J., & Schuh, G. (2023). Design for Circularity – Identification of Fields of Action for Ecodesign for the Circular Economy. *30th CIRP Life Cycle Engineering Conference.* https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.02.024

Riisgard, H., Mosgaard, M., & Overgaard-Zacho, K. (2016). Local Circles in a Circular Economy - the Case of Smartphone Repair in Denmark. *European Journal of Sustainable Development,* 5, 1, 109-124.

Rip, A., & Voss, J.-P. (2013). Umbrella terms as mediators in the governance of emerging science and technology. *Science, technology & innovation, 9 (2),* 39-59.

Ritchie, H., & Rosado, P. (2024). *Energy Mix.* Obtido de OurWorldinData.org: https://ourworldindata.org/energy-mix

Robra, B., Pazaitis, A., Giotitsas, C., & Pansera, M. (2023). From creative destruction to convivial innovation - A post-growth perspective. *Technovation, 125*. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102760

Rodrigues Soares, J. (2015). A contribuição das TICs para aumentar a credibilidade da imagem do destino. Estudo exploratório para o segmento de turismo acadêmico. *ROTUR, Revista de Ocio y Turismo, 9,* 44-61.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Rogers, H., Deutz, P., & Ramos, T. (2021). Repairing the circular economy: Public perception and participant profile of the repair economy in Hull, UK. *Resources, Conservation & Recycling*. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105447

Rosner, D., & Turner, F. (2015). Theaters of Alternative Industry: Hobbyist Repair Collectives and Legacy of the 1960s American Counterculture. En H. Plattner, C. Meinel, & L. Leifer, *Design Thinking Research: Making Design Thinking Foundational* (pp. 59-69). Springer International Publishing.

Ruth, M. (2018). *Advanced Introduction to Ecological Economics.* Edward Elgar Publishing Limited.

Salvia, G., & Cooper, T. (2016). Sustainable Consumption: Design, Innovation and Practice. En A. Genus, *The Role of Design as a Catalyst for Sustainable DIY* (pp. 15-34). Springer International Publishing.

Salvia, G., & Prendeville, S. (2017). Design for circular futures through distributed repair. *Conference Proceedings of the Design Management Academy 2017: Research Perspectives on Creative Intersections Hong Kong 7–9 June 2017* (pp. 653-673). Design Management Academy 2017.

Sandborn, P., Prabhakar, V., & Ahmad, O. (2011). Forecasting electronic part procurement lifetimes to enable the management of DMSMS obsolescence. *Microelectronics Reliability 51*, 392-399.

Sauro, J., & Lewis, J. (2016). *Quantifying the user experience. Practical statistics for user research.* Morgan Kaufmann Publishers. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802308-2.00002-3

Scott, K., & Weaver, T. (2012). To repair or not to repair: what is the motivation? *Marketing and Public Policy Conference Proceedings* (pp. 43-44). Chicago: American Marketing Association.

Sennett, R. (2012). *Together.* London: Yale University Press.

Silverman, D. (Ed.). (2021). *Qualitative Research* (5th ed.). SAGE.

Smil, V. (2017). *Energy Transitions: Global and National Perspectives.* Praeger.

Stahel, A. (2021). Has economics become a new theology? Some comments about the practice of modern economists and medieval theologians. *real-world economics review*(97), 2-19. Obtido de http://www.paecon.net/PAEReview/issue97/Stahel97.pdf

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Stahel, W. (2013). Policy for material efficiency-sutainable taxation as a departure from the throwaway society. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*. https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0567

Stahel, W. (2019). *Economía Circular para todos. Conceptos básicos para ciudadanos, empresas y gobiernos*. Ginebra: Ellen MacArthur Foundation.

Svensson, S., Richter, J., Maitre-Ekern, E., Pihlajarinne, T., Maigrret, A., & Dalhammar, C. (2018). The Emerging 'Right to Repair' legislation in the EU and the US. *Going Green CARE INNOVATION*. Vienna.

Svensson-Hoglund, S., Richter, J., Maitre-Ekern, E., Russell, J., Pihlajarinne, T., & Dalhammar, C. (2021). Barriers, enablers and market governance: A review of the policy landscape for repair of consumer electronics in the EU and the U.S. *Journal of Cleaner Production, 288*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125488

Svensson-Hoglund, S., Russell, J., & Richter, J. (2023). A Process Approach to Product Repair from the Perspective of the Individual. *Circular Economy and Sustainability, 3*, 1327-1359. https://doi.org/10.1007/s43615-022-00226-1

Tasbirul Islam, M., Dias, P., & Huda, N. (2020). Waste mobile phones: A survey and analysis of the awareness, consumption and disposal behavior of consumers in Australia. *Journal of Environmental Management, 275*. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111111

Tecchio, P., Ardente, F., & Mathieux, F. (2016). *Analysis of durability, reusability and reparability*. Publications Office of the European Union.

Tecchio, P., Ardente, F., & Mathieux, F. (2016). *Analysis of durability, reusability and reparability*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Terzioglu, N. (2021). Repair motivation and barriers model: Investigating user perspectives related to product repair towards a circular economy. *Journal of Cleaner Production, 289*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125644

The Care Collective. (2021). *The Care Manifesto*. Verso.

Tröger, J., & Reese, G. (2021). Talkin'bout a revolution: an expert interview study exploring barriers and keys to engender change towards societal sufficiency orientation. *Sustainability Sciences 16*, 827-840. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00871-1

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Türkeli, S., Huang, B., Stasik, A., & Kemp, R. (2019). Circular Economy as a Global Business Activity: Mobile Phone Repair in the Netherlands, Poland and China. *Energies 12*, (498) 1-22.

UNEP. (2016). *Global Material Flows and Resource Productivity. Assessment Report for the UNEP International Resource Panel.* United Nations Environment Programme.

US Department of Transportation Federal Highway Administration. (2022). *Office of Highway Policy Information*. Obtido de https://www.fhwa.dot.gov/ohim/onh00/line3.htm

US Environmental Agency. (1994). *Design For The Environment: Product Life Cycle Design Guidance Manual.* Government Institutes.

van Ommeren, J., Bumb, A., & Sleptchenko, A. (2006). Locating repair shops in a stochastic environment. *Computers & Operations Research 33*, 1575-1594. https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.11.008

Vargas Jiménez, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. *Revista Calidad en la Educación Superior*, *3*(1), 119-139.

Vence, X. (2023). Bases conceptuales para una economía circular transformadora y un cambio sistémico. En X. Vence (Ed.), *Economía circular transformadora y cambio sistémico* (pp. 55-108). Fondo de Cultura Económica.

Vence, X. (2024). Políticas para la Economía Circular en la UE. En L. D. Rámirez Franco (Ed.), *Política económica 2023* (pp. 73-98). Tirant lo Blanch.

Vence, X., & López Pérez, S. (2021). Taxation for a Circular Economy: New Instruments, Reforms, and Architectural Changes in the Fiscal System. *sustainability*, *13*. https://doi.org/10.3390/su13084581

Vence, X., & López Pérez, S. (2022). Economía Circular y actividades de reparación y mantenimiento en México: Especificidades y heterogeneidad de su estructura productiva y laboral. *Nova Economía, 32*(1), 231-260. https://doi.org/10.1590/0103-6351/6498

Vence, X., & López Pérez, S. (2022). Reforming VAT to boost repair services and the circular economy. *Contaduría y Administración*, *67*(2), 1-25. https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2022.3233

Vence, X., & López Pérez, S. (2023). Una nueva fiscalidad para la transición a la economía circular : impuestos, gasto tributario y reforma integral del sistema fiscal. En X. Vence

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

(Ed.), *Economía circular transformadora y cambio sistémico. Retos, modelos y políticas* (pp. 405-438). Fondo de Cultura Económica.

Vence, X., & López-Bermúdez, F. (2023). Globalización productivo-comercial, transporte y economía circular: las emisiones (ignoradas) del transporte marítimo internacional. En X. Vence (Ed.), *Economía circular transformadora y cambio sistémico* (pp. 267-286). Fondo de Cultura Económica.

Vence, X., Pereira, Á., Laperche, B., & Pansera, M. (2024). Circular Economy, Sustainability and Degrowth. *Revista Galega de Economía*, *33*(2), 1-6. https://doi.org/10.15304/rge.33.2.10036

Verbeek, P.-P. (2011). *Moralizing Technology. Understanding and Designing the Morality of Things.* The University of Chicago Press.

Victor, P. (2008). *Managing Without Growth. Slower by Design, Not Disaster*. Cheltenham: Edward Elgar.

Viladecans, E. (2001). La concentración territorial de las empresas industriales: un estudio sobre el tamaño de las empresas y so proximidad geográfica. *Papeles de Economía Española 89/90*, 308-319.

Walker, S. (2006). *Sustainable by design: explorations in theory and practice.* Earthscan.

Wandel, C. (2010). *Industry Agglomerations and Regional Development in Hungary: Economic Processes during European Integration.* Peter Lang AG.

Wang, F., Huisman, J., Stevels, A., & Baldé, C. P. (2013). Enhancing e-waste estimates: Improving data quality by multivariate Input–Output Analysis. *Waste Management 33*, (11) 2397-2407. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.07.005

Watson, D., Gylling, A., Tojo, N., Throne, H., Bauer, B., & Milios, L. (2017). *Circular Business Models in the Mobile Phone Industry.* Nordic Council of Ministers.

Wielenga, K., Huisman, J., & Baldé, C. (2013). *(W)EEE Mass balance and market structure in Belgium.* Recupel.

Wieser, H., & Tröger, N. (2018). Exploring the Inner Loops of the Circular Economy: Replacement, Repair, and Reuse of Mobile Phones in Austria. *Journal of Cleaner Production, 172*, 3042-3055. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.106

Wood, H., & Skeggs, B. (2020). Clap for carers? From care gratitude to care justice. *European Journal of Cultural Studies 23 (4)*, 641-647.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

World Trade Organization. (2018). *Making trade work for the environment, prosperity and resilience.*

Zhao, Y., Wang, X., Jiang, Y., Wang, L., Singh, A. K., Huang, L., & Yang, M. (2021). An enhanced planned obsolescence attack by aging networks-on-chip. *Journal of Systems Architecture, 117*. https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2021.102093

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ANEXOS

ANEXO I

Guía para as entrevistas. A guía foi empregada como guión e para conducir a entrevista, mais os temas emerxentes foron explorados sempre que posíbel

1. Preguntas iniciais
2. A que te dedicas especificamente?
3. Canto tempo levas traballando nisto?
4. Cal é o proceso para lidar cunha avaria?
5. Cales son os criterios que marcan a realización dunha reparación?
6. Como é o mercado de repostos e pezas?
    a. Cales son os provedores?
    b. Hai dificuldade para conseguilas?
    c. Están protexidas con propiedade intelectual?
7. De todo o servizo técnico vos ocupades vós?
    a. Que vantaxes presenta?
    b. Cando se recorre ao servizo técnico das marcas?
8. Como de importantes son os manuais?
9. Como aprendestes o oficio? Formación? Experiencia?
10. Inflúe o mantemento na decisión de compra?
11. Obsolescencia é un problema?
    a. Observas mudanzas nos últimos anos?
    b. Faise cada vez máis fácil ou máis difícil reparar?
12. Como vos sentides respecto do traballo?
13. Que diferenzas observas con outros traballos?

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ANEXO II

Cuestionario enviado aos reparadores

Formulario para reparadores: Coñecer o traballo de reparación

O seguinte formulario está dirixido a reparadores que operen ou operasen de xeito autónomo ou por conta allea. O obxectivo do formulario é coñecer as peculiaridades dos traballos de reparación. Este formulario fai parte do proxecto de tese de Francisco López Bermúdez, do departamento de Economía Aplicada da Universidade de Santiago de Compostela.
A información proporcionada neste formulario será empregada con fins exclusivamente académicos, de xeito absolutamente anónimo e sempre de acordo coas Normas Xerais de Protección de Datos da UE (GDPR 2016/679)

Para calquera dúbida pode porse en contacto con nós no seguinte enderezo:

franciscolopez.bermudez@usc.gal

Sobre o cuestionario:

- O tempo de realización do cuestionario pode oscilar entre os 10 e os 15 minutos
- As respostas gárdanse automaticamente mentres se van cubrindo. Non é necesario facelo todo dunha vez.
- A maior parte das preguntas son de resposta moi rápida
- As preguntas de desenvolver poden ser respondidas de xeito esquemático, sen demasiada explicación se así o consideran
- Teña en conta que as preguntas fan referencia só aos produtos que reparan. Nas táboas cubra exclusivamente a información para aqueles produtos que reparan.
- Se desexa comentar algún aspecto en maior profundidade, envíe un correo a **franciscolopez.bermudez@usc.gal** para coordinarmos un encontro presencial.

Preguntas de catalogación

A información recollida nesta sección é absolutamente confidencial. A única función é axudarnos a clasificar a información obtida.

1. Nome da empresa

2. Número de persoas que traballan

3. Antigüidade da empresa (anos)

4. Localización. Indique o lugar onde realizan a actividade (ayuntamiento, población/barrio y calle)

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

5. Indique tipo de produtos que reparan

Selecciona todas as opcións que correspondan.

	Si
Computadores de mesa	☐
Computadores portátiles	☐
Equipos periféricos (teclados, pantallas...)	☐
Impresoras	☐
Servidores informáticos	☐
Radios	☐
Televisores	☐
Teléfonos móviles	☐
Lavadoras/ secadoras	☐
Refrixeradores (neveiras, conxeladores...)	☐
Lavalouzas	☐
Pequenos electrodomésticos (microondas, batidoras...)	☐

6. Caso repararen algún produto que non apareza na lista, indíqueo

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

7. Actividades de venda

Indique se realizan venda

Marcar só unha oval por fila.

	Si
Venda de computadoras e elementos periféricos	
Venda de teléfonos móviles	
Venda de accesorios tecnolóxicos (cascos, carregadores...)	
Venda de servizos de telefonía	
Venda de pequenos electrodomésticos	
Venda de grandes electrodomésticos	

8. Caso venderen algún produto que non aparece na lista, indíqueo

_____

9. Realizan venda de segunda man? Caso afirmativo indique para que tipo de produtos

_____

_____

_____

_____

_____

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Formación

Sobre formación e perfil dos/das reparadores/as

10. Indique xénero

Marca só unha oval.

- ◯ Muller
- ◯ Home
- ◯ Non binario
- ◯ Outro

11. Que formación realizou para dedicarse á reparación?

_____

_____

_____

_____

_____

12. Cantos anos de experiencia ten?

_____

13. Considera a formación que recibiu suficiente para aprender a reparar?

Marca só unha oval.

- ◯ Si
- ◯ Non

Prezo da reparación

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

14. Prezo promedio das reparacións

Indique o prezo promedio ao que se realizan as reparacións, expresado como porcentaxe do prezo que pode acadar un produto novo similar no mercado. Marque só para aqueles produtos que reparan.

Marcar só unha oval por fila.

	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
Computadores de mesa									
Computadores portatiles									
Teclados									
Pantallas									
Impresoras									
Servidores informáticos									
Radios									
Televisores									
Teléfonos móviles									
Lavadoras / secadoras									
Refrixeradores									
Lavalouzas									
Pequenos electrodomésticos									

15. Cubra se desexa facer algunha aclaración respecto da pregunta anterior

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Motivacións

Nesta sección exploramos as motivacións dos clientes

16. Observa que nos últimos anos aumentan as reparacións?

Marca só unha oval.

- ◯ Sí, aumentan
- ◯ Non, diminúen
- ◯ Mantéñense estables

17. Indique se encontra entre a clientela algunha das seguintes situacións

Selecciona todas as opcións que correspondan.

- ☐ Maior preocupación ambiental
- ☐ Interese por aforrar
- ☐ Maior interese por personalizar, customizar, ou modificar produtos para adaptalos a necesidades específicas

18. Indique se encontra algunha motivación adicional

_____

_____

_____

_____

_____

19. Indique se observa cambios na composición da clientela

Selecciona todas as opcións que correspondan.

- ☐ Observa maior interese en reparar entre xente nova
- ☐ Observa maior interese en reparar entre persoas de idade avanzada
- ☐ Non observa cambios sustanciais na composición da clientela

Deseño

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

20. Na súa opinión, os productos son deseñados coa intención de seren reparados?

Marca só unha oval.

- Si
- Non

21. Diría que as reparaciones se tornaron máis fáciles ou máis difíciles nos últimos anos?

Marca só unha oval.

- Máis fáciles
- Máis difíciles
- Non observo diferenza

22. Normativa de ecodeseño da UE

No 2021 entraron en vigor as normas de ecodeseño da UE para algúns produtos (pantallas electrónicas, servidores e aparellos para almacenaxe de datos, aspiradoras, lavadoras e secadoras, lavalouzas, refrixeradores, refrixeradores para uso comercial e equipos de soldadura).

Caso de que repare algún dos produtos afectados, notou algún cambio significativo resultado desta nova regulación?

23. Realizan reparacións a nivel de componentes sobre as placas?

Marca só unha oval.

- Si, sempre que podemos
- Si, algunhas veces
- Si, pero externalizamos esta parte do proceso
- Non

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

24. Observa que os productos experimentan innovacións e cambios tecnolóxicos que dificultan ou fan menos factíbel reparar?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

25. Diría que as reparacións esixen maior especialización técnica agora do que antes?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

26. Buscan persoal en base a esas necesidades?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

27. Externalizan algunha actividade de reparación concreta por este ou outro motivo similar?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

28. Que actividades externalizan?

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Acceso á información

Disponibilidade de información sobre como reparar

29. Proporcionan os fabricantes información necesaria para a reparación (p.e., manuais, esquemas…)?

Marca só unha oval.

- ◯ Sí
- ◯ Non

30. Acoden a outras fontes de información alternativas?

Marca só unha oval.

- ◯ Sí
- ◯ Non

31. Que outros medios usan para conseguir información?

Selecciona todas as opcións que correspondan.

- ☐ Busca directa en google
- ☐ Busca en foros específicos
- ☐ Busca en youtube
- ☐ Consulta a outros colegas

Pezas e componentes

32. Poden conseguir habitualmente pezas directamente do fabricante orixinal?

Marca só unha oval.

- ◯ Sí
- ◯ Non

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

33. Notan diferenzas notables entre a calidade de partes do fabricante orixinal e partes de terceiros?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

34. Empregan pezas de segunda man ou procedentes de produtos descartados ou desguazados?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

35. As pezas, módulos e componentes que empregan están protexidos por propiedade intelectual?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

36. En caso afirmativo, dificulta isto a obtención das mesmas?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

Evolución da reparación

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

37. Coñece outros negocios de reparación na zona?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

38. Coñece alguén que traballe alí?

Marca só unha oval.

- Sí
- Non

39. Participa de alguna rede de colaboración con outros reparadores (p.e. contacto directo, grupos de whatsapp, facebook, foros, asociacións...)?

Marca só unha oval.

- Si, local
- Si, internacional
- Non

40. Caso afirmativo, indique de que tipo se trata

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

41. Que tipos de consultas acostuman a realizar?

42. Cando ten algunha dúbida respecto dun diagnóstico ou de como realizar unha reparación, a quen acode?

Indique a orde máis probábel que siga

Selecciona todas as opcións que correspondan.

	Nunca recorro	1 Opción menos preferida	2	3	4	5 Opción preferida
Un compañeiro da mesma empresa	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Un compañero doutra empresa	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Un foro de internet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Manuais formais elaborados pola empresa	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Insistir, probando que dá resultado	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Outro	☐	☐	☐	☐	☐	☐

43. Caso de outro, indique cal

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

44. Que factores dificultan a reparación?

A continuación mostramos algúns dos principais obstáculos que encontran os reparadores.

Indique para a súa actividade que obstáculos son os máis importantes.

Onde 5 é moi importante e 1 non afecta negativamente

Marcar só unha oval por fila.

	5 (moi importante)	4	3 (importante)	2	1 (non inflúe negativamente)
Os prezos dos novos produtos					
O prezo que pode acadar a reparación					
Prezo dos recambios e componentes					
Produtos de baixa calidade					
Disponibilidade de recambios e componentes					
Deseño: dificuldade para acceder ao interior do producto					
Deseño: ensamblado de módulos - sistemas integrados					
Deseño: miniaturización e microelectrónica					
Falta de acceso a información sobre reparación (p.e. manuais, esquemas...)					

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

45. Desexa comentar algo en relación cos obstáculos que encontra no desempeño da súa actividade?

Final

Grazas por realizar este cuestionario. Para nós é dunha enorme utilidade. Se desexa participar nunha entrevista académica para afondar nalgún dos asuntos tratados no cuestionario ou outros distintos, por favor, introduza a súa información de contacto

46. Desexa participar nunha entrevista académica?

Marca só unha oval.

- Si
- Non

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ANEXO III

Reference	Place	Period	Methodology	Large household appliances	Small household appliances	Consumer electronics	Information and communication technology
Öko-Institut e.V. (2020)	Germany	2004-2012	Surveys of consumers (GfK) Consumers are consulted about when and why they bought new appliances, and how long they had used the previous one. Data for the 2004, 2008, 2012/13 Age at the time of replacement is inquired in the survey, this allows to estimate average life span of the objects of one category over one year	2004-2012/2013 Average lifespan decreased from 14.1 to 13.0 2004 14.1 2008 14.4 2012/2013 13 Washing machines 2004 12.7 2008 12.4 2012/2013 11.9 Dish washers 2004 13.6 2008 12.8 2012/2013 12.4 Refrigerators 2004 15 2008 15.7 2012/2013 13.5 By 2012/2013 1/3 of discards were still functional		Flat screen TV Average lifespan was 3.2 years in 2005 and 2.0 years in 2006. 5.7 years in 2007 and 4.4 in 2010 by 2012 it was 5.6 years All TVs 2004 11.5 2007 10.5 2012 10 Why flat screens are so low? Maybe because the ones that were being discarded were the faulty ones.	Notebooks Average lifespans 2004 5.4 years 2005/2006 6 years 2007 5.7 years 2012 5.1 years
Hennies & Stamminger, 2016	Germany	2015	Survey where respondents had discarded at least one of the enquired products, but the time of the discard was not specified, only the age at the time. This does not	Washing machines Average lifespan is 12 yo Median lifespan is 10yo Min 1 max 40	Kettles Average is 6yo Median is 5yo Min 1 max 35 50%<4yo 20%<2yo	TVs Average is 10yo MEDIAN is 10yo Min 1 max 40 50%<10yo 20%<5yo	Laptops Average is 5yo MEDIAN is 4yo Min 1 max 20 50%<5yo 20%<3yo

			allow to establish a sequence to determine if lifespans have reduced over time. *On reasons of discard, this is a very superficial approach to the reason, since it is not specified the defect: could it be repaired?	*Very big range from 1 to 40, biased mean. Usage of percentiles is advised 50% <=10yo 20%<5yo 92%<=20yo	90%<10yo Hand mixers Average is 10yo MEDIAN is 8yo Min 1 max 42 50%<7yo 20%<3yo 92%<20yo	90%<15yo	90%<7yo
Oguchi & Daigo, 2017	Japan	1975-2015	This is a methodological heavy article. Various methods are compiled. The fundamental difference of this paper is that it uses actual life spans, rather than age at the time of discard. Two surveys exist in Japan that offer direct observations of the average age of certain products in Japanese households. Additionally, two models were calculated to approach average lifespan of devices	Refrigerators Average (CAO) 1990 10.5yo 2000 12yo 2015 11yo Average (AEHA) 2000 (aprox) 13.5yo 2015 16yo Washing machines Average (CAO) 1990 8yo 2000 10yo 2015 9yo Average (AEHA) 2000 11.5yo 2010 12.5yo 2015 12yo Room air conditioners Average (CAO) 1990 9yo 1995 12.5yo 2000 12yo 2005 10yo 2015 12yo		TVs Average (CAO) 1990 9yo 2000-2005 10yo 2010-2015 6.5yo 2015 8yo Average (AEHA) 2000 12.5yo 2010 12yo 2015 13yo	Mobile pones Average (CAO) 2000 2yo 2010 3.5yo 2015 3.75yo

				Average (AEHA) 2000 14yo 2015 15yo			
Cooper (2014)	UK	Data on the decade before publication	Direct survey of 800 households in UK. The age of a series of products was inquired. The results are shown in percentages of products that are under a certain age barrier. The interesting fact is that Cooper contrasts the evidence in lifespan (obtained from the age at the time of discard of objects in the last 5 years) with the expected lifespan by consumers (Elf in this case stands for lifespan considered reasonable)	Refrigerators and freezers Average 11 yo Elf 12 yo <5 43% <10 37% <15 14% >15 7% Washing machines and dishwashers Average 9 yo Elf 10 yo <5 50% <10 36% <15 11% >15 3%	Electric cookers Average 12 yo Elf 13 yo <5 37% <10 37% <15 15% >15 11% Microwave Average 7 yo Elf 9 yo <5 48% <10 38% <15 11% >15 3%	TV Average 10 yo Elf 11 yo <5 54% <10 33% <15 10% >15 4%	Mobile phones Average 4 yo Elf 6 yo <5 85% <10 13% <15 2% >15 0% Computers Average 6 yo Elf 9 yo <5 75% <10 21% <15 4% >15 0%
Cox et al. (2013)	UK	Around publication	Qualitative survey on consumers via discussion groups where consumers ought to discuss on how long would them their devices to last. General results show very low expected lifespans	Washing machines Elf 5-6 yo Fridge and freezers 7-10 yo	Kettle 3-4 years Microwave 5-6 yo	TV 7-10 yo	Computer 3-4 yo Mobile phones 0-2 yo
Wieser & Tröger (2018)	Austria	2017 and the prior years	In this paper, they conduct consumer surveys on the attitude towards mobile phones. They ask for how long they had with themselves their previous phone. When did they acquire it and when did they				Mobile phones Average 2.97 yo Median 2.13 yo 1yo 20% 2yo 28% 3yo 21% 4yo 12% 5yo 6%

			discard it. The article analyses life expectancy of mobile phones in the immediate years to 2018.				6yo 5% >7yo 8%
Babbitt et al. (2009)	US (Arizona State University case study)	1985-2008	They extracted information on all computers acquired by the University between 1985 and 2000 -after that a price threshold was introduced- so data from the department of Engineering was used since all acquisitions continued to be reported as usual. This paper is useful for applying the methodology to the study of the USC data.				Personal computers AVERAGE
Tasbirul Islam et al. (2020)	Australia	Prior publication	They conducted a survey with a total of 440 responses with consumers and in public institutions				Mobile phones: Average 3.17 years
Tecchio et al. (2016)	Austria	2016	They use the Rusz statistics to see what was the profile of appliances that had failures. Although the focus is on the causes of discard, they include some data on the age of the appliances	Washing machines Average 12.7 (overall) AVERAGE 13.2 yo (repaired) Average 12.6 yo (not repaired) Average 14.3 yo (previous repair) Average 10.2 yo (no previous repair) Dishwashers Average 10.3 yo (repaired) Average 12.0 (not repaired)			

				Average 11.9 yo (previous repair) Average 9.9 yo (no previous repair)			

ANEXO IV

Datos de esperanza de vida en Wang et al. (2013) e Forti et al. (2018), estes últimos son empregados por Eurostat no cálculo das previsións de xeración de residuos

		Data from Wang et al. (2013)								Data from Forti et al. (2018)			
		1995				2005				2013			
		Weibull distribution parameters				Weibull distribution parameters				Weibull distribution parameters			
UNU code	Objects	α	β	μ	M	α	β	μ	M	α	β	μ	M
101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	1.8	16.2	14.4	13.2	1.8	15.8	14.1	12.9	1.95	17.52	15.5	14.5
102	Dishwashers	1.7	13.5	12.0	10.9	1.6	13.1	11.7	10.4	1.64	14.2	12.7	11.4
103	Kitchen equipment (e.g. large furnaces, ovens, cooking equipment)	2.7	19.4	17.3	16.9	2.5	18	16.0	15.5	2.47	18.04	16.0	15.6
104	Washing Machines (incl. combined dryers)	2.3	14.6	12.9	12.4	2.2	13.9	12.3	11.8	2.2	15.16	13.4	12.8
105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	2.7	16.9	15.0	14.8	2.6	16.5	14.7	14.3	2.58	15.73	14.0	13.6
106	Household Heating & Ventilation (e.g. hoods, ventilators, space heaters)	2	13.5	12.0	11.2	2	13.5	12.0	11.2	2	13.47	11.9	11.2
108	Fridges (incl. combi-fridges)	2.3	16.9	15.0	14.4	2.2	16.5	14.6	14.0	2.2	16.43	14.6	13.9
109	Freezers	2.7	24	21.3	21.0	2.6	23.2	20.6	20.1	2.74	24.2	21.5	21.2
111	Air Conditioners (household installed and portable)	2.8	12.6	11.2	11.1	2.8	12.3	11.0	10.8	2.69	14.52	12.9	12.7
112	Other Cooling equipment (e.g. dehumidifiers, heat pump dryers)	2.5	14	12.4	12.1	2.4	13.6	12.1	11.7	2.39	13.56	12.0	11.6
113	Professional Cooling equipment (e.g. large air conditioners, cooling displays)	2.5	21	18.6	18.1	2.5	20.6	18.3	17.8	2.44	20.56	18.2	17.7
114	Microwaves (incl. combined, excl. grills)	1	17.8	17.8	12.3	0.8	14.7	16.7	9.3	1.9	14.07	12.5	11.6
201	Other small household equipment (e.g. small ventilators, irons, clocks, adapters)	1.4	9.8	8.9	7.5	1.3	9.4	8.7	7.1	1.25	8.17	7.6	6.1

202	Equipment for food preparation(e.g. toaster, grills, food processing, frying pans)	1.6	14.7	13.2	11.7	1.3	12.3	11.4	9.3	2.06	11.22	9.9	9.4
203	Small household equipment for hot water preparation (e.g. coffee, tea, water cookers)	2	9.1	8.1	7.6	1.8	7.9	7.0	6.4	1.73	7.8	7.0	6.3
204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	1.5	10.5	9.5	8.2	1.5	10.3	9.3	8.1	1.45	10.25	9.3	8.0
205	Personal Care equipment(e.g. tooth brushes, hair dryers, razors)	1.4	11.6	10.6	8.9	1.3	10.8	10.0	8.1	1.26	10.67	9.9	8.0
301	Small IT equipment (e.g. routers, mice, keyboards, external drives & accessories)	1.3	6.1	5.6	4.6	1.3	5.9	5.4	4.5	1.25	5.91	5.5	4.4
302	Desktop PCs (excl. monitors, accessoires)	2.2	10.1	8.9	8.6	2.1	9.6	8.5	8.1	1.58	8.95	8.0	7.1
303	Laptops (incl. tablets)	1.6	5.6	5.0	4.5	1.5	5.2	4.7	4.1	1.6	6.57	5.9	5.2
304	Printers (e.g. scanners, multi functionals, faxes)	2	11.8	10.5	9.8	1.7	10.1	9.0	8.1	1.68	9.91	8.8	8.0
305	Telecommunication equipment (e.g. (cordless) phones, answering machines)	2.3	7.4	6.6	6.3	2.1	6.5	5.8	5.5	1.24	7.22	6.7	5.4
306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	0.8	7.9	9.0	5.0	0.7	7.6	9.6	4.5	1.56	6.26	5.6	4.9
307	Professional IT equipment (e.g. servers, routers, data storage, copiers)	1.5	8	7.2	6.3	1.5	7.8	7.0	6.1	1.46	7.78	7.0	6.1
308	Cathode Ray Tube Monitors	2.4	9.5	8.4	8.2	2.2	8.5	7.5	7.2	2.41	12.53	11.1	10.8
309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)	2.7	8	7.1	7.0	2.5	7.5	6.7	6.5	2.33	7.39	6.5	6.3
401	Small Consumer Electronics (e.g. headphones, remote controls)	1.8	13.5	12.0	11.0	1.4	10.2	9.3	7.9	1.3	9.87	9.1	7.4
402	Portable Audio & Video (e.g. MP3, e-readers, car navigation)	0.8	8.2	9.3	5.2	0.8	8	9.1	5.1	0.79	7.97	9.1	5.0
403	Music Instruments, Radio, Hi-Fi (incl. audio sets)	2.1	15.8	14.0	13.3	2.1	15.6	13.8	13.1	2.09	15.54	13.8	13.0
404	Video (e.g. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes) and projectors	1.7	10.7	9.5	8.6	1.7	10.5	9.4	8.5	1.67	10.47	9.4	8.4
405	Speakers	1.5	11	9.9	8.6	1.5	10.8	9.7	8.5	1.49	10.78	9.7	8.4
406	Cameras (e.g. camcorders, photo & digital still cameras)	1.5	8.6	7.8	6.7	1.4	8.2	7.5	6.3	1.41	8.12	7.4	6.3
407	Cathode Ray Tube TVs	2.2	14.5	12.8	12.3	2	12.6	11.2	10.5	2.49	12.08	10.7	10.4
408	Flat Display Panel TVs (LCD, LED, Plasma)	2.1	12	10.6	10.1	2.1	12	10.6	10.1	2.01	11.75	10.4	9.8
501	Small lighting equipment (excl. LED & incandescent)	2	12.3	10.9	10.2	2	11.6	10.3	9.7	1.42	8.72	7.9	6.7

502	Compact Fluorescent Lamps (incl. retrofit & non-retrofit)	2.1	9	8.0	7.6	2.1	9.1	8.1	7.6	1.6	8.43	7.6	6.7
503	Straight Tube Fluorescent Lamps	1.9	17.8	15.8	14.7	1.9	17.8	15.8	14.7	1.93	8.43	7.5	7.0
504	Special Lamps (e.g. professional mercury, high & low pressure sodium)	1.5	8	7.2	6.3	1.2	5.5	5.2	4.1	1.6	6.9	6.2	5.5
505	LED Lamps (incl. retrofit LED lamps)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2	10.9	9.7	9.1	1.42	11	10.0	8.5
506	Household Luminaires (household incandescent fittings & household LED luminaires)	2.3	13.5	12.0	11.5	2.1	13	11.5	10.9	2.34	16.59	14.7	14.2
507	Professional Luminaires (offices, public space, industry)	2.2	17	15.1	14.4	2.1	16.6	14.7	13.9	2	11.84	10.5	9.9
601	Household Tools (e.g. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	2	12	10.6	10.0	1.9	11.6	10.3	9.6	1.82	11.28	10.0	9.2
602	Professional Tools (e.g. for welding, soldering, milling)	3	18	16.1	15.9	2.6	15.7	13.9	13.6	2.5	15.5	13.8	13.4
701	Toys (e.g. car racing sets, electric trains, music toys, biking computers, drones)	1.5	4.9	4.4	3.8	1.5	4.7	4.2	3.7	1.43	4.56	4.1	3.5
702	Game Consoles	1.2	5.8	5.5	4.3	1.2	5.6	5.3	4.1	1.14	4.78	4.6	3.5
703	Leisure equipment (e.g. sports equipment, electric bikes, juke boxes)	2.5	12	10.6	10.4	2.4	11.6	10.3	10.0	2.4	11.56	10.2	9.9
801	Household Medical equipment(e.g. thermometers, blood pressure meters)	1.5	8	7.2	6.3	1.4	7.6	6.9	5.8	1.99	13.46	11.9	11.2
802	Professional Medical equipment (e.g. hospital, dentist, diagnostics)	2.8	20	17.8	17.5	2.6	19.2	17.1	16.7	2.41	13.52	12.0	11.6
901	Household Monitoring & Control equipment (alarm, heat, smoke, excl. screens)	1.8	10	8.9	8.2	1.7	9.6	8.6	7.7	1.55	5.89	5.3	4.6
902	Professional Monitoring & Control equipment (e.g. laboratory, control panels)	2	12	10.6	10.0	1.9	11.6	10.3	9.6	1.92	11.56	10.3	9.6
1001	Non- cooled Dispensers (e.g. for vending, hot drinks, tickets, money)	2.1	10.5	9.3	8.8	2	10.1	9.0	8.4	2	10.06	8.9	8.4
1002	Cooled Dispensers (e.g. for vending, cold drinks)	2.1	10.5	9.3	8.8	2	10.1	9.0	8.4	2	10.06	8.9	8.4

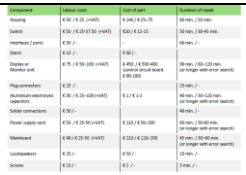
ANEXO V

Causes of discard studies

Papers	Location	Period	Methodology
(Tecchio et al., Analysis of durability, reusability and reparability, 2016)	European Union	2009-2015	Study of a database collected by RUSZ of 7244 repair services conducted on washing machines and 3900 repair services conducted on dishwashers. Also a detailed analysis of the 1st quarter of 2016 for specific failures.
(Barros & Dimla, 2021)	Global	2004-2006 (nokia) 2016-2020 (apple)	Case study of three technological models: nokia, apple and fairphone.
(Makov & Fitzpatrick, 2021)	Global	2016-2019 (benchmarking) 2011-2019 (iFixit)	They collected benchmarking information on several models of iPhone. Interest in repair was examined by checking the traffic on the iFixit website and the consultations of specific manuals.
(Öko-Institut e.V., 2020)	Various	21st century	Various sources including literature review, media reports, expert interviews, scientific reports and consumer surveys
Hennies & Stamminger, 2016	Germany	2015	Survey where respondents had discarded at least one of the enquired products, but the time of the discard was not specified, only the age at the time
Wieser & Tröger (2018)	Austria	2017 and prior years	Surveys to consumers inquiring about their relationship with their mobile phones.

ANEXO VI

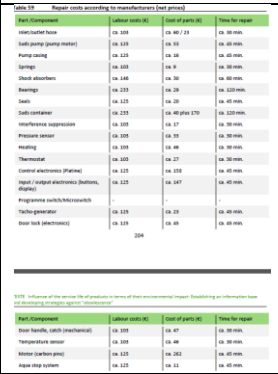
This includes the causes of discard identified in Öko-Institut e.V. (2020) using multiple methods: media reports, experts interviews, consumer surveys and literature review are the most common

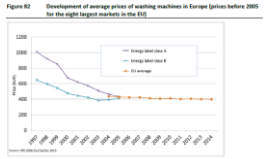
Type of product	General considerations	Material / quality obsolescence	Functional obsolescence	Psychological obsolescence	Economic obsolescence
Televisions	--Software and not hardware tend to fail --repair vs replace costs	Media reports: the case of the e-capacitors or e-caps. These are part of the motherboard and can cause even catastrophic failures. Undersized and exposed to heat, they live shorter lifespans. Unclear if there is intentionality. Usage conditions alter the Literature review: --Mechanical robustness: Tendency to fail --Robust electronics: insufficiently --Lack of support: No technical support, no instructions or manuals, lack of spare parts. Expert interviews: --fail often: capacitors; power supply and monitor --fail rarely: switches; connections; mainboard; loudspeakers	They distinguish 2 types: --outside the influence of manufacturer --within the influence of manufacturer OUTSIDE --Formats: increasing quality --Functions: new functions put strains on the software. --transmission standards: different manufacturers have different transmission standards. Regional differences may cause problems when looking for channels on another network settings. If the software is tightly linked to the hardware and there is no possibility of update, the hardware may be doomed if the TV moves to other regions. --source code: has increased from 1mb to 100mb. Software updates are important to prolong lifespan and avoid failures	Drivers: Price: faster innovation cycles lower the price continuously Screen and quality: shift towards big screens and higher quality 60% of flat screen were replaced because a better one was demanded	 Check here how much is it the cost of the repair compared to the cost of new sets 

Smartphones	--Batteries and display units constitute the main sources of failures. --Buttons and cameras are other important sources. --Complexity when replacing the battery increases	Source is iFixit webpage on information accessed and repairs performed --Batteries tend to be the main repair/replacement source. Percentage of devices with integrated batteries has increased to up to 36% by 2013. --Display units --buttons --camera		Stiftung Warentest survey shows that in Germany users changed their device before 2 years. IZMF (2013) study shows that 48% of mobile phone users plan to use their phones for less than 2 years	
Laptops	--Difficulty in repair: inaccessibility	Expert interviews --Very often: memory; graphics chip; hard drive; battery --often: mainboard; processor fan; power supply; display; housing --rarely: peripherals (usb, ethernet, optical drive, processor itself. Reasons for failure: --thermal problems --mechanical wear --misshandling (see economic obsolescence) Many repairs are in fact impossible to conduct, either because there are no spare parts (casing) or because it is impossible to do it (graphic chip, ethernet connection; integrated controller…)	Drivers When new operating systems are released the appropriate drivers need to be updated. Operating system Old hardware may be incompatible with new operating systems. (this affects old computers and devices in particular)	The average time until a laptop is replaced because a better one is needed is 6 years.	

		--battery and power supply are relatively fast to replace, yet other may take several ours (peripheral interfaces) --most repairs depend on the specific brand. Literature review Between 14-20% of laptops experience internal failures Around 10% fail due to accidents and misuse. --Displays and keyboards --battery and hard-drive Reasons for failure: -design that favours overheating -electric connections with plastic clips susceptible to heat and energy spikes -stress on hinges and lids Consumer survey Main failures: --battery --mainboard --hardware --display --fan			

PC	--easier to repair and to upgrade --less expensive repairs overall --less likelihood of mishandling	Expert interviews Often: memory; power supply/fan; hard drive; optical drive (cd/dvd) Rearely: mainboard; processor cooler/fan; graphics card Never: processor, integrated controller; peripheral interfaces; housing Reason to fail: --over heating --wear and ageing In general, easier to upgrade and repair due to modularity (see economic obsolescence) Most of the components and parts can be repaired quite fast in most cases. The cost of replacing mainboard and processor can be very high and the time is going to depend on the specific layout.	Certain components can cause bottleneck effect. Grpahic cards tend to be incompatible with newer components		 Table 44 Repair costs for a laptop Component | Labour costs | Cost for parts | Time taken Mainboard | ≥ € 40/hour | €50-500 | Depends on layout Processor | ≥ € 40/hour | 50-500 € | 30 min. Processor cooler/fan | ≥ € 40/hour | ≥ 20 € | 20 min. Memory | ≥ € 40/hour | ≥ 30 € | 10 min. Graphics card | ≥ € 40/hour | ≥ 30 € | 30 min. + driver Power supply/fan | ≥ € 40/hour | ≥ 25 € | 20 min. Hard drive | ≥ € 40/hour | ≥ 39 € | Depends on size Optical drive (CD/DVD) | ≥ € 40/hour | ≥ 25 € | 15 min. Integrated controller | ≥ € 40/hour | - | see Mainboard Peripheral interfaces | ≥ € 40/hour | - | see Mainboard Housing | ≥ € 40/hour | ≥ 30 € | Depends on layout Source: Our survey
Printers	--One of the most widely accepted cases of planned obsolescences --Ink jets and electronics main reasons to fail --Consumables are the main	Media reports: Usually refers to the chip installed to mandate the printer to stop after a certain number of prints Literature review Main failures are: --hinges and lids of the different elements --electrical connections with plastic clips susceptible to electric and heat spikes	Associated with operating systems updates and versions comes the need to update drivers. If there are no drivers updates the printer becomes useless.		Consumables constitute a main driver: Printer tends to be cheap and the consumables expensive. The moment the consumable increases its costs the tendency is to replace.

	strategy for obsolescence	--overheating --Ink jets obstructed Ink jet obstruction can force the replacement of the printed head (cartridges with the print head integrated are more expensive but because they are exchanged evertime the cartirdige is change there is no risk of obstruction) Print head: --Only instaled can be removed (it is recommended to change it) --integrated in the printer (only by a specialist if possible at all) Expert interviews According to a manufacturer Lifespan depends upon electronic and mechanical components Mainboards, fans and power supply are likely to fail in a printer			
Washing machines	--Efficiency has increased greatly over the years --Cost has stabilized in the last decades around 400€ in Europe	Media reports Plastic suds, commonly associated with planned obsolescence, are not in fact proven to be a source of early replacement, but rather more solid than steel ones. Scientific testing --Stiftung warentest: all parts are prone to failure. Parts attached to the sud tend to fail more --wrap analysis	A washing machine performs similarly throughout its life. It is the textiles that change. Efficiency Both energy and water usage requirements have felled continuously since 1975 75% energy and 71% water consumption		

		Prone to failure: electronics; door seal and hinges; hose pipes; heating elements, drum bearings; Experts interview --Electronics: miniaturisation can cause a lost of data and thus a failure. --Power supply: fluctuations can cause damages to appliances --Design for failure: most devices are designed with a number of cycles in mind. Consumer survey: Main failures: --Electrics --pumps --bearings Most consumers observe that the lifespan met their expectations.			Compare to prices of new washing machines 

ANEXO VII

Complete results of the open consultation during the drafting process of the Directive promoting the repair of goods

	Decrease in lifetimes		Repair under the Sale of Goods directive (2019/771)						
			Repair when under guarantee		Extend liability periods		Second hand and refurbished goods		
	Decrease time of usage (agree)	Causes behind decreased lifespan	Prioritise repair with the SGD	Repair as primary remedy	Restart liability period after repair (% that finds it effective)	Extend liability period within SGD (% that finds it effective)	Second-hand and refurbished goods in SGD	Align liability periods for new and refurbished goods	Replacing defective with refurbished goods
Consumer organisations	93.50%	-Expensive repair services -Non-availability of repair services -Fashion	30%	80%	80%	80%	70%	60%	10%
Environmental organisations and NGOs	93.50%		25%	100%	100%	50%	37%	25%	76%
Businesses	37%	-Fashion -Latest technological development (1)	50%	65%	25%	29%	38%	26%	48.40%
Citizens	87%	-Difficult for consumers to perform the repair themselves -Inconvenience -Non-availability of repair services -Expensive repair services	60%	80%	85%	84%	79%	62%	53.40%
Public authorities	82%	-Expensive repair services	54%	54%	25%	29%	72%	38%	45%
Overall	70%		54%	75%	66%	64%	62%	64%	51%

	Repair outside the scope of the sale of goods Directive (2019/771)					
	Right to Repair 'R2R'					
	Encourage voluntary commitment to repair (effective)	What product categories should be covered	Under which situations should R2R apply	Preferred repair option (In decreasing order)	Obligation to repair should be imposed on whom?	Cost of repair
Consumer organisations	50%	Majority believes all categories	100% After legal guarantee expires 90% the result of wear and tear 80% caused by the consumer within legal guarantee	Manufacturers Independent repairers Sellers Consumers	77.4% manufacturer and seller	22.6% cost and profit margin
Environmental organisations and NGOs	25%	Majority believes all categories			77.4% manufacturer and seller	22.6% cost and profit margin
Businesses	52.5%	28.5% agreed to electronics and 24% agreed to all categories	40% the result of wear and tear 52% other situations	Manufacturers Independent repairers Sellers Consumers	50.5% manufacturer and seller	62% cost and profit margin
Citizens	60%	Majority believes all categories		Independent repairers Manufacturers Consumers Sellers	51% manufacturer and seller 42% manufacturer	46% only cost of repair 22% cost and profit margin
Public authorities	19%	Most believe it should apply to all categories		Independent repairers Manufacturers Sellers Consumers	85% manufacturer and seller	71% only cost of repair
Overall	52.5%	68.6% all categories	58.3% the result of wear and tear 52% where defects occur after guarantee expires 32% by defects caused by the consumer within the legal guarantee	Manufacturers Independent repairers Sellers Consumers	55% manufacturer and seller 37% manufacturer	32% cost and profit margin 30% only cost of repair

ANEXO VIII

Ecodesign requirements relevant to repair

	Electronic displays	Servers and data storage (computers)	Vacuum cleaners	Washing machines and washer-dryers	Dishwasher	Refrigerators	refrigerator sales function	Welding equipment	Smartphones and tables
Design for dismantling	Design for dismantling, recycling and recovery Only of components of Annex VII of Directive 2012/19/EU (1)	Ensure joining, fastening or sealing do not prevent disassembly for repair or reuse purposes (2)	---	Requirements for dismantling for material recovery and recycling. Only of components of Annex VII of Directive 2012/19/EU (1)	Requirements for dismantling for material recovery and recycling. Only of components of Annex VII of Directive 2012/19/EU (1)	Requirements for dismantling for material recovery and recycling. Only of components of Annex VII of Directive 2012/19/EU (1)	Requirements for dismantling for material recovery and recycling. Only of components of Annex VII of Directive 2012/19/EU (1)	Requirements for dismantling for material recovery and recycling. Only of components of Annex VII of Directive 2012/19/EU (1)	All parts for which replacements are available shall be removable
---Tools	Using commonly available tools	---	---	Commonly available tools	Commonly available tools	Commonly available tools	Commonly available tools	Commonly available tools	Basic tools, tools easily available or tools supplied with the product
Spare parts	To professional repairers: (min 7 years last unit) Internal power supply Connectors Capacitors Batteries Accumulators Dvd module HD/SSD module	---	---	To professional repairers: (min 10 years last unit) Motor motor brushes Transmission motor drum Pumps Shock absorber and springs	To professional repairers: (min 7 years last unit) Motor Circulation drain pump Heaters Piping and all Structural interior parts Printed circuit board	To professional repairers: (min 7 years last unit) Thermostats Temperature sensors Printed circuit boards Light sources Professional and end users	To professional repairers: (min 8 years last unit) Thermostat Starting relays No-frost heating resistors Temperature sensors	To professional repairers: (min 10 years last unit) Control panel power source equipment housing battery welding torch gas supply hose gas supply regulator	To professional repairers (min 7 years last unit) Battery Fron-facing camera Rear-facing camera External audio connector(s);

	Professional and end users (min 7 years last unit)
	External power supply
	Remote control
				Washing drum spider and ball bearings
				Heaters heating elements
				Piping and all
				Printed circuit boards
				Electronic displays
				Pressure switches
				Thermostats
				Software firmware and reset software
				Professional and end users (min 10 years last unit)
				Door
				Door hinge and seals
				Door locking assembly
				Plastic peripherals
					Electronic displays
					Pressure switches
					Thermostats
					Software, firmware and reset software
					Professional and end users (min 7 years last unit)
					Door hinge and seals
					Spray arms
					Drain filters
					Interior racks
					Plastic peripherals
						(min 7 years last unit)
						Door handles
						Door hinges
						Trays
						Door gaskets (min of 10 years)
							Software firmware and reset software
							Printed circuit boards
							light sources
							Professional and end users (min 8 years last unit)
							door handles and hinges
							knobs dials buttons
							door gasket
							peripheral trays, baskets…
								welding wire
								fan
								electricity supply cable
								software firmware and software reset
									external charging port(s);
									mechanical button(s);
									main microphone(s);
									speaker(s);
									hinge assembly;
									mechanical display folding mechanism
									
									Professional and end users (min 7 years last unit)
									battery or batteries;
									back cover or back cover assembly;
									protective foil for foldable displays;
									display assembly;
									charger, SIM tray and memory card tray

---tools	Commonly available tools and without damaging the device	---	---	Commonly available tools and without damaging the device	Commonly available tools and without damaging the device	Commonly available tools and without damaging the device	Commonly available tools and without damaging the device	Commonly available tools and without damaging the device	No tools, basic tools, tools commercially available or tools supplied

									with the product
---Delivery time	15 working days	---	---	15 working days	15 working days	15 working days	15 working days	15 working days	During the first 5 years within the first 5 working days During the remaining 2 years, within 10 working days
Durability			Motor 500 hours Hose 40.000 oscillations						Resistance to accidental drops, to scratches, to dust and water. Battery endurance requirements Operating system updates
Information	Identification	instructions on disassembly of (2): type of operation type and number of fastening technique tools required	Non-destructive disassembly: hose, suction inlet, motor, casing, cable Dismantling motor and batteries	Identification	Identification	Identification	Identification	Identification	Identification
	Disassembly map			Disassembly map	Disassembly map	Disassembly map	Disassembly map	Disassembly map	Disassembly map
	Repair and test equipment			Repair and test equipment	Repair and test equipment	Repair and test equipment	Repair and test equipment	Repair and test equipment	Repair and test equipment
	Component and diagnosis information			Component and diagnosis information	Component and diagnosis information	Component and diagnosis information	Component and diagnosis information	Component and diagnosis information	Component and diagnosis information
	Wiring and connections			Wiring and connections	Wiring and connections	Wiring and connections	Wiring and connections	Wiring and connections	Wiring and connections

	Diagnostic fault and error codes			Diagnostic fault and error codes	Diagnostic fault and error codes	Diagnostic fault and error codes	Diagnostic fault and error codes	Diagnostic fault and error codes	Diagnostic fault and error codes
	Data records reported failure			Data records reported failure	Data records reported failure	Data records reported failure	Data records reported failure	Data records reported failure	Data records reported failure
				Manual of instructions for repair			Manual of instructions for repair		Manual of instructions for repair
				Instructions for installation software, firmware and reset soft	Instructions for installation software, firmware and reset soft		Instructions for installation software, firmware and reset soft	Instructions for installation software, firmware and reset soft	Instructions for installation software, firmware and reset soft
									Electronic board diagrams
---Info availability	7 years after last unit	8 years after last unit		10 years after last unit	7 years after last unit	7 years after last unit	8 years after last unit	10 years after last unit	7 years after last unit (without prejudice to IP rights, third parties shall be allowed to use and publish information published by the manufacturer)
---Info access	Registration system (3)	Registration website	Free website of manufacturers but access for professionals	Registration system (3) + access to information within one day of requesting it	Registration system (3)	Registration system (3)	Registration system (3)	Registration system (3)	Free website of manufacturers
---charge	Possibly (3)	Free of charge		Possibly (3)	Possibly (3)	Possibly (3)	Possibly (3)	Possibly (3)	Free of charge

(1) This annex refers to:

- PCB containing capacitator (placas base, mas, só aquelas que contém capacitadores?)
- Mercury containing componentes
- Batteries
- Circuit boards of mobile phones and of other devices if the surface is greater than 10 square centimeters
- Toner cartridges, liquid and paste
- Asbestos waste and asbestos containing components
- Cathode ray tubes
- Chlorofluorocarbons CFC, hydrochlorofluorocarbons HCFC, hydrofluorocarbons HFC, hydrocarbons HC
- Liquid crystal displays of a surface greater than 100 sq cm
- External electric cables
- Refractory ceramic fibres containing components
- Radioactive substances containing components
- Electrolyte capacitors (alto>25mm diametro>25mm

(2) The specified components are:

- Data storage devices
- Memory
- Processor
- Motherboard
- Expansion card/graphic card
- PSU
- Chassis
- Batteries

(3) Registration system for access to information by professional repairers

Website registration is needed to provide information for such purposes:

1. The repairer must show competence in to repair the device in question and compliance with applicable regulation
    a. Reference to a official registration (if in place in the member state) should suffice
2. Covered by insurance

Acceptance of refusal of registration shall come in 5 working days

Small fees may be charged for accessing information. It should not discourage access (it should not be taken into account the amount of times the information might be used)

ANEXO IX

Información das publicacións cuxos contidos son reproducidos parcialmente nesta tese.

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2023). Las actividades de reparación: proximidad, distribución territorial y contribución al desarrollo regional y local. En Vence (dir.), Economía circular transformadora y cambio sistémico (pp. 183-206). Fondo de Cultura Económica	
Ano de publicación	2023
Nomes e filiacións	López-Bermúdez, Francisco[1] Vence, Xavier[1] 1. Grupo de investigación ICEDE. Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Avenida do Burgo das Nacións s/n, Santiago de Compostela 15782
ISBN	9788437508184
SPI	ICEE – 119 Posición 21 de 76
Capítulos nos que se reproducen os contidos das publicacións	Capítulo 6
Contribucións (CRediT)	Francisco López-Bermúdez: Escrita - manuscrito orixinal, Escrita - revisión e edición, Metodoloxía, Investigación, Análise formal, Conceptualización. Xavier Vence: Escrita - revisión e edición, Supervisión, Xestión de proxecto, Metodoloxía, Conceptualización.
López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2024). The European Directive on Common Rules Promoting the Repair of Goods. A Critical Assessment of its Drafting Process. Revista Galega de Economía, 33(2), 1-24. https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9429	
Ano de publicación	2024
Nomes e filiacións	López-Bermúdez, Francisco[1] Vence, Xavier[1] 1. Grupo de investigación ICEDE. Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Avenida do Burgo das Nacións s/n, Santiago de Compostela 15782
DOI	https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9429
ISSN	11322799
Factor de impacto	Q3 – Demografía
Capítulos nos que se reproducen os contidos das publicacións	Capítulo 3 e capítulo 8
Contribucións (CRediT)	Francisco López-Bermúdez: Escrita - manuscrito orixinal, Escrita - revisión e edición, Metodoloxía, Investigación, Análise formal, Conceptualización. Xavier Vence: Escrita - revisión e edición, Supervisión, Xestión de proxecto, Metodoloxía, Conceptualización.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

López-Bermúdez, F., & Vence, X. (2025). A critical assessment of the European Directive proposal promoting the repair of goods . Resources, Conservation and Recycling, 212(107996). https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107996	
Ano de publicación	2025
Nomes e filiacións	López-Bermúdez, Francisco[1] Vence, Xavier[1] 1. Grupo de investigación ICEDE. Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Avenida do Burgo das Nacións s/n, Santiago de Compostela 15782
DOI	https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107996
ISSN	09213449
Factor de impacto	Q1 – Economía e Econometría Q1 – Xestión de residuos
Capítulos nos que se reproducen os contidos das publicacións	Capítulo 3 e capítulo 8
Contribucións (CRediT)	Francisco López-Bermúdez: Escrita - manuscrito orixinal, Escrita - revisión e edición, Metodoloxía, Investigación, Análise formal, Conceptualización. Xavier Vence: Escrita - revisión e edición, Supervisión, Xestión de proxecto, Metodoloxía, Conceptualización.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

USC
UNIVERSIDADE
DE SANTIAGO
DE COMPOSTELA

A crise ambiental actual está provocada polo uso excesivo de recursos e servizos ambientais, resultado dun modelo de produción-consumo de tipo linear. Nesta tese exploramos a economía circular baseada na extensión da vida dos produtos e a reparación como unha alternativa máis sustentábel ao paradigma actual. Na nosa investigación abordamos o estudo da reparación e a obsolescencia desde unha perspectiva estrutural e sistémica, empregando para tal fin unha metodoloxía mixta. Esta tese contribúe de xeito decidido a expandir o coñecemento sobre a reparación no marco da economía circular e confírmaa como unha actividade con elevado poder transformativo, tanto no plano teórico como no empírico, ao tratarse dunha actividade inserta nas economías rexionais e relativamente máis distribuída sobre o territorio.