



EKONOMIA
ETA ENPRESA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE ECONOMÍA
Y EMPRESA

Ekonomia zirkularra digitalizazioaren bidetik

Ekonomia eta Enpresa Fakultatea, Gipuzkoako atala

Gradu Amaierako Lana

2022-2023 ikasturtea

Egilea: Olatz Etxezabal Iturrioz

Tutorea: Leire Aldaz Odriozola

LABURPENA:

Gradu Amaierako Lan honen helburu nagusia ekonomia zirkularraren azterketan sakontzea da, eta zehaztea ea eredu linealaren ordezkotzat alternatiba gisa, digitalizazioak lagundu ahal izango ote duen ekonomia zirkularra bultzatzen. Horretarako, egungo eredu ekonomikoak eragindako kalteak eta hau aldatzeko arrazoiak adierazten dira, aldaketarako beharra dagoela justifikatuz. Lan honetako gai nagusia den ekonomia zirkularraren kontzeptua landuko da, eta baita egungo gizarteko fenomeno nagusi izaten ari den digitalizazioa ere, hainbat aldaketa ekartzen ari dena, bai negozioen prozesuetan eta baita gizartean orokorrean ere. Bi kontzeptu horiek batera uztartuz, "Oihan Txiki" enpresaren kasua aztertu da, eta ikusi da errealitatean zer nolako aldaketak txerta daitezkeen enpresan digitalizazio eta jasangarritasunaren bidetik, eraginkortasun eta funtzionaltasunaz gain, ingurumenarekiko errespetuzko ereduak sortuz. Amaitzeko, egungo ereduak iraultzeko gizarteko alderdi guztien konpromisoaren beharra dagoela ondorioztatu da, eta egokitzapen-kostuak txikiak ez izanagatik ere, orain dela momentua ahalegin guztiak planetaren osasuna bermatzera bideratzeko.

Gako hitzak: ekonomia zirkularra, digitalizazioa, teknologia, eredu-lineala, jasangarritasuna

RESUMEN:

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado es profundizar en el análisis de la economía circular y determinar si, como alternativa al modelo lineal, la digitalización podría contribuir al impulso de la economía circular. Para ello, se indican los perjuicios ocasionados por el actual modelo económico y los motivos para su transformación, justificando la necesidad del cambio. Se analizará el concepto de economía circular, tema central de este trabajo, así como la digitalización, que está siendo uno de los principales fenómenos de la sociedad actual y que está suponiendo una serie de cambios, tanto en los procesos de los negocios como en la sociedad en general. Aunando ambos conceptos, se ha analizado el caso de la empresa "Oihan Txiki" y se han examinado los cambios que se pueden introducir en la empresa a través de la digitalización y la sostenibilidad, creando un modelo eficiente y funcional, aparte de un sistema respetuoso con el medio ambiente. Finalmente, se concluye, que para revertir el modelo actual es necesario el compromiso de todas las partes de la sociedad, y que, aunque los costes de adaptación no son bajos, es el momento de centrar todos los esfuerzos en garantizar la salud del planeta.

Palabras clave: economía circular, digitalización, tecnología, modelo lineal, sostenibilidad

ABSTRACT:

The main objective of this final degree project is to delve into the analysis of circular economy and determine whether digitalization can contribute to the impulse of circular economy as an alternative to the linear model. To this end, the damage caused by the current economic model and the reasons for its transformation are indicated, which justify the need for change. The concept of circular economy, the central theme of this project, is analyzed, as well as that of digitalization, which is one of the main phenomena of today's society and which is bringing about a series of changes, both in business processes and in society in general. Combining both concepts, the case of the company "Oihan Txiki" has been analyzed and the changes that can be introduced in the company through digitalization and sustainability have been examined, creating a model that on top of being environmentally friendly is efficient and functional. Finally, it is concluded that in order to reverse the current model, the commitment of all elements of society is necessary, and that, although the costs of adaptation are not low, it is time to focus all efforts on ensuring the health of the planet.

Key words: circular economy, digitalization, technology, linear model, sustainability

AURKIBIDEA

1. SARRERA	3
2. EKONOMIA ZIRKULARRA	5
2.1. Kontzeptualizazioa.....	5
2.2. Ekonomia zirkularraren pentsamendu eskolak	9
2.3. Ekonomia zirkularraren inguruko bi erakunde nagusi.....	13
2.4. Europar Batasuna eta ekonomia zirkularra	15
2.5. Ekonomia zirkularra eta Garapen Iraunkorreko Helburuak	24
2.6. Ezarpen maila	27
3. TRANTSIZIO BIKOITZA: BERDEA ETA DIGITALA	31
3.1. Industria 4.0.....	31
3.2. <i>Twin transition</i> : teknologia berria eta ekonomia zirkularra	34
3.3. Arrakasta kasuak ekonomia zirkularraren eta industria 4-0ren ezarpenean	37
4. “OIHAN TXIKI” ENPRESAREN KASUA	39
4.1. “Oihan Txiki” Kooperatiba	40
4.2. Enpresaren jarduera ekonomikoa	41
4.3. Enpresaren eboluzioa	46
4.4. Etorkizuneko erronkei aurre egiteko proposamenak.....	49
5. ONDORIOAK	56
6. BALORAZIO PERTSONALA	58
BIBLIOGRAFIA	59
ERANSKINAK	63

IRUDI, GRAFIKO ETA TAULEN AURKIBIDEA:

1. Irudia: Ekonomia zirkularraren prozesua	8
2. Irudia: <i>Cradle to Cradle Product Standard</i> ziurtagiria.....	10
3. Irudia: Europako Itun Berdea	23
4. Irudia: Garapen Iraunkorreko Helburuak	25
5. Irudia: “Oihan Txikiko” langileak gazta egiteko masa moztu eta moldetan sartzen	43
6. Irudia: SIRA irakurgailua	50
7. Irudia: “Oihan Txikiren” etiketa zaharra	55
8. Irudia: “Oihan Txikiren” etiketa berria	55
1. Grafikoa: Munduko biztanleriaren bilakaera 1950tik 2080era (milaka milioitan)	7
2. Grafikoa: 2022ko gazten ekoizpen-maila kg-tan	41
1. Taula: Ekonomia zirkularra eta Garapen Iraunkorreko Helburuen arteko lotura	26

1. SARRERA

Datuek erakusten dutenez, egungo ekonomia-eredu lineala guztiz jasanezina da. Horrela jarraituz, etorkizunean gizakiak ezin izango ditu bere ekoizpen- eta kontsumo-beharrak ase; geroz eta jende gehiago bizi da munduan, beraz, kontsumo handiagoa dago, hondakinak geroz eta gehiago sortzen dira, baliabide naturalak agortzen ari dira, ozono-geruza geroz eta kaltetuagoa dago horrek ingurunean kalte handiak eraginez... Argi dago egoera hau aldatu beharra dagoela planetaren etorkizuna bermatu ahal izateko. Arazo honi konponbide bat emate aldera, ekonomia zirkularraren kontzeptua sortu zen, gizakiaren garapen ekonomiko eta sozialean laguntzeko, eta planetaren jasangarritasuna bultzatzeko. Orokorrean esanda, teoria honek eredu zirkular bat bultzatzen du, produktuen balio-bizitza handituz, ahalik eta hondakin gutxien sortuz eta garapen ekonomiko, industrial eta sozialari jarraiki. Aldaketa horri lagun diezakioeen arloa gaur egun gizartea jasaten ari den aldakuntza teknologikoaren ingurukoa da. Izan ere, digitalizazioa asko entzuten ari den beste fenomeno bat da, eta dirudenez, abantaila handiak lortu ahal izango dira honek ekarri dituen eta etorkizunean sortuko diren berrikuntzetatik. Amaitzeko, beraz, bi arlo hauek uztartzeak (jasangarritasuna eta digitalizazioa) gizartearen etorkizuna bermatzeko balioko du, ingurumenaren babesa optimizatuz eta hazkunde iraunkorra eta justua lortuz.

Gradu Amaierako Lan honen helburu orokorra, digitalizazioaren laguntzak ekonomia zirkularra bultzatzen lagun dezakeen aztertzea da. Bestalde, hausnarketarako bide izatea ere nahi da, eta irakurleari gai honen inguruan zer pentsa sortzea, egungo eredu linealak sortzen dituen kalteez kontzientziatuz eta aldaketarako alternatiba honen inguruan sakonduz. Esaterako, ekidin al daitezke egungo ereduak sortzen dituen ingurumen-ondorio eta bestelako inpaktu negatiboak? digitalizazioak jasangarritasunean lagun dezake? zenbateraino da baliagarria enpresako prozesuak digitalizatzea? Beharrezkoa izango da negozioetan bi gai hauek uztartzea etorkizun bati begira?

Gradu Amaierako Lana bi zatitan banatuta dago: atal teorikoa eta atal praktikoa. Hona hemen atal bakoitzarekin lortu nahi diren helburu espezifikoak:

- Atal teorikoarekin:
 - Ekonomia zirkularraren kontzeptua ezagutzea, baita honek ekarriko dituen onurak ere, bai enpresaren barnean eta baita ingurunean ere.
 - Garapen Iraunkorreko Helburuekin duen lotura aztertzea.
 - Digitalizazio kontzeptua zer den ezagutzea eta horretarako beharrezko tresnak eta prozesuak ulertzea.
 - Digitalizazioaren bidez enpresek lor ditzaketen abantailak eta egin beharreko ahaleginak zehaztea.
 - Bi kontzeptu hauen arteko lotura aztertzea.
- Atal praktikoarekin:
 - Atal teorikoan aztertutako kontzeptu eta arloak errealitatean txertatzea posible ote den ezagutzea.
 - "Oihan Txiki" Kooperatibaren kasua aztertzea, digitalizazio eta ekonomia zirkularraren aldetik zein egoeratan dagoen ikusiz.
 - Enpresarentzat baliagarri izan daitezkeen proposamenak egitea, negozioaren garapena eta berrikuntzarako.

Metodologiari dagokionez, marko teorikoa eta aztertutako kasu errealaren zatiak garatzeko bibliografia nagusia berrikusi da eta informazioa iturri desberdinetatik lortu da. Lanaren marko teorikoa osatzeko webguneetako, ikerketa zientifikoetako, aldizkari, txosten eta liburu espezializatuetako informazioa erabili da. Iturri estatistikoak ere kontsultatu dira hainbat datu erreal lortzeko, hala nola, INE eta Eustat. Bestetik, kasu praktikorako, enpresaren web-orria eta bestelako aldizkari eta txostenek gain, lehen mailako iturriak erabili dira gehienbat, enpresako langileekin aurrez aurreko elkarrizketak eginez. Zuzeneko informazio fidagarria lortzeko era garbia da.

Lanaren egitura ondorengo eran antolatu da: lehenik, ekonomia zirkularraren kontzeptua sakondu da, honen ezaugarri eta onurak azalduz, baita bere sustapenerako ezarri diren estrategia eta plan ezberdinak ere, Europar Batasun, Espainia eta EAE mailan. Garapen Iraunkorreko Helburuekin duen lotura ere aztertu da. Ondoren, digitalizazio eta industria 4.0ren inguruan hitz egin da, teknologia digital batzuen adibideak ere emanez eta enpresei ekar diezazkiekeen abantailak zehaztuz. Amaitzeko, etorkizun iraunkor eta justu baterako, trantsizio berde eta digitala uztartzen dituen kontzeptua zehaztu da, *Twin Transition* izenez ezaguna dena. Aztertutako atal teorikoko elementuak praktikan jarritz, enpresa erreal bat eredutzat hartu da, lehenik honen jarduera ekonomikoa, eragindako ingurumen-inpaktuak eta jasandako eboluzioa ezagutuz, besteak beste. Gainera, trantsizio bikoitz honen bidetik enpresaren etorkizuna hobetu eta lanak erraz diezazkiekeen proposamenak egin dira.

Lanarekin amaitzeko, landutako informazio guztitik ondorio nagusi batzuk atera dira, eta balorazio pertsonal bat ere eman da lan honen gaia aukeratzearen zergatia zehaztuz. Azaldutako guztiaren informazio iturriak biltzen dituen bibliografia eta eranskina ere gehitu dira, elkarrizketetarako erabilitako galderen gidoi gisa.

2. EKONOMIA ZIRKULARRA

Lanaren lehen atal honetan, hasteko ekonomia zirkularraren kontzeptua azalduko da, honen helburu eta abantailekin batera. Jarraian, pentsamendu eskolen inguruan hitz egingo da, ekonomia zirkularrera iristeko hainbat bide desberdin finkatuz, eta baita kontzeptu honen defendatzaile nagusi bihurtu diren bi erakunderi buruz ere. Europar Batasunaren atalean barneratuz, bertako ingurumen-politika eta hainbat programa eta estrategia aztertuko dira, baita Europako Itun Berdearen eta Garapen Iraunkorreko Helburuen kontzeptua ere. Errealitateko datuei erreparatuz, ekonomia zirkularrak hiru eremutan (Europar Batasunean, Espainian eta Euskal Autonomia Erkidegoan) duen ezarpen-maila ere zehaztuko da.

2.1. Kontzeptualizazioa

Jasangarria al da egungo giza kontsumo eta ekoizpen sistema?

Gaur egun 1992koa baino mundu arriskutsuagoan bizi gara, jende gehiago, kontsumo gehiago, hondakin gehiago eta pobrezia gehiagorekin, baina baita biodibertsitate gutxiagorekin, baso gutxiagorekin, edateko ur gutxiagorekin, lurzoru gutxiagorekin eta ozono-geruza kaltetuagoarekin ere. Gizakiak dituen baliabide naturalak agortzen ari dira, eta hain azkar ari dira kontsumitzen, ezen Lurra birsortzeko gai dena baino azkarrago gertatzen baita desagertze-prozesu hori.

Gizateriaren **baliabide naturalen kontsumoak** %25 gainditzen zuen Lurra 1992an moztutako basoak eta kutsatutako urak eta eremuak berreskuratzeko zuen gaitasuna, eta, bost urte geroago, gehiegikeria hori %33ra iristen zen (Belda, 2018). Gaur egun, duela 30 urte baino %50 baliabide gehiago erabiltzen edo erazten dira, 60 mila milioi tona lehengai urtean gutxi gorabehera, eta 2030erako, baliabideen erazketa 100 mila milioira arte handitu daitekeela aurreikusten da.

Ur-eskasia areagotu egin da Europar Batasuneko zenbait lekutan, batez ere Europako hegoaldeko herrialdeetan. EBko eskualde batzuek jasaten duten estres hidrikoak eragin nabarmena izan du ekonomian, eta arrisku larrian jartzen du biztanleriaren zati handi bat, baita ingurumenean duen eragin negatiboa ere. UNICEFen 2021eko azterketa baten arabera, munduan 1.420 milioi pertsona baino gehiago bizi dira urrakortasun hidriko handia edo oso handia dagoen eremuetan. Horietatik 450 milioi haurrak dira, horrek esan nahi du munduko bost haurretatik batek ez duela ur nahikorik bere eguneroko beharrak asetzeko (UNICEFen webgunea). Uraren eskasia ekonomikoak esan nahi du lurralde jakin batek, baliabide hidrikoak eduki arren, ez duela baliabide eta azpiegitura nahikorik modu eraginkorrean aprobetxatzeko; beraz, nahiz eta ur-sarbide potentziala izan, ezin da gauzatu. Gainera, ura ekonomikoki edo fisikoki eskuratzeko edo uraren eskasia indarkeria eragiten du, uraren kontrolaren ondoriozko gatazkak areagotuz (FAO, 2013).

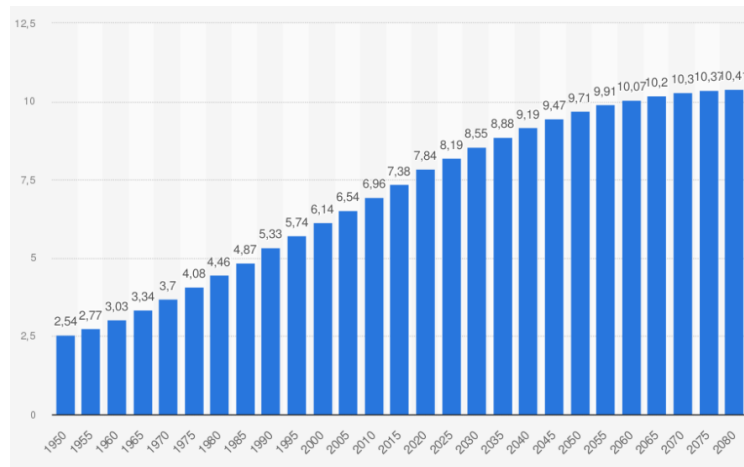
Deforestazioari dagokionez, FAOren 2020ko basoei buruzko ikerketaren arabera, munduak 178 milioi hektarea baso galdu ditu 1990etik, Libiaren neurriko azalera gutxi gorabehera (FAO, 2020). Basoak, CO₂ xurgatzaile natural handi gisa betetzen duten funtzio garrantzitsuaz gain, atmosferara berotegi-efektuko gasen emisioak murrizten lagunduz, egur-baliabideak lortzeko iturri nagusiak dira, baita beste produktu farmakologiko, kimiko edo elikagai batzuk fabrikatzeko ere. Basoen suntsiketa ez da baso-aprobetxamenduagatik bakarrik gertatu, baso-masaren ordez labore-soroak jartzeko ere egin da neurri handi batean, onura handiagoak sortzen baitituzte. Nolanahi ere, basoak desagertzeak gure egunerokotasunerako ezinbestekoak diren baliabide natural ugari galtzea eragin dezake.

Gehiegizko arrantza ere egungo inguruneko arazo nagusietako bat da. Birpopulatzea ezinezkoa den itsas espezie baten hainbeste ale harrapatzen diren egoera, ez da fenomeno berria, baina arrantza industrialaren garapenarekin, XX. mendearen bigarren erdialdean, garrantzi handiko gai globala bihurtu zen. Herrialde garatuetan populazioak gora egin zuenez, arrain-eskaria bikoiztu egin zen proteina-iturri merkea zelako. Gaur egun ere, arrain eta arrantza-produktuen urteko batez besteko per capita kontsumoa handituz doa urtez urte: 1970eko hamarkadan 11,4kg, 1980koan 12,5kg, 1990ekoan 14,4kg, 2000koan 17kg... (FAO, 2016). Gehiegizko arrantzak kolokan jartzen ditu oraindik itsasoan etorkizuna eta haien papera elikagai-iturri berriztagarri gisa. Gaur egun, 93 milioi tona baino gehiago harrapatzen dira urtean, eta FAOren datuen arabera, arrantzatutakoaren %25 kareletik botatzen da espezie komertzialak ez direlako (27 milioi tona inguru urtean). Merkataritza-balioa duten lau espezieetik hiruk gehiegizko arrantzaren eragina dute, hortik erraz ondoriozta dezakegu arrantza-industriak behar baino askoz gehiago ekoizten jarraitzen duela eta metodo ez oso selektiboak erabiltzen dituela horretarako. Beraz, arraina eta arrantza-industriako baliabide batzuk agortzear daude, eta horrek arazo ekonomiko handiak eragingo lizkieke industria honetatik bizirik dirauten guztiei, elikadura-arazo bat sortuz, bai eta hainbat espezie desagertzera iritsiz ere (Fundación Aquaeren webgunea).

Erregai fosilak (gas naturala, petroleoa, ikatza...) berriztagarriak ez diren baliabideak dira, hau da, haien existentziak muga bat du, ez baitira berez birsortzen eta agortu ondoren erabat desagertuko baitira. Gizakiak, historia hurbilean zehar, mendekotasun handiena izan duen baliabideak dira, eta mendekotasun horretatik datoz azken hamarkadetako nazioarteko gatazka garrantzitsuenetako asko, baliabide horiek eskuratzea, salerostea eta kontrolatzea funtsezkoa izan baita herrialde batzuentzat. Nazio Batuen Erakundeak emandako datuen arabera, erregai fosilek mundu mailako energia primarioaren egungo eskariaren %80 hartzen dute. Datu hori gutxitzen joan da, 1960an %91 zen, eta orduetik, oro har, behera egin du. International Energy Agency erakundeak uste du joerak antzekoa izaten jarraituko duela, eta kalkulatu du 2035. urterako erregai fosiletatik datorren energia-kontsumoa %79koa izango dela. Baina hala ere ez da seinale ona, izan ere, energia-iturri ugari dauden lekuetan sortzen ari diren gatazka geopolitikoek gain, oso kutsakorrek dira, berotegi-efektuko gas globalen emisio guztien %75 baino gehiagoren eta karbono dioxido emisio guztien %90 ingururen erantzule izanik, klima-aldaketaren efektua areagotuz (Nazio Batuen webgunea). Mendearen hasieran, emisio globalak 23.000 milioi tona metrikokoak ziren, gutxi gorabehera. Urte batzuk geroago, 2020an, industria-jardueratik eta erregai fosiletatik eratorritako 35.000 milioi tona karbono dioxido inguru isuri ziren munduan, eta 2021ean CO₂ isuriak 1.500 milioi tonatik gora handitu ziren, ozono-geruzari geroz eta kalte handiagoa eraginez. Gainera, nahiz eta beste alternatiba batzuk bilatzen ari, energia berriztagarriak esaterako, (eguzki-energia, energia eolikoa, energia hidraulikoa, biomasa eta energia geoterikoa) oraindik elektrizitatearen %29 inguru soilik dator energia-iturri berriztagarrietatik gaur egun, beraz, erregai fosil hauek desagertzen diren momentuan, izugarritzko inpaktua izango dute (Statistaren webgunea).

Azkenik, **munduko biztanleriaren igoera** orokorra aipatu beharra dago. 1995 urtea abiapuntutzat hartuz, munduko biztanleria guztira, 5700 milioi pertsonakoa zen, eta dagoeneko argi zegoen baliabide-gabezia hori; 2022an, 8000 milioi biztanle izatera iritsi ondoren, 2030ean 8500 milioira eta 2050ean 9.700 milioira iritsiko da Nazio Batuen datuek diotenez, horrela urtez urte handituz (ikus 1. grafikoa). Biztanleriaren hazkunde horrekin batera klase ertaina ere igoko da, eta, horrela, kalkulatu da 2030. urterako batez besteko klaseak 3.000 milioi pertsona gehiago izango dituela, eta horrek, zalantzarik gabe, baliabideen eskaera handiagoari eragingo diola (Nazio Batuen webgunea).

1. Grafikoa: munduko biztanleriaren bilakaera 1950etik 2080era (milaka milioitan)



Iturria: Nazio Batuak

Datu hauekin guztiekin, biztanleria handiagoa, klase ertain handiagoa, urbanizazio maila handiagoa, alde batetik, eta baliabide naturalen murrizketa, bestetik, ekuazioaren emaitzak guztiz agerikoa dirudi: Lurrak ez du biztanle guztien beharrak asetzeko behar besteko ahalmenik. Herrialde garatuetako kontsumo-maila gizaki guztietara zabaldu ahal izango balitz, hiru planeta eduki beharko lirateke eskari globalari erantzuteko (Belda, 2018). Gizakiak ekoizten eta kontsumitzen duen guztia baliabide naturalak zuzenean erabiltzetik edo eraldatzetik dator, beraz, horiek gabe, ezinezkoa litzateke gure bizimodua garatzea. Beraz, bide honetatik jarraituz gero, etorkizunean, zaila da aurreikustea zehazki noiz, gizakiak ezin izango ditu bere ekoizpen- eta kontsumo-beharrak ase, eta, beraz, beste aukera batzuk bilatu beharko dira, bizi dugun egungo bizi-maila handitu edo, gutxienez, mantendu ahal izateko.

Egungo ekoizpen- eta kontsumo-sistema, epe laburrerako edo luzeerako, erabat jasanezina da. Zer egin genezake hori aldatu ahal izateko, eta planetaren etorkizuna modu jasangarri batean bermatu ahal izateko?

Egoera hau iraultzeko aukeretakoa bat ekonomia zirkularren aldeko hautua egitea litzateke. Ekonomia zirkularra egungo eredu ekonomikoa aldatu nahi duen teoria, sistema eta elementu multzoa da (Belda, 2018). Ingurumen edo natur arazo jakin batzuei erantzunak ematea bilatzen du, horrela gizakiaren garapen ekonomiko eta sozialean laguntzen jarraitu ahal izateko, norberaren interes ekonomikoak babestuz eta giza garapena bultzatuz. Ekologia antropozentristaren jarreretara hurbiltzen da, filosofia honek uste baitu gizakia ez dela soilik ingurumenaren parte, baizik eta hura funtsezkoa dela bere garapenerako, eta, horregatik, gizakiak berak babestu behar du ingurumena, bere interesak eta gainerako izaki bizidunenak ere babesteko.

Ekonomia zirkularren helburua da produktuak beti zirkulazioan egotea (ikus 1. irudia), ez bakarrik haien balio-bizitza handituz, baizik eta, bai bizitza horretan, bai amaitutakoan, produktu berriak sortzeko balio izatea ere, ingurumena ahalik eta gehien errespetatuz, agortzen diren baliabideengatik hainbesteko mendekotasuna saihestuz (Belda, 2108). Beraz, eredu horretan, arlo ekonomikoa ahaztu gabe, gizarte- eta ingurumen-onura lehenesten dira, iraunkortasunarekin oso lotuta.

1. irudia: Ekonomia zirkularren prozesua



Iturria: Gipuzkoako Foru Aldundiaren webgunea

Sistema honek ez dio oztoporik jarri nahi, ezta gutxiagorik ere, garapen ekonomiko, industrial, hiritar edo sozialari; aitzitik, garapen hori gertatzen jarrai dadin lagundu nahi du, baina modu jasangarriagoan eta, batez ere, efizienteagoan egin dadin. Horrek, prezioen aldakortasuna geldiaraztea ahalbidetuko du, bai eta lehengaien egungo eta etorkizuneko eskaria asetzea ere, eta, are gehiago, baliabideak kontrolatzeagatik nazioarteko gatazkak sortzea saihestea.

Zergatik eman beharko genuke pausua ekonomia zirkularrerantz orain? (Belda, 2018):

- Baliabideen eskasia erabat nabaria delako dagoeneko, eta horrela jarraituz egoera geroz eta kritikoagoa bihurtuko delako.
- Gaur egun ematen ari den digitalizazio iraultza eta teknologiaren garapenak izugarri lagun diezagukelako baliabideak modu eraginkoragoan erabiltzen.
- Kontsumitzaile-belaunaldi berri bat sortzen ari delako, eta badirudi, oro har, geroz eta kezka handiagoa sortzen diela kontsumitzaileei ingurumenaren zaintzaren inguruko gai honek.

Hauek dira, era orokorrean aipatuta, ekonomia zirkularren abantaila eta onura nagusiak (Ecolec-en webgunea):

- Ekonomia zirkularrak onurak dakarzkie bai gizarteari bai enpresei, baliabideak berrerabiltzea errentagarriagoa baita hutsetik sortzea baino, horrek dakarren kostu ekonomiko eta produkziokoarekin.
- Eredu honetan ingurumena zaintzen da, hondakinak ugaltzea saihesten delako eta birziklatzearen aldeko apustua egiten delako.
- Sistema errentagarria da. Murrizteak, berrerabiltzeak, konpontzeak eta birziklatzeak aukera ematen die enpresei materialak askoz gehiago aprobetxatzeko.
- Ehun ekonomiko eta sozialean berrikuntza garatzea ahalbidetzen du, gizarte-arloko berriak eskaintzeko.
- Lanpostuak sustatzen ditu.

2.2. Ekonomia zirkularraren pentsamendu eskolak

Behin modu orokorrean ekonomia zirkularraren kontzeptua zertan datzan zehaztuta, segidan, ekonomia zirkularrari buruzko hainbat teoria ezagutuko ditugu, ekonomia zirkularrera iristeko modu desberdinak aztertuz. Bakoitzak bere azterketa-eremu zehatzean oinarritutako ikuspegia ematen du, eta ekarpen interesgarriak eta ikuspuntu desberdinak egiten dituzte, helburu bera lortzea bilatuz.

- 1) **Errendimenduaren ekonomia (Walter R. Stahel):** teoria honek ekonomia eta gizarte iraunkorra bilatzen ditu. Honen arabera, gizartearen aberastasuna izakinetan neurtzen da, eta aberastasuna handitu daiteke izakinen kudeaketa eta ustiapen egoki baten bidez. Estrategia horrek gai izan behar du kapital-existentzia horiek guztiak modu zentzudun batean kudeatzeko, arazo nagusiei erantzunez. Lau helburu nagusi ditu pentsamolde honek: produktuaren bitzta zabaltzea, iraupen luzeko ondasunak, berregokitze-jarduerak eta hondakinen prebentzioa. Gainera, produktuen orde zerbitzuen salmentaren garrantzia azpimarratzen du, ideia horri «zerbitzuen ekonomia funtzionala» deritza (Ambienta, 2016).
- 2) **Diseinu birsortzailea (Lyle, T.J.):** diseinu birsortzaileak ekonomiaren, ingurumenaren eta gizartearen aldetik jasangarriak diren proiektuen garapena azpimarratzen du. Birsortzeko diseinatutako ondasun bat, bere energia-iturriak eta materialak berreskuratzeko, berritzeko edo biziberritzeko gai den ondasun bat da. Azken helburua, sistemak erabateko eraginkortasunez berreraikitzea da, eta, horri esker, giza baliabideak eta loratzen ari diren beste espezie batzuk batera eboluzionatu ahal izango dira. Sistema jasangarri batean, sistema ekologikoak ez dira existentziara itzultzen, galdu egiten dira edo amaitu egiten dira; eta, aitzitik, sistema birsortzaile batean, sistema galduak birsorkuntzari ekin diezaiokete berriro, ingurumena errespetatzeaz gain, ingurumena biziberritzen laguntzen du. (Belda, 2018) Beraz, proposatu zuen edozein sistema, nekazaritazatik abiatuta, era birsortzailean antola daitekeela, ekosistemen funtzionamendua emulatuz, non produktuak hondakinik sortu gabe sortzen diren (Martínez & Porcelli, 2018).
- 3) **Sehaskatik sehaskara edo *Cradle to Cradle* (Michael Braungart, Bill McDonough):** diseinuaren bidez ekoizpen-sistema aldatzeko beharra azpimarratzen du. Orain arte ezarri ditugun estrategiak birpentsatu behar ditugu, produktuak behin haien balio-bizitza amaituta berriro merkaturatzeko. Teoria honek produktua bera, hasieratik, osagai guztiak berriro erabili ahal izateko pentsatuta egotea bilatzen du (Belda, 2018).
 - o Ziklo biologikoa vs. Ziklo teknologikoa: produktuen osagai guztiak bi taldetan banatzen dira, mantenugai biologikoak eta mantenugai teknikoak. Esan daiteke bi ziklo daudela osagai horietako bakoitzerako, lehena metabolismo biologikoa da (naturaren zikloak) bigarrena metabolismo teknikoa (industriaren zikloak). Metabolismo biologikoan osagai guztiak naturara itzultzen diren bitartean, metabolismo teknikoan elementuak zabortegetian metatzen dira. *Cradle to cradle* paradigmak defendatzen du, diseinu egokiarekin, industriak manufakturatutako produktu eta material guztiek (metabolismo teknikoak) modu seguruan elikatu ahal izango lituzketela bi metabolismoak, ziklo berriak sortzeko mantenugaiak emanaz. Horrela, material biodegradagarriekin egindako produktuak diseinatu ahal izango dira, ziklo biologikoetan zehar elikagai bihurtuko direnak, bai eta material teknikoekin egindakoak ere. Bi material horiek beren zikloetan berriro sartu ahal izateko ezinbestekoa da produktuak agente mutagenikoak, kantzerigenoak, toxiko iraunkorrak eta

antzeko beste substantzia batzuk dituzten elementurik gabe diseinatu eta fabrikatzea.

- o *Upcycling vs. Downcycling*: birziklapen tradizionalan (*downcycling*) lortutako produktu berria kalitate gutxiagokoa edo txikiagokoa da eta produktu jakin bat birziklatzeko aukera ematen du aldi kopuru mugatu batean, gero eta kalitate gehiago galduz eta azkenean, baztertu eta erabili gabe geratuz. *Upcyclinga* kalitate handiagoko beste produktu batzuen sormenezko bilketa da, adibidez, kontserba-latak robotak egiteko erabiltzea edo arropa zaharra gortinak egiteko. Material berari erabilera desberdinak ematen zaizkio, eta material hori produktu erabat funtzional bihurtzen da, materialak etengabe berrerabiliz.
- o “Zaborra = Elikagaia”: gizakia da hondakinak sortzen dituen espezie bakarra. Naturan, sortzen diren hondakin guztiek (gorotzak, hosto lehorrak, animalien gorpuak...) materia organiko gisa, elikagai gisa, beste espezie batzuentzat balio dute. Aurreko puntuen ildotik, zaborra = janaria ideia hondakinen ideia ezabatzean eta horiek baliabide berri bihurtzean datza. Sortzen dena ez dira hondakinak, baliabide berriak baizik. Material edo produktu jakin bat birziklatu ezin bada ere, beste produktu berri bat egiteko lehengai gisa balio dezake.
- o Aniztasuna errespetatuz diseinatzea: produktuak sartuko den ekosistema bakoitzaren tokiko ingurumen-aberastasuna errespetatzeko moduan diseinatu behar dira, ezin da modu homogeneoan diseinatu, ezta irtenbide generikorik eskaini ere. Ekoizpen eta garapen industrialaren eredu tradizionalak ingurumen- eta kultura-aberastasuna murriztu ditu, habitat naturalak suntsituz, animalia- eta landare-espezieak desagertuz eta herri askotako kultura-tradizioak aldatuz.

Aipatzekoa den ekimen bat *The Cradle to Cradle Products Innovation Institute*k administratzen duen *Cradle to Cradle Certified Product Standard* ziurtagiria da (ikus 2.irudia). Ziurtagiri horrek ekoizle jakin batek bere erkidegoaren iraunkortasunarekin duen konpromisoa argi eta garbi egiaztatzen die kontsumitzaileei, legegileei, enplegatuei eta industriei. C2C ziurtagiriaren bidez jakin dezakegu produktu jakin bat egitean hainbat gai bermatu diren, hala nola erabilitako materialen osasuna (batez ere toxikotasun-maila), berrerabilitako materialen kopurua, energia berriztagarriak, egin den uraren kudeaketa eta administrazioa eta ekitate sozialarekiko konpromisoa (langileen, biztanleen eta abarren eskubideak errespetatzea). Baina esan beharra dago prozesu luze, zail eta garesti samarra dela ziurtagiri hori lortzea, eta, beraz, praktikan ez dela oso erakargarria enpresentzat.

2. Irudia: *Cradle to Cradle Product Standard* ziurtagiria



Iturria: *Cradle to Cradle Certified*-en webgunea

- 4) **Ekologia industrialia:** Industria-ekologia materialen eta energiaren fluxuak industria-sistemen bidez aztertzea da. Ekosistema industrialaren barruan operadoreen arteko konexioak ardatz hartuta, ikuspegi horren helburua da zirkuitu itxiko prozesuak sortzea, non hondakinek beste prozesu baterako sarrera gisa balio duten, aprobetxatzeko modukoa ez den azpiproduktu baten nozioa ezabatuz. Industria-ekologiak ikuspegi sistemikoa hartzen du, ekoizpen-prozesuak diseinatzeko dituzten murrizketa ekologikoak kontuan hartuta, eta hasieratik begiratzen dio inpaktu globalari. Kapital naturalaren berrezarpena ardatz hartuta, industria-ekologiak ere gizarte-ongizateari ere begiratzen dio (Martínez & Porcelli, 2018).
- 5) **Biomimesia (Janine Benyus):** pentsamendu honek naturari bizitzarako behar diren produktuak eta prozesuak nola diseina daitezkeen galdetzeraz animatzen du. Ez da, beraz, organismo bizidunak zuzenean erabiltzea guretzat funtzio jakin bat bete dezaten, baizik eta haien teknikak ikasi eta imitatzea, gure funtzio hori bera egin ahal izateko. Hona hemen kasu erreal bat: enpresa batek intsektu batzuen teknikan inspiratuta (Namibeko basamortuko kakalardoak, airearen hezetasuna kondentsatzeko teknikak garatu dituztenak) material hidrofobikoak eta hidrofiliakoak erabiltzen dituen sistema bat diseinatu du, airearen hezetasuna jaso eta kondentsatzeko, kakalardoak egiten duen bezala. Sistema hori ur-iturririk behar izan gabe autohornidura ahalbidetuko luketen botiletan erabiliko da, eta, beraz, munduan milioika pertsonak dituzten lehorte eta defizit hidrikoaren arazoak konpon ditzake, giza kontsumorako eta laborantzarako egokia den edateko ura lortzea erraztuz (Vedoya et al., 2019).
- 6) **Ekonomia urdina (Gunter Pauli):** produktu berde eta ekologikoak kontsumitzeko borondatea dagoen arren, errealitatean kontsumitzen den kantitatea oso txikia da. Kontsumitzaileen %58k uste du produktu ekologikoak garestiegiak direla, eta %33k ez dutela produktu arruntek (tradizionalak) bezain ondo funtzionatzen. Gaur egun, lan berri guztiak munduko 10 herrialdetan bakarrik sortzen direla kalkulatu da, eta munduko biztanleriaren %9,6k 1,9 dolar baino gutxiago irabazten ditu egunean. (Belda, 2018). Argi dago ekonomia berdea ez dela eraginkorra; izan ere, ez da lan berririk sortzen ari, eta, prezioak direla eta, ez da eskuragarria munduko biztanle gehienentzat. Gainera, zerbait gaizki egiten ari da produktu kutsagarrienak eta osasunarentzat kaltegarrienak, oro har, merkatuko merkeenak direnean, eta ekologikoenak eta osasungarrienak berriz garestienak. Horregatik sortu zen ekonomia urdina delakoa 1994an, globalizaziotik eta ekonomia berdetik haratago doana. Ekonomia urdina, azken batean, hondakinak lehengai gisa erabiltzean datza, eta naturaren diseinuaren printzipioetan oinarritutako irtenbideak bilatzean, produktu jasagarri, eskuragarri eta eraginkor bihurtu ahal izateko. Ekonomia urdinari esker, lanpostu ugari eta 1.500 enpresa baino gehiago sortu dira, eta hainbat proiektu ospetsu egin dira, hala nola kalitate handiko onddo jangarriak lantzea kafe-hondakinen bidez (Ambienta, 2016).
- 7) **Kapitalismo naturala (Amory Lovins, Paul Hawken):** honen arabera kontsumoaren ekonomiatik zerbitzuen ekonomiara igaro behar da, eta lortutako onurak baliabide naturalen kontserbazioa bermatzeko erabili. Garapen berri bat lortzeko lau printzipio proposatzen ditu, ekosistemei ahalik eta kalte txikiena eginez (Martínez & Porcelli, 2018):
1. Baliabideen produktibitate naturala handitzea; hondakinak murriztea, baliabide naturalak aprobetxatzea (energia, mineralak, ura eta basoak) ... Kasu askotan baliabideen aprobetxamendu horrek enpresei irabazi gehiago lortzeko aukera ematen die eta hasierako kapital-inbertsioak murrizten dituzte.

2. Biologikoki inspiratutako ekoizpen-ereduetarantz aldatzea: kapitalismo naturalak, hondakinak murrizteaz gain, hondakin kontzeptu bera ezabatzea ere bilatzen du.
3. Konponbideetan oinarritutako negozio-eredu baterantz aurrera egitea: fabrikazio tradizionaleko negozio-eredua ondasunen salmentan datza. Eredu berria, aldiz, zerbitzuen fluxuan oinarritzen da. Adibidez, argiztapen zerbitzua ematen saiatzen da, bonbillak saldu beharrean.
4. Kapital naturalean berrinbertitzea.

Aipatzekoa den beste estrategia bat **“ozeano moztua”** deritzona da (*Overfished Ocean Strategy*). Hau ez da ekonomia zirkularraren jatorrizko eskoletako bat, baina errekonozimendua merezi du, zalantzarik gabe, aurreko teoriak eguneratu eta berrabiarazi dituelako. Teoria honekin, Nadya Zhexembayeva enpresaburu eta irakasle kazakhstandarrak, enpresariak eta ekintzaileak kontzientziatu nahi ditu ekonomia zirkularraren baitan negozio-alternatiba berriak bilatzearen abantailei buruz.

Ozeano moztuaren estrategia, baliabideen ozeanoa aprobetxatzean datza, arazoak negozio-aukera bihurtuz eta, horrela, eskaria asetzeko ekoizpen-modu berriak bilatuz. Izan ere, enpresek gero eta produktu berritzaileagoak eta iraunkorragoak merkaturatu nahi dituzte, eta gizartea bera ere gero eta kontzientzia handiagoa hartzen ari da ingurumen-arazoez eta arazo sozioekonomikoez (Zhexembayeva, 2014). Adibide gisa, palma olioaren kasua jar dezakegu. Elikagai-industrian erabiltzen den produktu hau osasungarria ez izateaz gain, ingurumen-kalte izugarria eragiten du. Hau dela eta, palma-olio hori duten produktuei boikota egiteko deia egin zuten hainbat plataformek eta banaketa-kate batzuek osagai hau duten produktuak supermerkatuetatik kentzea lortu dute (Suárez, 2016). Azken batean, horrek azaltzen du gizartearen kontzientzia gero eta handiagoa dela eta biodibertsitatea eta ingurumena babesteko alternatiba berriak bilatzeko eskatzen ari dela. Era honetan, froga daiteke ozeano moztuaren estrategia enpresentzako premia bat baino ez dela; enpresek ingurunearen aurrean aukera eta alternatiba berriak bilatzen ez badituzte eta ez badira egokitzen, merkatutik kanpo geratzeko arriskua izan dezakete.

Beraz, teoria honek ekonomia zirkularra lortzeko neurriak hartzera bultzatzen du, ekonomia lineala alde batera utziz eta gure pentsamoldea irauliz, hondakinen ozeanoa baliabideen ozeano berri bihurtuz. Batez ere defendatzen duena da, produktuak berritzeko eta sortzeko orduan, enpresariak ez dutela pentsatu behar soilik produktua bera berritzailea izatean, baita produktu horretatik etorkizunean sortuko diren ondasun eta/edo zerbitzuetan ere, haien funtzioa amaitu ondoren. Enpresek funtzio bakarreko produktuak sortu beharrean hasierako produktuak etorkizunean izan ditzakeen erabilgarritasun guztiak zabaltzea eta ikertzea erabakitzen badute, osagai guztiak etengabe mugitzen lagunduko lukete, horrela, amaigabeko zirkulu bat sortuz, non produktu berriak, merkatu berriak eta negozio-aukera berriak beti egongo lirartekeen eskuragarri. Eredu ekonomiko zirkular batean, gure produktua merkaturatzeak eta balio-katearen une bakoitzean haren prozesua jarraitzeak aukera ematen du produktuaren gaineko kontrola izateko, edozein ustekaberen aurrean sor daitezkeen arriskuei azkar aurre egiteko eta beti zirkulazioan egongo dela bermatzeko, beste merkatu batzuk bilatu behar badira ere.

Hori lortzeko, enpresek zenbait bide planteatu beharko lituzketela adierazten du, 3R-en metodoa zehaztuz:

- **Berrerabiltzea (“reuse”)**: modu honetan, produktu jakin bat pertsona desberdin askori zerbitzu bera emateko berrerabili dezakegu, produktu hori jabetzan erosi beharrik gabe. Bestalde, sinbiosi industrialak kontzeptua materialak berrerabiltzeko beste eredu bat ere

bada, sektore bateko azpiproduktuak beste bateko lehengai bihurtzean datzana, adibidez, fabrika batek ekoiztutako lurrina gertuko beste fabrika batek aprobetxatzea. Hainbat arlotan jar daiteke martxan, bigarren eskuko merkatutatik hasi (aparatu elektronikoa, jantziak eta ehunak, automobila...) eta elkarlaneko kontsumoraino (Uber, Airbnb, Bla Bla Car...).

- **Birmoldatzea** (“*refurbish*”): produktua ezin bada berrerabili, agian birmoldatu daiteke, kaltetutako produktu baten zatiak konponduz edo manufakturatuz, produktu bat beste batean bihurtuz bere pieza berberekin.
- **Birziklatzea** (“*recycle*”): Produktua berrerabiltzerik edo birmoldatzerik ez balego, birziklatzea pentsatu beharko genuke. Birziklapena hondakin-material bat eraldatzean datza, berriro erabili ahal izateko. Birmanufakturaizazioarekin nahasteko joera dago, baina, lehenengoan eraldatzen dena baztertutako produktu bat den bitartean, bigarren kasuan, normalean, enpresak berak dira, produktua bota aurretik, horren materialak erabiltzen dituztenak, beste produktu bat sortzeko.

Produktu batek, osagai guztiek funtzio jakin bat betetzen dutelako funtzionatzen du, horietako bat falta bada, ez litzateke produktu hori izango. Produktu bat botatzerakoan, elementu horiek guztiak alferrik galtzen ari gara. Produktua bere material guztien multzo gisa ulertzeak, eta ez bakarrik azken produktu gisa, aukera emango luke material bakoitzaren bizitza erabilgarria askoz ere denbora gehiagoz amortizatzeko eta luzatzeko, behin eta berriz produktu berriak sortzeko aukera ematen baitu.

Aipatu berri izan diren printzipio eta eredu hauek aplikatuz, baliabideetan aurrezpen handiak egin daitezke, eta gainera errentagarriak dira etorkizun bati begira ere, baina zergatik ez dira enpresa guztiak horiek lortzen saiatzen? Fiskalki, gaur egun eraginkorragoa da, adibidez, erregaia alferrik galtzea kontsumoaren eraginkortasuna hobetzen inbertitzea baino. Horrelako egoerak aldatzeko, gauzak ongi egiten ari diren enpresak sustatu eta saritu behar dira baliabideen produktibitatea handitzeko.

2.3. Ekonomia zirkularraren inguruko bi erakunde nagusi

Lanaren atal honetan, ekonomia zirkularraren defendatzaile, inspiratzaile eta hedatzaile handi bihurtu diren bi erakunde nagusiari buruz hitz egingo da. Jarraibide eta estrategia nagusiak ezarri dituzte, hainbat erakunde publikok, gobernuak eta nazioarteko erakunde ekonomia zirkularrean oinarritutako sistema bat lortzera bideratutako politikak susta ditzaten. Bide honetatik, gaiari buruzko ikuspegi teorikoa aztertuko da, ekonomia zirkularra modu argian testuinguruan kokatzen laguntzen duten printzipio bereizgarri batzuen bitartez.

1. Ellen McArthur fundazioa

Patricia Ellen McArthur izeneko emakume batek itsasontzi batean bizitako esperientziatik dator fundazio honen sorrera. Munduan zehar nabigatzen denean, norberak behar duen guztia hartzen du, baliabideen muga kontuan izanik; izan ere, itsasontzi batean, daukazuna daukazu guztia da, gainerakoa, besterik gabe, ez da existitzen. Itsasontzia bezala, gure munduko ekonomia ere baliabide mugatuen mende dago erabat. Arazoaren larritasunaz ohartu ondoren, eta proposatutako erronka berriarekiko konpromisoari jarraiki, 2010ean Ellen MacArthur Foundation sortzea erabaki zuen, ekonomia zirkular baterako trantsizioa bizkortzea helburu duena. Ekonomia zirkularraren honako hiru printzipio hauek zehazten ditu (Cerdá & Khalilova, 2016):

- 1. printzipioa: Kapital naturala zaintzea eta hobetzea. Izakin finituak kontrolatuz eta baliabide berriztagarrien fluxuak orekatuz lortzen da.
- 2. printzipioa: Baliabideen erabilera optimizatzea. Produktu bat diseinatzerakoan, fabrikazio-, zaharberritze- eta birziklatze-prozesua errepikatu ahal izateko moduan egin behar da, osagaiak eta materialek birziklatu eta ekonomian laguntzen jarrai dezaten.
- 3. printzipioa: Sistemaren eraginkortasuna sustatzea. Giza erabilerarako kalteak murrizteko beharra

Printzipioen inguruan hitz egin ondoren, hauek dira Ellen McArthur fundazioak aipatzen dituen ekonomia zirkularraren ezaugarri nagusiak (Belda, 2018):

- Hondakinik gabe diseinatzea. Benetako eredu ekonomiko zirkular batean, hondakinak ez dira existitzen produktu baten osagai biologikoak eta teknikoak (edo «materialak») material biologiko edo teknikoen ziklo baten barruan egokitzeko diseinatu direnean, eta desmuntatzeko eta berregokitzeko diseinatu direnean. Era honetan, material biologikoak ez dira toxikoak eta erraz konposta daitezke; material teknikoak (polimeroak, aleazioak eta bestelako material artifizialak), berriz, gutxienezko energiarekin eta kalitatearen ahalik eta atxikipen handienarekin erabiltzeko diseinatu daude.
- Aniztasunaren bidez autonomia handitzea. Zenbat eta aniztasun handiagoa sortu, orduan eta aberastasun handiagoa lortzen da eta beraz, sendotasun handiagoa.
- Iturri berriztagarrien energia erabiltze aldera lan egitea. Adibide gisa, nekazaritzako ekoizpen-sistema jar daiteke, eguzkiaren egungo energiatik abiatuta funtzionatzen duena, baina erregai fosilen kantitate esanguratsuak ongarrietan, nekazaritzako makinerian, prozesuetan eta hornidura-katearen bidez erabiltzen dituen. Nekazaritzako sistema integratuago batek erregai fosiletan oinarritutako sargaien beharra murriztuko luke eta azpiproduktuen eta simaurren balio energetikoa gehiago baliatuko litzateke.
- Sistemetan pentsatzea. Sistemen pentsamenduak mundu errealeko sistema gehien-gehieni egiten die erreferentzia: ez dira linealak, atzeraelikadura handia dute eta elkarren mendekoak dira. Beste hitz batzuetan esanda, pertsonak, enpresak, erakundeak, landareak, animaliak planetako elementu guztiak sistema desberdinen parte dira, baina elkarri lotuta daude eta bata bestearengandik elikatzen dira. Beraz, batzuei eragiten dien edozein jarduerak besteei ere eragingo die.
- Laukietan pentsatzea. Ziklo biologikoetan bezala, material jakin batek hainbat helburutarako balio dezake jaiotzen denetik hiltzen den arte. Material industrial batek balio-bizitzaren fase desberdinetan balioa sortzeko gai izan beharko luke, eta, horrela, funtzio anitzekoa izanik, negozio-aukera berriak sortzea ahalbidetu behin eta berriz.

2. Ekonomia zirkularrerako fundazioa

2002an sortutako fundazio honen lanak bereziki eragiten du pertsonen bizi-kalitatea hobetzean, baliabideen aprobetxamendua optimizatuz eta gizartearen garapen iraunkorra bultzatuz. Halaber, zientzia-, enpresa-, gizarte- eta politika-baliabideetan ikerketa, hausnarketa, kontziliazioa eta ekintza sustatzen ditu, ekonomia zirkularra eta iraunkortasuna bezalako kontzeptuak eraginkortasunez praktikan jartzen laguntzeko (Belda, 2018).

EBko hainbat erakunderekin lankidetzan aritu da, batez ere Europako Batzordearekin, ekonomia zirkularra inplementatzeko eta hedatzeko hainbat estrategia eta politika landuz. Nazioartean Ellen MacArthur Foundation bezain ezaguna ez bada ere, nazio mailan ekonomia zirkularra sustatzeaz arduratzen den erakunde nagusia da.

Ekonomia zirkularraren eredua gidatzen duten printzipioek, Ekonomia Zirkularrerako Fundazioaren arabera, Multi-R (“*rethink, redesign, remanufacture, repair, redistribute, reduce, reuse, recycle, recover*”) kontzeptu gisa defini daitekeena adierazten dute:

- Gure egungo eredu ekonomikoa birpentsatzea, eredu zirkular bihurtzeko.
- Egungo produkzio-sistemak berriro diseinatzea, industrien eta gizartearen testuinguruan.
- Modu jasangarrian berfabrikatzea, lehengai gisa birziklatutako elementuak hartuta.
- Orain arte edukiontzian amaitzen zuten produktuak eta kontsumigarriak konpontzea.
- Materialak birbanatzea, hobeto aprobetxatzeko.
- Lehengaien kontsumoa eta gastua murriztea, bai produkzioan, bai kontsumoan.
- Produktuak fabrikazio-sistema eta -pieza berrien arabera berrerabiltzea.
- Birziklatzea, produktuen bizi-zikloa areagotzeko funtsezko oinarri gisa.
- Energia berreskuratzea, energia aurreztearen eta produktuak berrerabiltzearen arabera (energia berriztagarriek funtsezko zeregina dute hemen).

Fundazioak, era berean, eredu zirkular orok errespetatu beharko lituzkeen ezaugarritzat har genitzakeen beste printzipio batzuk jasotzen ditu (Ekonomia Zirkularraren Fundazioaren webgunea):

- Ekonomia zirkularraren elementu definitzaile bat eko-kontzepzioa izan beharko litzateke, hau da, kontuan hartu behar dira produktu baten bizi-zikloan izango diren ingurumen-inpaktuak, produktua sortzen den unetik.
- Bigarren ezaugarria industria- eta lurralde-ekologiari dagokio, hau da, lurralde berean industria-antolaketa modu bat ezartzeari, materialen, energiaren eta zerbitzuen fluxuen kudeaketa optimizatuan oinarrituz.
- Azkenik, ekonomia zirkularra funtzionaltasunaren ekonomia bat da; izan ere, erabilera lehenesten da jabetzaren aldean, zerbitzu bat saltzeari ematen zaio lehentasuna, ondasun bat saltzeari baino. Alde horretatik, elkarlaneko ekonomia deritzonak garrantzi handia du.

2.4. Europar Batasuna eta ekonomia zirkularra

Jarraian, Europar Batasuneko eremua oinarritzat hartuta, bertako ingurumen-politika aztertuko da, eta ekonomia zirkularrerako hainbat proiektu eta estrategia finkatuko dira, horretarako beharrezko diren inbertsio eta finantzaketak ere aipatuz. Amaitzeko, Europako Itun Berdea zer den eta zein helburu dituen zehaztuko da.

2.4.1. EBko ingurumen politikarako sarrera

Atal honekin hasteko, esan beharra dago Europako ingurumen-politika munduko erreferenteetako bat bihurtu dela, eta gero eta araudi modernoagoa eta egokituagoa du.

Europar Batasunaren funtzionamenduari buruzko Hitzarmenak ingurumenari buruzko eskumen zehatzak ematen dizkio Batasunari, eskumen horiek arautzen dituen esparru juridikoa ezarri eta Batasunaren barruan onartzen den ingurumen-politika guztia gidatu eta zuzendu behar duten printzipio batzuk aitortuz. Batasunak eskumena du ingurumen-politikaren arlo eta sektore guztietan jarduteko, hala nola airearen eta uraren kutsaduran, hondakinen kudeaketan, klima-aldaketan edo biodibertsitatearen babesean.

Ingurumenaren arloko Europako politikaren jatorria 1972an Parisen egindako Kontseilu Europarrean dago, ingurumenari buruzko Nazio Batuen lehen konferentziaren ondoren egin zena. Konferentzia horretan, garai hartako estatuburuak eta gobernuburuak onartu zuten beharrezkoa zela ingurumen-arloko erkidego-politika bat ezartzea, garai hartako garapen ekonomikora egokitzeko. Ondoren, 1987ko Europako Aktaren bidez, ingurumenari buruzko titulu berri bat sartu zen, ingurumen-politika erkide baterako lehen oinarri juridikoa izan zena. Haren helburua zen ingurumenaren kalitatea zaintzea, gizakien osasuna babestea eta baliabide naturalen erabilera arrazionala bermatzea (Europar Parlamentua, 2022).

Erroman 1957an sinatu zen Europako Ekonomia Erkidegoa eratzeko Itun gisa, eta ordutik hainbat erreforma eta izendapen bizi izan ditu. Lisboako Tratatu (2009) indarrean sartu zenetik, EBren Funtzionamenduari buruzko Tratatu esaten zaio, gaur egun martxan dagoena (Belda, 2018).

Europar Batasunak bere ingurumen-politika ezartzeko hainbat mekanismo garatu ditu: ingurumenaren arloko ekintza-programak, Batasunaren ingurumen-politikarako etorkizuneko lege-proposamenak eta helburuak finkatzen dituztenak, estrategia horizontalak, helburu jakin batzuk lortzeko jarraitu beharreko gomendioak eta gidak normalean epe laburrera begira...

Hainbat erabaki, zuzentarau eta erregelamendu daude indarrean gaur egun, ingurumenaren eremuko politika eta helburu guztiak abian jartzeko. Batasunaren ingurumen-politikaren eraginkortasuna, funtsean, nazio-, eskualde- eta toki-mailan egoki aplikatzearen mende dago, baina EBko legeriaren zati handi bat aplikatzea eta betearaztea oraindik ere ez da nahikoa, eta, beraz, jarraipena egitea funtsezkoa da.

Europako Parlamentuak eta Kontseiluak gutxieneko arau batzuk onartu zituzten 2001ean ingurumen-ikuskapenak egiteko. Europako ingurumen-legeria hobeto betetzeko, zigor penalak aurreikus ditzatela eskatzen zaie estatu kideei. 1992an Ingurumenaren arloko legeria aplikatzeko eta betetzeko Europako Sarea (IMPEL) sortu zen, ideiak trukatzeko plataforma bat da, nazioarteko sarea, eta Batasuneko estatu kideetako eta Norvegiako ingurumen-agintariak osatzen dute. 1993an, espezializazio handiagoa lortze aldera, Europako Ingurumen Agentzia (AEMA) sortu zen, eta EBko ingurumenaren egoerari eta aurreikuspenei buruzko informazioa modu fidagarri eta independentean emateko ardura du. Agentzia honen bidez, gaur egun hainbat proiektu zehatz bideratzen dira, Europako ingurumen-politikaren esparruetan sartzen direnak (Europar Parlamentua, 2022).

Atal honekin amaitzeko, Europar Batasunaren ingurumen-politikak bere ahaleginak zein eremutan egiten dituen zehaztuko da. Oro har, esparru horiek guztiek lotura estua dute ekonomia zirkularrarekin, funtsean, honako alderdi hauetara mugatzen dira:

- Baliabideen erabilera eraginkorra.
- Biodibertsitatea babestea.
- Airea, ozeanoak eta gainerako ur-baliabideak garbitzea.
- Klima-aldaketaren maila onargarriak lortzea.
- Hondakinen kudeaketa.
- Kutsadura akustikoa murriztea.
- Baso-soiltzea geldiaraztea
- Lurzoruaren erabilera iraunkorra.
- Mundu osoan garapen iraunkorra sustatzea, eragile globala den aldetik.

2.4.2. Ekonomia zirkularraren jatorria Europar Batasunean

Ekonomia zirkularraren kontzeptua lehen aldiz eta esplizituki Europar Batasunaren baitan, 2014ko irailaren 25ean Batzordeak Europako Parlamentuari, Kontseiluari, Europako Ekonomia eta Gizarte Lantaldeari eta Eskualdeetako Lantaldeari egindako Komunikazioan agertzen da, "Ekonomia zirkular baterantz: zero hondakineko programa Europarentzat" izenburupean (Europar Komisioa, 2014).

Lehendik ere bazegoen kontzeptu honen berri Europar Batasunean, baina zehazteke zegoen oraindik honi garrantzia emateko moduko neurri edo politikarik, 2014tik aurrera berebiziko garrantzia zuen tresna bihurtzera iritsi zen arte, politika independentetzat hartuz.

Hona hemen ekonomia zirkularraren inguruan hartutako neurri garrantzitsuenak (Europar Komisioa, 2014):

- EBren Ekintza Plana ekonomia zirkularraren arloan.
- Ekonomia zirkularraren aplikazioari buruzko txostena.
- Hondakinak energia bihurtzeari buruzko komunikazioa.
- Tresna elektriko eta elektronikoetan substantzia arriskutsu jakin batzuk erabiltzeko murrizketei buruzko zuzentaraua, RUSP Zuzentaraua bezala ezagutzen dena.
- Energia garbiaren gaineko paketea.
- Diseinu ekologikoari buruzko lan-plan bati buruzko komunikazioa.
- Eraikuntzako eta eraispeneko hondakinei buruzko protokoloa.
- Ongarriak merkaturatzeari buruzko erregelamendu-proposamena.
- Kontratazio publiko ekologikoa.

Aipatu beharra dago arlo honetako eragile garrantzitsuenetako bat izan den plataforma bat, "European Resource Efficiency Platform" (EREP) hain zuzen ere. Europako Batzorde, estatu kide, tokiko eta eskualdeko agintari eta eragile pribatuentzat gida gisa erabiltzeko funtzioa eman zitzaion, baliabideekin ekonomia eraginkorragoa lortzeko, inguruneari lotutako hainbat arazorentzat soluzioak planteatuz. EREPe krisian dagoen eredu ekonomikoaren eta ekonomia zirkularraren arteko trantsizioa lortzeko ezinbestekotzat jotzen zituen hainbat neurri ezarri zituen "Baliabideekiko Europa Eraginkorraren aldeko Manifestuan" (Europar Komisioa, 2014):

- Berrikuntza sustatzea eta teknologia publiko eta pribatuetan inbertsioa bizkortzea baliabideen, sistemen eta tekniken erabileran; laguntzeko finantza-sistema bat garatzea eta gastu publikoan eta hornikuntzan zenbait lehentasun ezartzea, hazkunde iraunkorra eta baliabideen erabilera eraginkorra hobetzeko.
- Jokabide eta arau argiak ezartzea, honako hauetara bideratuta: berdintasun-baldintza batzuk sortzea, trantsizioko liderrak saritzea, trantsizioa azkartzea eta gure ekintzen inplikazio soziala eta nazioartekoa kontuan hartzea.
- Ingurumenerako kaltegarriak diren proiektuak eta jardunbide zaharkituetan diru publikoa xahutzen duten diru-laguntzak indargabetzea. Baliabideen erabileran eraginkortasuna sustatzeko lanen zerga-karga ezabatzea eta zergak berrikuntza eta garapena sustatzeko erabiltzea, lanean aberatsa, sozialki kohesiboa, baliabideekin eraginkorra eta ingurumenaren aldetik errespetagarria den ekonomia batentzat.
- Merkatu-baldintza hobeak sortzea beren bizi-zikloen inguruan inpaktu txikiagoak dituzten eta iraunkorrak, konpongarriak eta birziklagarriak diren produktu eta zerbitzuentzat, honekin batera pixkanaka, merkatutik produktu kaltegarrienak kenduz; bizi-ziklo iraunkorrak sustatzea kontsumitzaileentzako pizgarrien bidez, portaera ekonomikoaren eta informazio teknologikoaren azken joerak kontuan hartuta, eta

baliabide jasagarriak lortzeko iturriak, enpresa-eredu berriak eta hondakinak lehengai gisa erabiltzea sustatuta.

- Eragile ekonomiko guztiei mezu argia helaraztea agintari politikoen laguntzaz, gizarte eta ekonomia eraginkorra lortzeko neurri politikoak hartuz, lurraren, erabilitako materialaren, uraren, gas-isurpenen eta biodibertsitatearen erabilera eraginkorrari buruzko gaietan aurrerapena neurtuko duten helburuak eta adierazleak ezarriz.

Proposatutako neurri horiek guztiek Europar Batasunak ekonomia zirkularraren arloan etorkizunean izango dituen politiken oinarriak ezarriko lituzkete. Laurogeiko hamarkadatik, Europar Batasunak ingurumenaren eta baliabide naturalen babesari buruz duen politikaren garrantzia handituz joan da etengabe. Ondoren aipatzen dira laburki orduztik hartutako neurri esanguratsuenak (Europar Komisioa, 2011):

- Habitat naturalak eta basoko fauna eta flora kontserbatzeari buruzko Zuzentaraua, Europar Batasuneko biodibertsitatea babestu, kontserbatu eta lehengoratzeko helburua duena¹.
- Ur-politikaren arloko jardueraren Zuzentaraua, Europar Batasuneko ur eskasia eta lehortearren erronkari aurre egiteko sortu zena².
- EBN hondakinak tratatzeko Zuzentaraua. Helburua ingurumena eta giza osasuna babestea da, kudeatzeko, berreskuratzeko eta birziklatzeko teknika egokiak erabiltzearen garrantzia azpimarratuz³.
- Tresna elektriko eta elektronikoetan substantzia arriskutsu jakin batzuk, hala nola, beruna, merkurioa, kromoa... erabiltzeko murrizketei buruzko Zuzentaraua, lurzorua, ura eta airea babestuz⁴.
- Diseinu ekologikoari buruzko Zuzentaraua, produktuen hobekuntza teknikoa bermatzeko. Energia erabiltzen duten produktuei aplikatu dakizkiekeen diseinu ekologikoko eskakizunak ezartzeko esparrua ezartzen du⁵.

Esparru horiekin lotutako araudia oso zabala da eta etengabe eguneratzen ari da. Azkenik, arau horien guztien bidez, 2015eko abenduan aurrerago aipatuko den *Itxi zirkulua: ekonomia zirkularrerako EBren ekintza-plana* izenburuarekin hartutako neurri-sorta ezarri zen. Plan horren bidez, Batasunak ekonomia zirkularra praktikan jarri eta erakundea trantsizio-prozesuaren lider bihurtu nahi du, Nazioarteko Erkidegoaren eta gizarte zibilaren eredu gisa (Europar Komisioa, 2015).

2.4.3. Europa 2020 Estrategia. Hazkunderako Europako estrategia.

Europar Batasunaren aurrerapen ekonomiko eta sozialaren inguruan, mende hasieran, itxaropen eta aurreikuspen izugarriak zeuden. Hala ere, krisi ekonomikoaren etorrerak agerian utzi zituen egungo sistema ekonomikoaren gabeziak eta akatsak. Krisi-egoera horretan sortu zen Europa 2020 Estrategia, norabide-aldaketa bat abian jartzeko eta neurri batzuen aplikazioa sustatzeko. 2020rako Estrategiak hainbat gai planteatzen zituen, Batasunaren politiken zeregina indartu nahi dutenak, estatu kideekin lankidetzan estuan arituz. European lehiakortasuna handitzea da helburu nagusia. Orokorrean helburu hauek ditu (Matía, 2015):

- 20 eta 64 urte bitarteko pertsonen %75ri enplegua bermatzea.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414>

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098>

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017L2102>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125>

- EBko BPGren %3 ikerketan eta garapenean inbertitzea.
- Berotegi-efektuko gasen emisioak 1990eko mailen %20aren azpitik kokatzea, iturri berriztagarrietatik abiatuta gure energia-beharren %20 sortzea eta energia-eraginkortasuna %20 handitzea.
- Eskola uztearen tasak % 10etik behera jaitea eta 30 eta 34 urte bitarteko pertsonen %40k gutxienez goi-mailako ikasketak bukatzea lortzea.
- Pobreziako edo gizarte-bazterketako arriskuan dauden pertsonen kopurua gutxienez 20 milioi murriztea.

Europa 2020 Estrategiak, beraz, hazkunde berritzaile, iraunkor eta integratzailea lortzea du helburu, ekonomia zirkularrak defendatzen duen hazkunde-eredu bera, hain zuzen ere. Beraz, funtsean, estrategian planteatzen diren helburuak ekonomia zirkularrarekin lortu nahi direnak dira. Bestalde, Europako liderrek jarduera zehatz batzuk ere adostu zituzten, 2020 Estrategiaren helburuak betetzeko jarduera-eremu nagusiak mugatuz. Guztira zazpi dira, baina horietako hiruk dute garrantzi berezia: "Berrikuntzaren aldeko Batasuna", "Baliabideak eraginkortasunez erabiliko dituen Europa" eta "Mundializazioaren arorako industria-politika" (Matía, 2015).

2.4.4. Ekonomia zirkular baterantz: zero hondakineko programa Europarako

Esan daiteke, hau izan dela Europar Komisioak bultzatutako ekimen garrantzitsuenetako bat ekonomia zirkularraren baitan. 2014ko Komunikazioaren bidez zehaztu zen eta zenbait jarraibide ematen ditu ekonomia zirkularraren onurak lortzeko eta ezartzeko (Europar Komisioa, 2014).

- 1) **Politikak erraztuko dituen esparru bat ezartzea:** oraindik ere arazuko oztopo asko daude baliabideen erabilera eraginkorra zaildu edo oztopatzen dutenak. Europar Komisioak dioenez, hondakinen prebentzioak, diseinu ekologikoak, berrerabilerak eta antzeko neurriek 600.000 milioi euroko aurrezpen garbiak ekar diezazkiekete EBko enpresei, urteko negozio-bolumenaren %8a hain zuzen ere, berotegi-efektuko gasen urteko guztizko isuriak %2tik %4ra murrizteaz gain. Beraz, bide horretara gerturatze aldera ondorengo puntu hauek hartu beharko lirake kontuan:
 - Diseinua eta berrikuntza ekonomia zirkular baterako, aurreko ataletan aipatu bezala.
 - Ekonomia zirkularraren irtenbideetako inbertsioak desblokeatzea, inbertsio gehiago erakartzea lortzeko eta ekonomia zirkularreko hainbat proiektu martxan jartzeko finantzaketa lortzeko.
 - Enpresei, bereziki ETEei, eta kontsumitzaileei laguntzea. Instituzio eta administrazio publikoek ezartzen dituzte ekonomia zirkularra inplementatzeko politika-arauak, baina enpresa eta kontsumitzaileak dira gero ere ekonomiko hori ezartzea bultzatu edo errazten dutenak, beraz, bi alderdien arteko kooperazio eta babes handia behar da helburuak lortu ahal izateko.
- 2) **Hondakinen politika eta helburuak modernizatzea, hondakinak baliabide gisa erabiltzea:** Europar Batasunak konpromisoa hartu du hondakinen sorrera murrizteko eta horretarako hainbat mekanismo sortu ditu produktuen aprobetxamendua errazteko, birziklapen, berrerabiltze eta antzeko beste sistemak baliatuz:
 - Birziklatze-gizarte baten aldeko hobekuntzak lortze aldera, honako helburu hauek finkatu dira: 2030erako udal-hondakinen berrerabilpena eta birziklapena bultzatzea,

ontzi-hondakinen birziklatze-tasa %80an handitzea, birziklatu daitezkeen plastikoak, metalak, papera, kartoia eta hondakin biodegradagarriak zabortegetan uztea debekatzea 2025rako, eta azkenik, kalitate handiko bigarren mailako lehengaien merkatuen garapena sustatzen jarraitzea.

- Hondakinei buruzko legeriaren aplikazioa sinplifikatzea eta hobetzea: estatu bakoitzean hondakinen kudeaketa desberdina da bakoitzaren egoeraren arabera, nahiz eta helburuak berdinak diren guztientzat. Horregatik, ez da batere zentzuzkoa Europar Batasunak denetan arau berdinak ezartzea, eraginkorragoa da helburu nagusiak zein izan behar diren sinplifikatzea eta helburu horiek hobeto lortzen lagunduko duten mekanismoak sortzen laguntzea, horrela, estatu kide bakoitzak era batera edo bestera jardutea.
- Hondakinen arloko erronka espezifiko jakin batzuk kontuan hartzea, esaterako modu batean edo bestean jardutea hondakin motaren edo hondakinak kudeatzeko prozeduraren arabera.

3) Baliabideen erabileran eraginkortasun-helburu bat ezartzea: Europar Batasunak, Europako Parlamentuak eta estatu kideek hala eskatuta, baliabideak eraginkortasunez erabiltzeko adierazleak ezartzeko eta helburuak finkatzeko konpromisoa hartu zuen, bai eta baliabideen egokitasuna ebaluatzekoa ere. Hainbat kontsulta eta ikerketa egin ondoren, Batzordeak eraginkorrenzat jo zuen metodoa aurkitu zen, hau da, BPGa lehengaien kontsumoari dagokionez erabiltzea, baliabideen produktibitate-helburu gisa. Lehengaien kontsumoak BPGren gainean duen inpaktua erabiltzeak, helburu zehatzei aurre egiteko politika zehatzak ezartzen lagun dezake, lehengaien erabilerak ekonomian duen eragin negatiboa (gehiegizko ustiapenaren zentzuan eta baliabideen mantentzeak eta kudeaketak, edo baliabideen eraldaketak eragindako gastuen zentzuan) aldatu eta onura bihurtzeko.

2.4.5. Zirkulua ixteko neurriak

Ekonomia zirkularrerako neurri-sorta garatzen duen ekintza-planak, ekonomia zirkularrerako trantsizio eraginkorra lortzeko zirkulua ixteko beharra azpimarratzen du. Horrek esan nahi du neurri batzuk proposatu behar direla produktuaren bizi-fase desberdinetan horrela egungo ekoizpen- eta kontsumo-eredua aldatu ahal izateko. Hona hemen proposatutako alternatiba desberdinak, produktuaren bizi-fase desberdinak kontuan hartuta (Europar Komisia, 2015):

- **Ekoizpen-fasean:** fase honetako neurriek hobeto lagundu dezakete erabilitako materialen potentziala ahalik eta gehien aprobetxatzen eta behar ez diren hondakinen sorrera murrizten. Produktuaren diseinu hobeari esker adibidez, produktuak iraunkorragoak edo konpontzen, eguneratzen edo berregiten errazagoak izan daitezke, baliabide preziatuak aurrezten lagunduz. Ekoizpen-prozesuari dagokienez, lehengaiak eraginkortasunik gabe erabiltzeak etorkizuneko ekoizpen-prozesuetarako lehengaiak aprobetxatzeko aukerak murriztea ekar dezake, eta, horrela, negozio-aukerak eta baliabideak optimizatzeko aukerak murriztea. Horrenbestez, Batzordeak mundu mailan lehengaiak modu iraunkorrean lortzea sustatzen du, adibidez, elkarrizketa politikoen eta elkarten bidez, eta baita merkataritza- eta garapen-politikaren bidez ere.
- **Kontsumo-fasean:** produktu jakin batek merkatuan onarpen handiagoa edo txikiagoa izatea, funtsean, kontsumitzaileak erosteko prest egotearen mende dago, eta horren erabakian hainbat faktorek eragiten dute, hala nola prezioak, kalitateak, enpresaren balioek, produktuaren irudiak, kontsumitzaileei eskaintzen zaien informazioak eta eredu berri horrek aurrekoarekin alderatuta dituen onurak erakusteak. Kontsumitzaileen erabakiak ekonomia zirkularrean eragin zuzena du, beraz, informazioa eman eta eredu

berri honek aurrekoarekin alderatuta dituen onurak erakutsi behar zaizkie, ekonomia zirkularreko ekoizpen-sistemen barruan dauden produktuen eskaria handitzeko.

- **Hondakinak kudeatzeko fasean:** hainbat aldiz aipatu bezala, hondakinen kudeaketak berebiziko garrantzia du ekonomia zirkularrean, EBko hondakinen hierarkia praktikan jartzeko modua zehazten baitu. Hondakinen hierarkiak lehentasun-ordena bat ezartzen du prebentziotik, energia berrerabiltzeko, birziklatzeko eta berreskuratzeko prestaketatik deuseztatzeraino, hala nola zabortegietan biltegitatzeraino. Birziklatze-prozesuak, eragin handia du birziklatutako produktuei etorkizunean eman dakiekeen aprobetxamenduan eta optimizazioan. Datu kezkarria da, adibidez, EBko etxeetan sortutako hondakinen %40 inguru soilik birziklatzen dela, eta gainera, batez besteko horrek alde handiak ezkututzen ditu estatu kideen eta eskualdeen artean, %80ko tasarekin eremu batzuetan, eta %5etik beherako tasarekin beste batzuetan.
- **Hondakinetatik baliabideetara:** ekonomia zirkular batean, birzikla daitezkeen materialak ekonomian txertatzen dira berriz lehengai berri gisa, eta posible da merkaturatzea eta garraiatzea erauzketa-baliabide tradizioetatik datozen lehen mailako lehengaiak balira bezala.
- **Lehentasunezko arloak:** Lehengai jakin batzuk interes berezikotzat jotzen ditu EBk, arriskugarritasunagatik, kantitateagatik edo beste edozein arrazoirengatik. Hainbat neurri proposatzen ditu lehengai horientzat.
 - **Plastikoen alorrean:** plastikoen erabilera etengabe hazi da EBn, batez ere azken urteetan, baina bildutako plastikoen %25 baino gutxiago birziklatzen da soilik. Horietatik %50 inguru zabortegietara botatzen da, eta beste kantitate handi batek ozeanoetan amaitzen du. EBn plastikoen erabilera etengabe hazi da. Eurostateko webgunen argitaratutako datuen arabera, 2020an, EBko pertsona bakoitzak batez beste 34,6kg plastikozko ontzi sortu zituen, eta horietatik 13kg birziklatu ziren, %38 alegia. 2030eko Garapen Iraunkorreko Helburuen artean honako hauek daude arlo honi lotuta: itsasoko kutsadura nabarmen prebenitzea eta murriztea, zaborren bilketarako sistema argiagoak sortzea plastiko birziklagarriak zabortegietatik desbideratzeko, estrategiak prestatzea plastikoen balio-kate osoan zehar planteatzen dituzten errokeni heltzeko, hala nola, birziklagarritasuna, biodegradagarritasuna, substantzia arriskutsu kezkarrien presentzia plastiko jakin batzuetan...
 - **Elikagaien hondakinak:** elikagaiak ekoizteko, banatzeko eta biltegitatzeko faseetan, ingurumenean eragina duten baliabide naturalak erabiltzen dira. Oraindik jangarriak diren elikagaiak botatzeak areagotu egiten du eragin hori, eta finantza-galerak eragiten dizkie kontsumitzaileei eta ekonomiari. Baztertzan diren elikagaiek, kasu horietan, elikagai horiek eskuratzeko zailtasunak dituzten biztanleen zati bat elikatzen lagun dezakete. Neurri jakin batzuen bidez, elikadura-desberdintasuna ere konpon liteke; portaerak aldatzeko sentsibilizazio-kanpainak eginez, elikagai-bankuei elikagaiak emanaz, eta saldu gabe geratzen diren elikagaiak aprobetxatuz, elikatzeko kateko eragileek "kontsumo lehenetsiaren data" hobeto erabil eta uler dezaten sustatuz...
 - **Lehengai kritikoa:** mota honetako lehengaien erauzketak eragin nabarmena du ingurumenean. Askotan gailu elektronikoetan egoten dira. Produktu horien jatorriari eta erabilerari buruzko informazio urria, legeria lausoa eta gai horien zirkulazioa kontrolatzeko zailtasuna direla eta, egoera hori kontrolatzea oso konplexua egiten da, eta Europako Batzordea neurriak hartzen hasi da.
 - **Eraikuntza eta eraispena:** bolumenari dagokionez, eraikuntzatik eta eraispenetik datozen hondakinak Europako garrantzitsuenetakoak dira, eta material asko berrerabili edo birziklatu badaitezke ere, errealitatean kopurua

oso txikia da. Beraz, baliabide baliotsuen berreskurapena eta hondakinen kudeaketa egokia bermatzeko neurriak ezartzen ari dira sektore honetan ere.

- o **Biomasa eta bioproduktuak:** biomaterialak, hau da, baliabide biologikoetan oinarritutako materialak (zura, laboreak edo zuntzak) produktu sorta zabaletarako erabil daitezke (eraikuntza, altzariak, papera, elikagaiak, ehungintzako produktuak, produktu kimikoak...), baita erabilera energetikorako ere (adibidez, bioerregaiak). Gainera, berritu daitezke, biodegradagarriak dira konposterako ere balio izanik eta merkatuko aukera asko eta oso interesgarriak dituzte. Bioekonomiak, beraz, erregai fosiletatik eratorritako produktuei eta energiari alternatibak eskaintzen dizkie, eta ekonomia zirkularrean lagundu dezake.

2.4.6. Berrikuntza, inbertsioa eta finantzaketa. Ekonomia zirkularrari laguntzeko tresnak

Ikerketa eta berrikuntza babestea da trantsizioa bultzatzeko eta EBko industriaren lehiakortasuna eta modernizazioa bultzatzeko giltzarria. Horregatik, Batzordearen Ekintza Planean bertan berrikuntza eta ikerketa sustatzeko neurriak jaso ziren. Bistakoa denez, laguntza hori bi faktorek eman dezakete, inbertsioak eta finantzaketak, eta horiei gehituko litzaieke proiektu, programa edo planak gauzatzeko behar duten eskulan kualifikatua (Europar Komisia, 2015) Hona hemen ekonomia zirkularra berritzeko eta ikertzeko hainbat finantzaketa-programa (Belda, 2018):

- **Horizonte 2020 programa:** gizarte-erronka nagusiei heltzen die, Europan industria-lidergoa sustatzen eta oinarri zientifikoaren bikaintasuna indartzen lagunduz. 2016-2017 periodoan, 670 milioi euro eman ziren ekonomia zirkularraren inguruko proiektu berritzaileak aurrera ateratzeko.
- **Kohesio Funtsen kontura egindako inbertsioa:** Kohesio Funtsa EBko batez besteko errentaren %90 baino txikiagoa den biztanleko errenta nazional gordina duten estatu kideentzat da. Helburua desberdintasun sozioekonomikoak murriztea eta garapen iraunkorra sustatzea da. 2014 eta 2020 urte bitartean 38000 milioi euro baino gehiago eman zituzten.
- **LIFE programa:** programa hau da EBk ingurumenari soilik eskaintzen dion finantza-tresna. Europatik etorkizun iraunkorragorako eta karbono-emisio txikiagoko trantsizioa babestea da inbertsio hauen helburua.
- **COSME programa:** enpresen eta ETEen lehiakortasunerako EBren programa da. Martxan egon da 2014-2020 aldirako, eta aurrekontua 2.300 milioi eurokoa da. COSMEk laguntza ematen die ETEei, hainbat modutara, hala nola finantzaketarako sarbidea erraztuz, nazioartekotzea eta merkatuetarako sarbidea bultzatuz, lehiakortasunerako ingurune mesedegarria sortuz edo ekintzaitzaren kultura sustatuz. ETEak EBn dauden enpresa guztien %99 dira, enplegu osoaren %67 dutenak eta lanpostu berrien %85 sortzen dutenak, beraz, ezinbestekoa da horrelako enpresei laguntzea.

Finantzaketa-programa hauez gain, Europar Batasunean badira beste erakunde eta organo autonomo batzuk, Europako erakundeetatik independenteak, ekonomia zirkularrerako trantsizioa sustatzeko eta babesteko proiektu propioak eta programak garatu dituztena:

- **EIB taldea:** izatez ez da erakunde bat, EBko bi finantza-erakunde nagusien bat-egitearen ondorioz sortu zen, Europako Inbertsio Bankua (EIB) eta Europako Inbertsio Funtsa (EIF, ETEen sustapenean espezializatua) batuz. Bien artean 6.400 milioi euro eman dituzte ekonomia zirkularrarekin lotutako proiektuetarako.

- **Inbertsio Estrategikoetarako Europako Funtsa:** Europarako Inbertsio Planaren elementu nagusia da, Europar Batasunean hazkunde ekonomikoa eta lehiakortasuna epe luzera bultzatzera bideratua. Bere inbertsioak bioekonomiara, nekazaritzara eta azpiegitura hidraulikoetara bideratzen dira.
- **Inbertsiorako Europako Aholkularitza Zentroa (EIAH) eta Inbertsio Proiektuen Europako Ataria (EIPP):** EIAHk laguntza teknikoa eta aholkularitza pertsonalizatua ematen die proiektu pribatuen eta publikoen sustatzaileei; EIPP, berriz, Europako proiektuetako sustatzaileak eta inbertitzaileak biltzen dituen plataforma da, bai EBkoak, bai beste herrialde batzuetakoak.
- **InnovFinn:** tresna honek neurri egindako produktu-sorta bat eskaintzen du, 24.000 milioi euro baino gehiago mobilizatuz enpresen eta ikerketa-azpiegituren sustatzaileen ikerketa eta berrikuntzarako laguntza finantzatzeko. Finantzaketa horren laguntzarekin, I+G-ko azken inbertsioetarako 48.000 milioi euro mobilizatuz.

2.4.7 Europako Itun Berdea

Ekonomia zirkularrerako beste ekintza-plan baten gisa, Europako Batzordeak **Itun Berdea** delakoa aurkeztu zen 2019ko abenduaren 11n, EBko ekonomia jasangarri bihurtzeko helburuz, klimaren eta ingurumenaren arloko erronkak aukera bihurtuz eta trantsizio justu eta integratzaile bat bultzatuz. Itunak ekonomiaren sektore guztiak barne hartzen ditu, hala nola, klima, ingurumena, energia, garraioa, industria, nekazaritza eta finantza jasangarriak hartzen dituzten ekimenak (ikus 3. irudia), eta beharrezko inbertsioak eta eskura dauden finantzaketa-tresnak ere deskribatzen dira bertan. Europako komisioren arabera, klima-neutraltasunerako trantsizioak aukera garrantzitsuak eskainiko ditu, hala nola hazkunde ekonomikoaren potentziala, negozio-eredu berriak eta merkatu berriak, bai eta enpleguaren sorrera eta garapen teknologikoa ere (Europar Kontseilua, 2019).

3.irudia: Europako Itun Berdea



Iturria: Europar Batasuna, 2020

Itun Berdean aipatutako helburu horietako asko Batzordeak 2021eko uztailean proposatutako "55 Helburua" lege-sortan jasota daude. Izena bera EBk 2030erako ezarritako helburu bati dagokio, berotegi-efektuko gasen isuriak gutxienez %55 murrizteari zehazki. EBko legeria berrikusi eta eguneratzeko eta ekimen berriak abian jartzeko proposamen-multzo bat da, EBko politikak Kontseiluak eta Europako Parlamentuak adostutako klima-helburuekin bat datozela bermatzeko. Honako puntu hauek biltzen ditu:

- EBko isurketa-eskubideen merkataritza-araubidea.
- Klimarako Gizarte Funtsa: etxebizitzak birgaitzeko eta energia-eraginkortasuna hobetzeko laguntzetara, ibilgailu-parkeak berritzen laguntzera eta diru-sarrera txikiak dituztenetara bideratutako beste laguntza batzuetara bideratuko da.
- Karbono isueriengatiko muga-zerga.
- Estatu kideen isuriak murrizteko helburuak.
- Lurraren erabileraren aldaketaren eta basogintzaren ondoriozko igorpenak eta xurgapenak.
- Autoen eta furgoneten CO2 isuriei buruzko arauak.
- Energia-sektorean metano-isuriak murriztea.
- Abiazio-erregai iraunkorrak.
- Erregai ekologikoagoak itsas garraioan.
- Erregai alternatiboetarako azpiegiturak.
- Energia berriztagarriak, energia guztiaren %40 jatorri berriztagarrikoa izatea.
- Eraginkortasun energetikoa.
- Hidrogenoaren eta deskarbonizatutako gasen merkatuei buruzko neurri-sorta.
- Energiaren fiskalitatea.

Itunaren asmo hauek egi bihurtzeko, inbertsio handia egin behar da, eta sektore publikoa zein pribatua mobilizatu behar dira. Horretarako, 2021etik 2030era bitartean klimaren eta ingurumen-jasangarritasunaren aldeko ekintzetan egindako 1 bilioi euroko inbertsioei laguntzeko asmoa du Europako Kontseiluak. Alde batetik, Europa Jasangarrirako Inbertsio Plana aurkeztu du, trantsiziorako beharrezkoak diren inbertsio publiko eta pribatuak sustatzeko esparru egoki bat sortuko duena. Bestalde, Bidezko Trantsiziorako Mekanismoa ere aurkeztu du, laguntza espezifiko ematen diena gehien kaltetutako eskualdeei, hiru finantzaketa-iturriren bidez: Trantsizio Justurako Funtsa, *InvestEU*ren konturako trantsizio-erregimen espezifiko eta EBren aurrekontuak babestutako Europako Inbertsio Bankuaren sektore publikorako maileguen mekanismoa (Europar Kontseilua, 2019).

2.5. Ekonomia zirkularra eta Garapen Iraunkorreko Helburuak

2015eko irailean, 2030 Agenda onartu zuen Nazio Batuen Erakundeak. Bertan 2030.urterako aurrera eraman beharreko Garapen Iraunkorreko 17 helburu (GIH) finkatu ziren (ikus 4. irudia) eta baita horiek lortzeko 169 jomuga ere, 2016tik, herrialde guztiek egiten dituzten ahaleginak zuzenduz. Hona hemen bertan zehaztutako helburu horiek:

4. irudia: Garapen Iraunkorreko Helburuak



Iturria: Gipuzkoako Foru Aldundiaren webgunea

Ekimen honen bidez, garapen iraunkorraren funtsezko hiru dimentsio integratzen eta orekatzen dituzte, alderdi ekonomikoa, soziala eta ingurumena, hain zuzen ere. Ekintzarako dei unibertziala dira, pobrezia amaitzeko, planeta babesteko eta bertan bizi diren pertsonak bakean eta oporasunean bizi ahal izateko. Egungo eredu ekonomikoa eraldatzeko eta jasangarriagoa egiteko erronka Agenda 2030en konpromisoen artean dago: “Gure gizarteek ondasunak eta zerbitzuak produzitzeko eta kontsumitzeko duten moduan funtsezko aldatetako egiteko konpromisoa hartzen dugu” (Nazio Batuen webgunea). Beraz, aipatu beharra dago ekonomia zirkularra eta GIH erlazonaturik daudela, bi kontzeptuak elkarren osagarri dira, helburu batzuk eragin zuzena eta beste batzuk zeharkakoa badute ere.

1. taulari erreparatuz esan genezake ekonomia zirkularren ekarpenek lotura zuzena eta sendoa dutela baliabideen banaketarekin, lehengaien erauzketarekin, hondakinen kudeaketarekin, ingurumenaren eta klima-aldaketaren gaineko eraginarekin, energia eskuragarrien erabilerekin, berrikuntzarekin, industrializazioarekin, ekoizpen eta kontsumo iraunkorarekin eta ekosistemekin eta biodibertsitatearekin zerikusia dutenekin lotutako GIHekin. Ekonomia zirkularren ekarpenek, berriz, zeharkako harremana dute ongizateari, kalitatezko hezkuntzari edo genero-berdintasunari dagozkion GIHekin, hala nola 3., 4., 5. eta 16. helburuekin.

Beraz, ekonomia zirkularra bat dator GIHei lortu nahi dituzten helburuekin, eta asko dira elkarri egiten dizkieten ekarpenak, batzuk zuzenean, hala nola gizarte-, ekonomia-, ingurumen-, kontsumo-, ekoizpen- eta industria-gaiak jorratzen dituzten GIHetan, eta beste batzuetan, berriz, ekarpena txikiagoa eta zeharkakoagoa da, hala nola 3., 4., 5. eta 16. GIHetan, osasunari, hezkuntzari, genero-berdintasunari, justiziari eta bakeari lotuagoak.

Atal honekin amaitzeko, aipatu helburu hauek ez direla juridikoki nahitaezkoak, agendaren betetzea eta arrakasta herrialdeen garapen iraunkorreko politika, plan eta programetan oinarritzen dira, eta herrialde bakoitzak zuzentzen ditu. Lortzen ari diren edo ez ikusteko, mundu-mailan ezarritako adierazle-multzo baten bidez gainbegiratu eta aztertuko dira, baina gobernuek ere beren adierazle nazionalak erabiltzen dituzte, lortutako aurrerapenen jarraipen-prozesuan laguntzeko.

1. taula: Ekonomia zirkularra eta Garapen Iraunkorreko Helburuen arteko lotura

EKONOMIA ZIRKULARRA ETA GIH	Sistema ekonomiko harmonizatua natura eta munduarekin	Ingurumen inpaktua murriztea eta hornidurak indartzea	Baliabideak ateratzea saihestea eta daudenak balorizatzea	Jasangarriak eta aprobetxatua k izateko diseinatutako produktuak	Eragile guztiak katean integratzea (enpresak, herritarrak, erakundeak, gobernuak)	Hazkunde ekonomikoa: enplegu, berrikuntza, garapena eta teknologia	Eredu justua eta iraunkorra inguruneareki ko
1. Pobreziaren amaiera							
2. Goserik ez							
3. Osasuna eta ongizatea							
4. Kalitatezko hezkuntza							
5. Genero berdintasuna							
6. Ur garbia eta saneamendua							
7. Energia eskuragarri eta ez kutsatzailea							
8. Lan duina eta hazkunde ekonomikoa							
9. Industria, berrikuntza eta azpiegitura							
10. Desberdintasunak murriztea							
11. Hiri eta komunitate jasangarriak							
12. Ekoizpen eta kontsumo arduratsuak							
13. Klimaren aldeko ekintza							
14. Itsaspeko bizitza							
15. Lehorreko ekosistemeko bizitza							
16. Bakea, justizia eta instituzio sendoak							
17. Helburuak lortzeko itunak							

Iturria: Santurde & Castro (2021)

2.6. Ezarpen-maila

Europar Batzordeak egindako Eurobarometro izeneko inkestaren datuetatik hainbat ondorio atera dira ekonomia zirkularraren EBko pertzepzio eta ezarpen-mailari dagokionez (Belda, 2018):

- EBren komunikazio-lana ez da fruituak ematen ari. Nahiz eta ekonomia zirkularraren alorreko informazioa zabala izan, oro har, enpresa asko dira oraindik informazio horren berri ez dutenak.
- Enpresa txikien artean laguntzak gehiago sustatu behar dira, horiek baitira ekonomia zirkularrarekin lotutako proiektuak edo neurriak finantzatzeko zailtasun gehien dituztenak negozio-bolumen eta fakturazioaren aldetik.
- Europar Batasunaren finantza-laguntzak, funtzionatzen duten arren, ez dira behar bezainbestekoak, enpresa askok autofinantzatzea aukeratzen baitute edo beste finantzazio bide batzuk.
- Herrialde askotan ekonomia zirkularra gehiago sustatu eta bultzatu behar da, izan ere, horietako batzuetan ekonomia zirkularrarekin lotutako jarduerak egiten dituzten enpresak ez dira % 50era ere iristen.
- Diseinu ekologikoari, material teknologikoen birziklapenari edo ekonomia zirkularrarekin lotutako beste hainbat gairi dagokienez, ia ez da aurrerapausorik eman.
- Europako gizarteak ekonomia zirkularrak dituen onura zehatzei buruzko ideia argiagoak izango balitu, enpresek errazago garatuko lituzkete politikak ekonomia zirkularraren alde.

Espainiaren kasua aztertuz, Espainiako enpresen %85ak aitortu du ekonomia zirkularrarekin lotutako jardueraren bat egin duela, beraz, nahiko datu positiboa dela esan daiteke. Hala ere, datu horiek oso orokorrak dira, izan ere, Espainiako enpresak ekonomia zirkularrarekin lotutako neurriak ezartzeko beharraz jabetzen direla dirudien arren, egia da bertako eskualdeen arteko aldeak oso handiak direla, eta sektore guztietan ez direla berdin aplikatu (Belda, 2018). Europako Batzordeak lurralde- eta eskumen-antolaketa gure sistema konplexua nabarmentzen du, oztopo nagusi gisa. Gainera, neurri horietakoren bat aplikatu izanak ez du esan nahi, kasu askotan, modu oparo eta jarraituan aplikatu denik. Esaterako, 2019an, Espainian, materialen erabilera zirkularra %10 baino ez zen izan, EBren kasuan baino 2 puntu portzental gutxiago (Cotec, 2021).

Arazo nagusietako bat da Espainian oraindik ez dagoela ekonomia zirkularreko prozesuen jarraipena eta ebaluazioa egiteko behar bezala landuta eta adostuta dagoen metodologia espezifikorik, ezta ekintza politiko espezifikorik ere Europar Batasunaren ekimenetik haratago.

2021an Cotec Fundazioak egindako ekonomia zirkularraren bilakaerari buruzko txostenean ikusenezake oraindik adierazle-sistemak ez daudela erabat garatuta Espainian, batez ere lehengaien gehiegizko erabileraren prebentzioari, ekodiseinuari eta ekoberrikuntzari buruzkoak, eta adierazten du egiten ari diren ekintza gehienak hondakinen kudeaketara bideratuta daudela, ekoizpenaren eta kontsumoaren hasierako faseak nahiko ahaztuta utziz. 2019an Espainia hemezortzigarren postuan dago EBko kide diren veste herrialdeen artean udal-hondakinen birziklatze-tasari dagokionez, %35eko balioarekin, EB batez bestekoaren azpitik kokatuz (%48). Bestalde, Espainiak legez kanpoko zabortegei dagokienez, arazo larria du, eta Batzordeak oso gertutik jarraitzen du, Espainia behin baino gehiagotan eraman baitu Europar Batasuneko Justizia Auzitegira.

Espainiako ETEen jarduera EBko batez bestekoaren gainera dago baliabideen erabileraren eraginkortasunari eta merkatu berdeei buruzko hainbat adierazletan. Aitortzen du, halaber, puntu positibo gisa, Espainiak 942 erakunde dituela erregistratuta EMAS (Europako Erkidegoko Ekokudeaketa eta Ekoikuskaritza Sistemari), eta erakunde gehien dituen bigarren herrialdea dela, Alemaniaren atzetik, eta EBko laugarren herrialdea etiketa ekologikoen lizentziei dagokionez.

Alderdi askotan Espainia gauzak ondo egiten ari dela argi dagoen arren, beste askotan ez da aurrerapausorik eman edo, are gehiago, egoera okertu egin da. Ekonomiaren motor nagusietako batzuetan, hala nola, turismoan, nekazaritzan eta industrian, ekonomia zirkularrean oinarritutako irtenbideak ez dira iristen, edo oso mantso egiten dute.

Espainiak ekonomia zirkular baterako trantsizioa lortzeko politikak gehiago eta hobeto indartuko balitu, aukerak izugarriak izango lirateke, aldaketa hori eragin dezaketen baldintza asko betetzen baititu, esaterako, energia berriztagarriak sortzeko baliabide naturalen lorpena, lurraldearen dimentsioa, ekosistema eta klima kopuru handia (Espainia da Europa osoan biodibertsitate handiena duen herrialdea), eskulan kualifikatua, garapen teknologiko handiena duten Europako bost herrialdeen artean dago... Hala ere, baldintza potentzialki egoki horiek guztiak ez dira egoki ustiatzen, eta aukera asko alferrik galtzen ari dira; beraz, azken batean, ondoriozta dezakegu Espainian ekonomia zirkularrean ezarpen-maila, oro har, txarra ez den arren, oraindik asko dagoela egiteko. Espainia da ekonomia zirkularreko sistema batera aldatzeko potentzial handiena duen Europako herrialdeetako bat, eta, hala ere, ahalegin gutxien egiten ari denetako bat da gobernu mailan (Belda, 2018). Gainerako kide europarrei ematen dien irudia konpromiso eta seriotasun faltarena da, eta, beraz, beharbada, zuzentarau eta erregelamendu guztiak betearazi eta errespetatu beharko lirateke, egoera hori aldatu ahal izateko.

Azkenik, **EAEko eremuan** oinarrituz, 2020aren hasieran, Eusko Jaurlaritzak 2030erako Euskadiko Ekonomia Zirkularrean Estrategia (EZE) onartu zuen. Estrategia honen bidez, ekonomia zirkular baterako trantsizioa bultzatu nahi da, berrikuntzaren, ekintzaitzaren eta lankidetzaren publiko-privatu eredu baten bidez, Euskadi Europako ekonomia zirkularreko erreferentziatzeko eskualde bihurtu dadin. Ekonomia lineal batetik ekonomia zirkular baterako trantsizioa bultzatzen du, 7 elementu estrategikotan oinarrituz: baliabide berriztagarriak lehenestea, eredu ekonomiko birpentsatzea, etorkizunean pentsatuz diseinatzea, kolaboratzea balio bateratua sortzeko, eraikita dagoena zaintzea eta erabiltzea, hondakinak baliabide gisa erabiltzea eta teknologia digitala txertatzea (Eusko Jaurlaritza, 2019).

Ekonomia zirkularrek EAEko industrian duen egoeraren eta eragingo lituzkeen aukera ekonomikoen eta ingurumeneko diagnostikoa eginez, 2018an Ingurumenaren Kudeaketarako Euskal Agentziak (Ihobe) txosten bat argitaratu zuen (Ihobe, 2018). Honen arabera, industrian soluzio zirkularragoak ezartzeko aukera handia dago EAEn, lehengaien kontsumoa guztizko kontsumoaren %6ra arte murriztea lortuz, 2.000 milioi euroko guztizko balioarekin (EAEko BPGaren %2,5, gutxi gorabehera). Bestalde, hainbat industria sektoretan (makina-erreminta, elektrizitate- eta elektronika-ekintzak, automozioa, garraio-ekipoak, metala...) gero eta enpresa gehiago daude ekonomia zirkularrekin lotutako soluzioak eta estrategia berritzaileak hartzen ari direnak, adibidez, ekodiseinuari, zerbituzioari edo materialen erabileraren eta energia-kontsumoaren optimizazioari buruzkoak. Industrian ekonomia zirkularrean garapenean aurrera egiten jarraitzeko, Ihebek honako hauetan oinarritzea proposatzen du:

- Ekodiseinua.
- Birmanufaktura eta konponketa aurreratua.
- Zerbituzioa eta negozio-eredu berrien garapena.

- Material metaliko, plastiko eta kautxu eta konposatu berrien garapena.

Gainera, analisiak produktu eta tresna ekoberritzaileen garapenerako, kolaborazio publiko-pribatua euskal eredu ekonomiko zirkularra hedatzeko gakoetako bat dela adierazten du (Ihobe & Eusko Jaurlaritza, 2018).

EZEK 2030erako ezartzen dituen helburuak materialen erabileraren eraginkortasuna, euskal ekonomiaren zirkulartasun-maila eta sortutako hondakinen guztizko bolumenari buruzkoak dira. Zehazki, helburu hauek lortu nahi dira datozen hamar urteetan (Fernández, 2020):

- Ekoizpen materiala (edo BPG, zenbatutako materialen unitateko, €/kg-tan neurtuta) %30 handitzea.
- Materialen erabilera zirkularraren tasa %30 handitzea eta sortutako hondakinak ere %30 murriztea.
- Elikagaien hondakinen %50 murriztea (kg/biztanleko/urteko).
- 2030ean merkaturatutako plastikozko ontzien %100 birziklagarriak izatea (hau Europar Batasunak ezarritako helburua da).

Estrategia honekin espero den ekonomia- eta ingurumen-inpaktua esanguratsua da. Produktuetan, zerbitzuetan edo prozesuetan egindako berrikuntzek 10.000 milioi euro arteko fakturazioa sor dezakete, eta 3.000 enplegu baino gehiago sor ditzakete hainbat arlotan, hala nola produktuen konponketan, berfabrikazioan, birziklapenean eta sortzen joango diren negozio-eredu berrietan (Eusko Jaurlaritza, 2019a). Ingurumenari dagokionez, Eusko Jaurlaritzak aurreikusten du, Klima Aldaketaren Euskal Estrategiarekin (Klima 2050) batera, CO2 emisioak %26 murriztea. Murrizketa hori hondakinen kudeaketak eta inportazioen bolumen txikiagoak eragingo dute (Ihobe & Eusko Jaurlaritza, 2021).

2019an esaterako, ekonomia zirkularra EAEko BPGren %1,12 zen, eta urtean 764 milioi euroko eta 18.463 enpleguko diru-sarrera gordinak sortzen ditu (guztizkoaren %2,08) (Eusko Jaurlaritza, 2019).

Tresna multzo zabal bat erabiltzea aurreikusten du ekintza-planak modu eraginkorren ezartzeko, lau multzotan sailkatuz: legeria eta araudia, ekonomikoak, merkaturatutakoak eta ekonomia zirkularra garatzekoak. Gainera, azpimarratzekoa da eragile ekonomiko eta sozial desberdinen konpromezua (enpresak, sektore-elkarteak, teknologiko zentroak, unibertsitateak eta lanbide-heziketako zentroak, gobernu-agentziak, administrazio-maila desberdinak...) eraldaketa kultural, estrategiko eta operatiboa bultzatzeko. Eusko Jaurlaritzako hainbat saili dagokie planaren jarduerak gauzatea eta jarduera-eremuak bultzatzea. Erakunde, eragile eta *stakeholder* desberdinak koordinatzen ditu sozietate publikoetan, hala nola, SPRI (berrikuntza eta harremana teknologia- eta ikerketa-zentroekin), Neiker (bioekonomiarekin lotutako alderdiak), Ihobe (hondakinen eta bigarren mailako materialen ekoizpena, kontsumoa eta kudeaketa), Hazi edo Erika (biak nekazaritzako elikagaien arloan). Gainera, Euskal Autonomia Erkidegoko hezkuntza-erakundeak (unibertsitateak eta lanbide-heziketako zentroak), kluster-elkarteak, Confebask elkarteak, Udalsarea 2030 iraunkortasunaren aldeko euskal udalerrien sarea edo eskualdeko eta tokiko garapen-agentzien laguntza ere izango da (Fernández, 2020).

Estrategia hau gauzatzeko aurreikusitako jarduerak 2.000.000 milioi euro inguru izan dituzte EAEko aurrekontu orokorren barruan, horietatik %66,5 lehiakortasunarekin eta berrikuntzarekin lotutako jardueretara bideratuz, %19,0 ekoizpen zirkularrera eta %14,5 kontsumo zirkularrera. 2021- 2025 aldirako, 16'65 milioi euro beharko dira guztira (Eusko Jaurlaritza, 2019).

EAEko hiru lurraldeetako eskualdeak oso aktiboak dira ekonomia zirkularrarekin lotutako alderdietan, hona hemen adierazletako batzuk (Fernández, 2020):

- Bizkaiko Foru Aldundiak enpresetan ekonomia zirkularreko praktikak egitea sustatzeko proiektuak abiarazi ditu. Gainera, Europako *Retrace* proiektuan parte hartzen du, eskualdeetako esperientziak eta ekonomia zirkularreko jardunbide hobeak partekatzeko, eta, Bilboko Udalarekin eta Eusko Jaurlaritzarekin batera, *“Circle City Scan”* ekimena abiarazi du.
- Gipuzkoako Foru Aldundiak urteak daramatza hondakinak birziklatzeko estrategiak garatzen. 2018an %50etik gorako hiri-hondakinen birziklatze-tasa lortu zuen, Europako herrialde aurreratuenetakoaren antzekoa. Halaber, birziklatzeko enpresen elkarte bat (*GK Recycling*), moda jasangarriaren diseinuarekin lotutako enpresen elkarte bat (*GK Green Fashion*) eta Naturklima (Klima Aldaketaren Institutua) sortzea bultzatu ditu.
- Arabako Foru Aldundiak hiri-hondakinak kudeatzeko anbizio handiko estrategia bat ezartzearen alde egin du, 2011ko azaroan onartutako Arabako Hiri Hondakinak Prebenitzeko eta Kudeatzeko Planaren bidez (2017-2030).

Eskualdeko ekimenak ere agertzen hasi dira; Goierriko eskualdean (Gipuzkoa), adibidez, Goieki garapen elkarteak ekonomia zirkularren, ekodiseinu eta ekozerbitzazioaren esparruan eraldaketa proiektuak bultzatzen ditu. Udalerriek ere denbora daramate ekonomia zirkularra sustatzeko lanean, batez ere hondakinen kudeaketaren arloan. 2012an Gasteiz Europako Hiriburu Berde izendatu ondoren, *“Itun Berdea”* garatu zen. Enpresa eta erakundez osatutako sare horrek lau arlotan multzokatutako neurriak hartzea bultzatzen du: ekonomia zirkularra, karbono-aztarna, ingurumen-kutsadura eta aztarna hidrikoa. Udal-planen artean, nabarmentzekoak dira Agenda 21, iraunkortasunarekin lotutako 30 adierazle baino gehiagoren jarraipena egiteko, eta 2017-2020 aldirako Industriari Laguntzeko Plana, ekonomia zirkularra eta 4.0 industria bultzatzen dituen. Donostiako 2019-2023 aldirako udal-planak ere, bere ekintza-ildo estrategikoen artean, hiri jasangarriaren eredu bat garatzea jasotzen du, zero hondakineko ekonomia lortzeko helburuarekin. *Circular Hub* izeneko ekimena sortu da, ekonomia zirkularri buruzko ezagutza sortzeko eragile mota desberdinen arteko lankidetzak sustatzea helburu duena.

Aipatu berri dugun estrategia hau Eusko Jaurlaritzak azken urteotan euskal ekonomiak aurre egin behar dien energia- eta ingurumen-erronkei aurre egiteko hartutako estrategia eta ekintza-planen multzo zabalago baten parte da; *Basque Country 2030 Agenda*, *“Basque Industry 4.0”* fabrikazio aurreratuko estrategiak, 2015-2020 aldirako IV. Ingurumen Esparru Programak, Euskadi 2030 Energia Estrategia, 2017-2020 aldirako Enpleguaren eta Suspertze Ekonomikoaren aldeko Esparru Programak...

Hona hemen ekonomia zirkularra sustatzeko egindako ekimen batzuk (Fernández, 2020):

- *ACLIMA - Basque Environment Cluster*: 1955ean sortu zen euskal ekonomiaren lehiakortasuna hazteko eragile gisa. Honako jardura hauek garatzen ditu: euskal ingurumen-sektorea sustatzea, I+G proiektuak bultzatzea eta enpresa berriak sortzea, kapitala eta inbertitzaileak erakartzea... ACLIMarentzat interes berezia duen eremu estrategiko bat (*“Basque Environment 4.0”* izeneko) teknologia digital berriak eta automatizazio- eta konektibitate-teknologiak aplikatzea da (Gauzen Internet, Big Data eta datuen kudeaketa eta analisisa, robotika, adimen artifiziala, sentsorizazioa...).
- *Basque Ecodesign Center (BEC)*: ekimen publiko-pribatu bat da, EAEko enpresa handi batzuek (Eroski, Euskaltel, Gamesa, Iberdrola...) osatua, Ihoberen laguntzarekin, eta hainbat sektoretako enpresen, elkarteen eta hiru euskal unibertsitateen arteko lankidetzaren bidez. Honako hauek dira lan-arloak: enpresekin proiektu teknikoak bultzatzea edo prestakuntza-jarduerak egitea, negozio-ereduak aztertzea edo enpresa txiki eta ertainei laguntza ematea aholkularitza-zerbitzu desberdinen bidez.

- *Circular Basque*: erakunde publiko eta pribatuz osatutako sarea da (aholkularitza-enpresak, industria-enpresak, zentro teknologikoak, hezkuntza-erakundeak...), Innobasquek (Berrikuntzaren Euskal Agentzia) bultzatua, EAEn ekonomia zirkularreko proiektu eta negozio-eredu berritzaileen garapena sustatzen duena. Hainbat esparru hartzen dituzte barne, hala nola teknologia eta material berrien garapena, zerbituzazioan oinarritutako negozio-ereduak, ekodiseinua, birmanufaktura, materialen eta produktuen berrerabilera...
- *Basque Ecodesign Hub* eta beste ekimen batzuk: *Basque Ecodesign Center*ren barruan, *Basque Ecodesign Hub* ekimena txertatu da, Ihoberen, Novia Salcedo Fundazioaren eta EAEko hiru unibertsitateen laguntzarekin, profesional gazteak programa espezializatu baten bidez prestatzeko (ingurumen-legerian, bizi-zikloaren analisisian, ekoetiketatzean, marketinean, ekodiseinuan eta ingurumen-zaintzan, besteak beste), proiektu berritzaileetako enpresetako praktikekin osatuta.

3. TRANTSIZIO BIKOITZA: DIGITALA ETA BERDEA

Zati honetan, lehenik eta behin industria 4.0 zer den argituko da, teknologia digital batzuen adibideak ere emanaz eta enpresei ekar diezazkiekeen abantailak zehaztuz. Ondoren, *Twin Transition* kontzeptua azalduko da, teknologia eta ekonomia zirkularra uztartzen dituen, hain zuzen ere, honen eragin positiboak eta negatiboak kontuan hartuta, eta trantsizio bikoitzerako funtsen inguruan ere hitz egingo da, eredu hau bultzatzeko beharrezko diren inbertsio gisa. Amaitzeko, trantsizio bikoitz hori ezarri duten enpresa batzuen hainbat kasu erreal ezagutuko dira, adibide gisa.

3.1. Industria 4.0

Industria-iraultza desberdinak (lehen eta bigarrena) gure garapen ekonomikoa moldatzen eta bultzatzen joan ziren. Garai hartan aparteko aurrerapena izan baziren ere, egoera konprometitua eragin dute, eta metodo berberak erabiltzen jarraituz gero, porrotera ez ezik, hornidura-krisi garrantzitsura ere bideratuta gaude.

Gaur egun, lehen pertsonan ari gara bizitzen iraultza berri bat, Teknologiaren Iraultza hain zuzen ere, gure bizimodua errotik aldatzea lortzen ari dena. Teknologia berriek paper ukazina dute eredu ekonomiko zirkular berria lortzeko, eta, era berean, eredu ekonomiko honek teknologia horiek erabat garatzea lortu nahi du, beraz, esan genezake biak daudela elkarren mende, eta elkarren beharra dutela. Teknologia berrien garapenean etengabe aurrera egiteak ekonomia zirkularreko helburuak lortzeko konfiantza eta itxaropena ekarri ditu.

Ukazina da geroz eta mundu globalizatuagoan bizi garela, eta horrek eragiten du beste gauzen artean teknologia berri horien garapena ere, munduko edozein leku konektatzeko aukera ematen baitute, gizakiok ia erabat haien mende egoteraino. Teknologia horiei esker, aurretik gizarteak izan ditzakeen arazoak lehen baino askoz azkarrago antzeman ditzakegu eta era berean, ekonomia zirkularra ezartzeko irtenbideak identifikatzeko aukerak ematen dituzte.

Laugarren Industria Iraultza honen ordezkaria den 4.0 Industriaren ezaugarri nagusia prozesuen, produktuen eta zerbitzuen arteko konexioa da, eta kontzeptu hau Europa osoan modu orokorrean erabiltzen bada ere, Alemanian sortu zen 2011n. Internetaren, sentsoreen eta adimen artifizialaren erabilera masibo eta intentsiboaren bidez, efizientzia energetikoa, fidagarritasuna eta produktuen eta zerbitzuen erabilgarritasuna optimizatzea ahalbidetzen du

(Belda, 2018). Egungo fabrikazio-eredua iraulita dagoela aipatu da aurretik, beraz, digitalizazio prozesu horren bidez malgutasun handiagoa, ekoizpen-bolumen txikiagoak eta produktuen eta zerbitzuen pertsonalizazio handiagoa ahalbidetzen duten negozio-eredu berriak garatu daitezke, erabiltzaile edo industria bakoitzaren beharren arabera egokitzea lortuz eta era horretan irabaziak ere maximizatuz.

Beste era batera esanda, industria 4.0. prozesuen automatizazioa da, teknologia digital jakin batzuk erabiliz, EIKT berriak (Elektronika, Informazio eta Komunikazio Teknologia), Nanoteknologia eta Bioteknologia, besteak beste, produkzioa hobetzeko, jabeak, langileak, bezeroak eta hornitzaileak barne hartzen dituen industriako sistema guztien interkonezioaren bidez. EIKT berri horiek, modu desberdinetan konbinatuta, balio-kate osoari (sarrerako eta irteerako logistika, ekoizpena, salmentak, zerbitzuak...) eta enpresa-funtzioei aplikatu dakizkieke, enpresa-jarduera osoan hobekuntzak ahalbidetuz (Blanco et al., 2017).

Teknologia digitalak ezagutza-, teknika- eta gailu-multzo bat dira, datu digitalekin (0 eta 1 digituen konbinazioen kode bitarreko datuak, hain zuzen) lan eginez arazoak konpontzea ahalbidetzen dutena. Hona hemen teknologia digital horietako batzuk:

- **Gauzen Internet (“Internet of Things”)**: Gauzen Internet (IoT) eguneroko elementu fisikoak Internetera konektatzea ahalbidetzen duen prozesua da: etxeko objektu arruntetatik hasita, hala nola argi-bonbiletatik, osasun-arretarako baliabideetarako, jantzi eta osagarri pertsonal adimendunetara, eta baita hiri adimendunetako sistemetara ere. IoT terminoak hari gabeko sareen bidez datuak jaso eta transferitzen dituzten gailu fisikoen sistemei egiten die erreferentzia, giza esku-hartze gutxiarekin. Gailu informatikoak mota guztietako objektuetan integratzeko aser da posible (Red Hat-en webgunea).
- **Fabrikazio gehigarria**: Fabrikazio gehigarriak oso eginkizun garrantzitsua du 4.0 Industrian. Fabrikazio aurreratuko funtsezko tresna da diseinu digitalak objektu fisiko bihurtzeko, eta konplexutasun geometrikoari eta muturreko pertsonalizazioari aurre egiteko gai da, aurrezpen handiak lortuz beste fabrikazio-prozesu batzuekin alderatuta. Gainera, ingurumen-iraunkortasunarekin lotutako abantailak gehitzen zaizkio: objektuak ekoizteko material gutxiago erabiltzen da, berrerabiltzeko edo birziklatzeko aukerak handiak dira, karbono-aztarna murriztea ahalbidetzen du... (Spri taldearen webgunea)
- **Simulazioak**: 3Dko simulazioak, mundu fisikoa eredu birtual batean erreproduzitzeko aukera ematen dute. Eredu horrek makinak, produktuak eta pertsonak barne har ditzake, eta operadoreei aukera ematen die mundu birtualean makina baten programazioa probatzeko eta optimizatzeko, hura praktikan jarri aurretik (Díaz et al., 2017).
- **Big data**: etorkizunean erabakiak hartzen lagunduko duten datuak modu masiboan prozesatu, biltegitatu eta aztertze aukera ematen duen tresna da. Helburua datu kopuru handia, mota askotakoa abiadura handian aztertzea. Horri esker, patrioiak eta interdependentziak identifikatu ahal izango dira, prozesuak aztertu ahal izango dira, eraginkortasunik ezak deskubritu eta etorkizuneko gertaerak aurreikusi ahal izango dira. Horrela, aukera berriak irekiko dira, eraginkortasuna hobetzeko ez ezik, bezeroarentzako zerbitzuak aurkitzeko ere (Díaz et al., 2017).
- **Inteligentzia artifiziala (IA)**: inteligentzia artifiziala makina batek gizakien gaitasun berberak aurkezteko duen trebetasuna da, hala nola arrazoiketa, ikaskuntza, sormena eta planeatzeko gaitasuna. IAri esker, sistema teknologikoek ingurunea hautematen dute, harekin harremanetan jartzen dira, arazoak konpontzen dituzte eta helburu jakin batekin jarduten dute. Makinak datuak jasotzen ditu (prest edo bere sentsoaren bidez bilduta, adibidez, kamera baten bidez), prozesatu eta horiek

erantzuten die. Sistema hauek gai dira beren portaera neurri batean egokitzeko, aurretiatzeko ekintzen ondorioak aztertzeko eta modu autonomoan lan egiteko. Oso garrantzitsua da merkataritzan, adibidez ekoizpenak optimizatzeko, inbentarioa planifikatzeko, prozesu logistikoetarako... eta EBren lehentasuna izatera ere igaro da, intelijentzia artifizialak funtsezko zeregina baitu gizartearen eraldaketa digitalean (Europar Parlamentuaren webgunea).

- **Robotika:** funtzio desberdinak modu automatizatuan egiteko gai diren makinak diseinatzean datza, askotan pertsona bat ordezkatzeko ahalbidetzen dutenak. Gero eta autonomoagoak, malguagoak eta kooperatiboagoak bihurtzen ari dira, eta elkarren artean elkarrekin eta gizakiekin modu seguruan lan egin eta haiengandik ikasi ahal izango dute. Gaur egun, robot askok mezularitza eta materialen garraioa edo etxeko lanak egiten dituzte, adibidez (Díaz et al., 2017).
- **Enpresa-adimena (“Business intelligence”):** enpresa baten kudeaketa-sistemak sortutako datuak (edo Big Data) modu sinple eta azkarrean biltzen dituzten prozesu eta teknologia multzo oso bati dagokio. Honen helburua lortutako informazio hori ezagutza bihurtzea da, erabaki eraginkorrak hartzen laguntzeko eta errazteko. Hainbat alorretarako baliagarria da: ekoizpenean (datu estatistikoak biltzeko, hala nola, ekoizpen-lerroetakoak edo inbentarioen txandakatzea), logistikan (bidalketak edo eskaerak kontrolatzeko), finantzetan (gastuak, kostuak, zergak...), salmentetan (bezeroen eskakizunak, eskaria, bezeroen joerak aztertu, segmentatzeko...), marketinean, sare sozialetan... (Holded webgunea)

Fabrikazioaren esparruan, sistema ziberfisikoak hartzen ari diren garrantzia ere nabarmendu behar da bereziki. Sistema horiek hainbat EIKT konbinatzearen emaitza dira, eta sistema adimendun eta kontaktatuak direla esaten da. Adimendunak, alde batetik sentsoreen bidez datu asko atzemateko, Big Data erabiliz tratatzeko eta horietatik ikasteko gai direlako adimen artifizialaren laguntzaz, eta beste aldetik, Internetera eta beste sistema batzuetara konektatuak daudelako *Cloud Computing* eta IoT bezalako teknologien bidez. Horren ondorioz, sistema ziberfisikoek aukera ematen dute produkzio-prozesuak monitorizatzeko, prozesuak hobetzeko ekintza autonomoak egiteko eta mantentze prediktiboa egiteko, enpresei denbora eta dirua aurrezteko ahalbidetuz, besteak beste. Datu-kopuru handiak bilduz eta aztertuz zerbitzu-eskaintza berriak sortu eta dauden ereduak optimiza daitezke, baita Big Data erabiliz erabakiak hartzea automatizatu ere. Adibidez, sistema batek mantentze-lanak noiz beharko dituen iragar daiteke, horrela makina hondatu aurretik neurriak hartu eta ekoizpen-prozesua eten beharra sahiestuz (Del Val Román, 2022).

Industria 4.0 aplikatzeak hainbat abantaila ekar diezazkieke enpresei:

- Manufaktura-enpresa erabiltzaileetan 4.0 industria ezartzeak **prozesu eraginkorragoak** eta kostu txikiagoekin sor ditzake eta ondorioz, prezioak ere jaitea ahalbidetuko luke (lehengai eta energia gutxiago kontsumitu direlako, denbora gutxiago behar izan delako...). Sentsoreen eta gailu adimendunen bidez ingurumen-datuak eskuratzeak aukera emango du erabaki eta ekintza jasangarriagoak hartzeko. Teknologia digitalek funtsezko zeregina izan dezakete klima-neutraltasuna lortzeko, kutsadura murrizteko eta biodibertsitatea lehengoratzeko. Esaterako, egunkaria online formatuan merkaturatuz, 134 tona paper, 3,7 milioi litro ur eta 269 petrolio upel aurreztu genitzake, besteak beste. Garraio-zerbitzuak eskaintzen dituzten mugikorrek hainbat aplikazioen bidez ere, hala nola Bla Bla Car, erregaia, dirua eta zirkulazioan dauden automobil kopurua murriztea ahalbidetzen du, era berean, kutsadura-maila murriztuz eta erabiltzaileek prezio askoz baxuagoko zerbitzu alternatibo bat aprobetxatuz eta aurrezteko ekarriko luke (Belda, 2018). Beraz, sentsoreen eta gailu adimendunen bidez

ingurumen-datuak eskuratzeak aukera emango du erabaki eta ekintza jasangarriagoak hartzeko.

- Baliabideak **birziklatzeko eta bereizteko** prozesuak optimizatzen ere lagun dezake. Sistema adimendun berriei esker, gaur egun askoz errazagoa da produktu jakin baten osagai bakoitza fabrikazio-prozesuaren edozein unetan identifikatzea, eta horrek asko laguntzen du elementu bakoitzaren bereizteko, haren erabilera sustatzeko eta hurrengo fabrikazio-prozesuetan integratzeko, ingurumen-inpaktua gutxituz.
- Prozesuak hobetzeari esker, manufaktura-enpresa erabiltzaileek **kalitate edo zehaztasun handiagoko** produktuak lor ditzakete, zerbitzu handiagoeekin. Kasu honetan, lehiarako abantailaz balia daitezke enpresak produktu hobetuak eskainiz. Gainera, produktuaren/zerbitzuaren eta kontsumitzaile/erabiltzailearen arteko harremana estutzea lor dezakete. Teknologiaren aurrerapenak (sistema adimendunak, IoT...) kontsumitzaileen artean portaera-aldaketa bat eragiten ari dira, eta kontsumitzaileak eta erabiltzaileak elkarrekin eta enpresekin gehiago konektatuta egoteaz gain, alde batetik bezeroek produktu jakin baten jatorria eta onurak hobeto ezagutu ditzakete, eta beste aldetik, enpresek pertsonalizazio handiagoa lor dezakete teknologiaren bidez lortutako datuetatik, bezeroak hobeto ezagutzuz.
- **Malgutasuna eta arintasuna** nabarmen areagotzea ekar dezake, bai guztizko balio-katean, bai kate-maila desberdinetan: bezeroen baldintza aldakorretara modu errentagarrian egokitzeko, produktuak merkaturatzeko denbora edo entrega-epeak murrizteko, serie laburrak edo bateratuak egiteko...
- Izugarri errazten da enpresak eskaintzen dituen produktuen prestazioak osatuko dituzten zerbitzu erantsiak (**zerbitzazioa**) garatzea eta negozio-ereduak aldatzea. Hau da, enpresek beraien produktuak eskaintzeaz haratago, bezeroei konponbideak eskaini diezazkiekete, beraien beharrak hobeto asez. Esaterako, enpresa batek makinak ekoizten baditu eta bezeroari hori saldu, beste zerbitzu gehigarri batzuk eskainiz, hala nola, konponketa, mantenimentua, makinaren instalakuntza enpresan... bezeroari konponbide desberdinak ematen ariko litzaioke, puntu positibo gisa baloratuz.
- Nahiz eta sektore tradizionalen mugen hedapena enpresa indibidualek abiarazitako zerbitzazio-prozesuen ondorioz gerta daitekeen, beste kasu batzuetan berrikuntza enpresa desberdinei dagozkien gaitasunen konbinazioagatik gertatuko da. **Konbinazio** horiek bereziki emankorrak izan daitezke industria-enpresen eta IKT enpresen artean. Hori izan daiteke produktu diskretuak eskaintzetik produktu-sistemak eskaintzera (konektatutako ekipoen eta lotutako zerbitzuen paketeak) edo sistemen sistemak eskaintzera (adibidez, eraikin edo etxe adimendun bat) igarotzeak sustatzen duen formuletakoa bat.

3.2. *Twin Transition*: teknologia berriak eta ekonomia zirkularra

2020ko otsailaren 19ko “Europaren etorkizun digitalari forma ematea” izeneko komunikazioan, Europako Batzordeak adierazi zuen **eraldaketa berde eta digital** baten erronka bikoitzak behar zirela ekonomia zirkularra sustatzeko, sektore guztien deskarbonizazioa bultzatzeko eta EBN merkaturatutako produktuen ingurumen- eta gizarte-aztarna murrizteko. Europar Batzordearen ustez, trantsizio digitalaren eta trantsizio ekologikoaren arteko erlazioa funtsezkoa da krisitik berreskuratzeko, eta digitalizazioa iraunkortasunaren zerbitzura jarri behar da (Aclimaren webgunea).

Honen harira, bi arlo horiek uztartuz, Trantsizio Bikoitza izeneko kontzeptua sortu da, ingelesezko *Twin Transition*, metodorik eraginkorrena bezala gure gizartearen etorkizuna bermatzeko, ingurumenaren babesa optimizatuz eta hazkunde ekonomiko iraunkorra eta justua

lortzeko. Gakoa izan daiteke garapen zirkularreko eredu batera aldatzeko teknologia digitalaren laguntzaz, balio industrialeko kate linealak eraldatuz hondakinak eta kutsadura minimizatzen, sortutako hondakinak hobeto aprobetxatuz eta ingurumen-estandarrak bermatuz.

Teknologia berriak ingurumen-sektorean eta gainerako enpresetan aplikatzen ari dira dagoeneko, eta haien prozesuak optimizatzen ari dira, jarduera jasangarriagoa eta ingurumena errespetatzen duena lortzeko. Bide horretatik, digitalizazioa eta berrikuntza teknologikoak ezinbestekoak dira klima-aldaketari aurre egiteko eta ingurumen-indizeak hobetzeko. Gainera, teknologia berriak ingurumen-sektorean aplikatzeak aukera ematen du baliabideen kontsumoa murrizteko, hobeto aprobetxatzeko, ekoizpen- eta balio-kateak optimizatzen, errentagarritasuna handitzeko, negozio-lerro berriak bultzatzeko eta enplegu berriak sortzeko, inpaktua minimizatuz eta ingurumen-kudeaketa hobetuz. Adibide gisa, teknologia digitalek karbono-emisio globalak %15eraino murrizten lagun dezakete hainbat soluzio berritzailekin.

Trantsizio digitalari buruzko ikuspegi europarra funtsezko hiru puntutan oinarritzen da: teknologia pertsonen zerbitzura jartzea; gizarte irekia, demokratikoa eta iraunkorra ahalbidetzea; eta ekonomia digital bidezko eta lehiakorra sortzea. Helburu horiek praktikan jartzeko eta ingurumena babesteko tresnarik garrantzitsuena, agian, Europako Industria Estrategia da. Europako industria lehiakorra, klimaren aldetik neutroa eta digitalizatu izatea du helburu. Horretarako, industriari lagundu nahi zaio, trantsizio ekologiko eta digitalen buru izan dadin eta lehiakortasun-mailak areagotu ditzan. Halaber, industriaren trantsizio berdeari laguntzeko neurri espezifikoak jasoko ditu estrategiak, teknologia berritzaileak lagunduko ditu eta sektore bakoitzari egokitutako estrategia espezifikoak proposatuko ditu. Beraz, teknologia digitalak funtsezkoak dira EBk Itun Berdearen helburuak lortzeko, eta, beraz, beharrezkoa da, halaber, haren garapenean sistematikoki integratzea.

Behar bezala kudeatuz gero, teknologia digitalek lagundu dezakete klimaren aldetik neutroak eta eraginkorrak diren ekonomia eta gizartea sortzen, eta baliabideak aurrezten ezinbesteko sektore ekonomikoetan (Europar Komisioaren webgunea):

- **Energiaren digitalizazioa:** teknologia digitalek eskaintza eta eskaria maila bereziagoan eta ia denbora errealean bat etortzeko behar diren datuak eman ditzakete. Horrela, energiaren produkzioaren eta eskariaren aurreikuspena hobetu daiteke adibidez, teknologia digitalen, sentsore berrien eta satelite bidezko datuen bidez.
- **Garraio ekologikoagoa:** digitalizazioak eta adimen artifizialak mugikortasun multimodaleko irtenbide eraginkorrak agertzea ere bultzatuko dute, hala nola “mugikortasuna zerbitzu gisa” edo “garraioa zerbitzu gisa”. Bateria eta teknologia digitalen belaunaldi berriak, hala nola Gauzen Internetak, funtsezko aldaketa erraztuko du garraio bide desberdinetarako mugikortasun iraunkoragarantz, hala nola bidaiarien garraiorako, kamioi astunetarako edo abiaziorako.
- **Industriaren klima-neutraltasuna sustatzea:** sentsore adimendunek eraginkortasun energetikoa eta ekoizpen-fasean dauden materialen efizientzia areagotu dezakete. Sistemen diseinuak hobetu ditzakete, baita produktu berriak probatu, prebentziozko mantentze-lanak gainbegiratu eta bermatu, produktuaren bizi-zikloa ebaluatu eta material optimoak hautatu ere.
- **Eraikinen ekologizazioa digitalizazioaren bidez:** datuak eta teknologiek, epe luzerako aukerak hobetu ditzakete diseinu-fasean, eta sektorearen energia-eraginkortasuna areagotu. Datuen eskuragarritasunak, aparatu adimendunek eta kontsumitzaileen portaerak inbertsio espezifikoak ahalbidetuko dituzte berrikuntzetan.
- **Nekazaritza adimentsuagoa eta ekologikoagoa:** sentsore digitalek eta zerbitzuetan oinarritutako datu espazialek ura eta energia aurreztu dezakete, eta, ondorioz, pestiziden eta ongarrrien erabilera murriztu. Tokiko banaketa errazten duten eta

elikagaiak alferrrik galtzea saihesten duten plataforma digitalek tokiko ekoizpena bultza dezakete eta kontsumo-zirkuituak laburtu.

Esan bezala, bi trantsizioek elkar indartzen dute, baina badira bi trantsizioek bata besteari modu negatiboan eragin diezaioketen beste esparru batzuk ere (Europar Komisioaren webgunea):

- Energiaren kontsumoak gora egin dezake teknologia digitalak energiaren ikuspegitik eraginkorrak ez badira. IKTak dira munduko elektrizitate-kontsumoaren %5etik %9ra bitarteko erantzuleak, eta handitu egin daiteke plataformen, bilaketa-motorren eta errealitate birtualaren kontzeptuen erabilerak gora egin ahala.
- Teknologia digitalak gehiago erabiltzeak hondakin elektronikoak eta horien ingurumen-inpaktua areagotu ditzake, eta 2030ean 75 milioi tonara irits litezke. Aipatu beharra dago, teknologia berriek eskaintzen dituzten abantailak begi bistakoak eta ugariak badira ere, tresna teknologikoen (ordenagailuek, telefono mugikorrek, tabletek, telebistek, tresna robotizatuek...) hondakin ugari ere sortzen dutela, zabor teknologikoz betez. Nazio Batuen Ingurumen Programak kalkulatu du urtero baztertzen diren 50 milioi tona tresna elektroniko inguru sortzen direla mundu osoan, eta txatarra elektronikoa %16 eta %28 artean haziko da bost urtean behin. Hau da, lurreko biztanle bakoitzak 7,3kg zabor elektroniko sortzen ditu urtean bataz beste, 4.500 Eiffel dorre eraikitze behar den materiala adina. Hondakin kutsatzaileen eragilerik handiena da eta, ondorioz, garaiko ingurumen-mehatxurik handienetako bat. Beraz, osagai teknologiko guztiek, existitzen diren bitartean eta jatorrizko funtzioa bete ondoren, produktu berriak sortzeko eta etengabeko bizitza teknologikoko zikloari eusteko balio izatea beharrezkoa da, eredu zirkular baten berezko bizi-zikloa irudikatuz.
- Digitalizazioan egindako aurrerapenek uraren kontsumoa handitzea ere eragingo dute, adibidez, datu-zentroak hozteko edo txipak fabrikatzeko.

Senidetzearen arrakasta trantsizio bikoitza gertatzen den faktore geopolitikoaren, ekonomikoaren, sozialen eta erregelamenduzkoaren mende ere egongo da. Errusiak Ukrainaren aurka egindako eraso militarrek eragindako egungo aldaketa geopolitikoak adibidez, premia sentimendua berritzen ari dira trantsizio bikoitza bizkortzeko eta erresilientzia eta EBren irekiera indartzeko. Halaber, gero eta beharrezkoagoa da oinarritzko lehengaiak eskuratzea, ezinbestekoak baitira trantsizio bikoitzerako, eta EBk, neurri handi batean, hirugarren herrialdeen mende jarraitzen du.

Trantsizio bikoitza ahalik eta gehien aprobetxatzeko, kudeaketa proaktiboa eta integratzailea beharko da. Trantsizio digitalaren buru sektore pribatua izango da nagusiki, potentzial ekonomiko handia baitu. Ekologizatorako dituen onurak aprobetxatzeko eta ondorio kaltegarriak mugatzeko, Estatuaren eta gizarte zibilaren konpromisoa beharko da.

Bestalde, ekitatea eta eskuragarritasuna bi trantsizioen erdigunean egongo dira, Europako eta munduko sektore eta eskualde guztien mesedetan. Diru-sarrera txikiak eta ertainak dituzten pertsonak ahulagoak dira trantsizio bikoitzaren eraginarekiko, enpleguari, zerbitzu publiko digitaletarako sarbideari eta energiaren eta, oro har, produktuen prezioen igoerari dagokienez. Trantsizio bikoitzak ere sakonki aldatuko ditu lan-merkatuak eta gaitasunak. EBk arreta jarri beharko du trantsizioetan kohesio soziala eta ekonomia indartzen.

Gainera, EBk mundu-mailako normalizazio-botere gisa duen zeregina ere garrantzitsua izango da senidetzea ahalbidetzeko, bai EBko kontsumitzaileak jasagarriak ez diren produktu edo prozesuetatik babesteko, bai nazioarteko arauak EBren iraunkortasuna eta arau etikoak errespetatzen dituztela bermatzeko.

Funtsezkoa izango da proiektu jasagarrietan inbertitzea, bai sektore publikoaren aldetik, bai pribatuaren aldetik. Kalkuluen arabera, trantsizio bikoitza gauzatzeko, gutxienez 650.000 milioi euro beharko dira urtean 2030era bitartean (Europar Komisioaren webgunea).

2020ko uztaileko Europako Kontseiluaren bidez, Europar Batasunak, COVID-19 pandemiaren ondorio ekonomiko eta sozialei aurre egiteko, anbizio handiko programa bultzatu zuen, ekoizpen-jarduera babesteko eta bultzatzeko beharrezkoak diren inbertsioak mugiarazteko. Europa ekologikoagoa, digitalagoa eta erresilienteagoa bihurtzeko helburua du, gizarte- eta ingurumen-iraunkortasunarekin eta justizia sozialarekin konprometitutako gizarte baterantz bideratuz, digitalizazioaren laguntzaz. Lehen ekimena, **Next Generation EU (NGEU)** da, berreskuratze-tresna dena, 750.000 milioi eurokoa, eta 2021-2024 aldian finantza-merkatuetan lortutako finantzaketa gehigarria EBren aurrekontura bideratuko duena. Bigarrena, **epe luzerako aurrekontu europarra** da, 2021-2027 aldirako indartua (1,1 bilioi euro). Zenbateko horrek kontuan hartzen du *InvestEU* programaren esparruan EBren aurrekontuaren bermea aprobetxatuz lortutako finantzaketa publikoa eta pribatua. Aurrekontu horren %30 trantsizio ekologikora bideratuko da, adibidez, kohesio-politikaren eta nekazaritza-politika bateratuaren bidez, baina baita programa espezifikoaren bidez ere, LIFE programa, Bidezko Trantsiziorako Mekanismoa eta berrikuntza- eta modernizazio-funtsak... (Chiodi, 2020).

*Next Generation EU*ren zutabeak hiru dira (Gimeno, 2021):

- Estatu kideek krisiari aurre egiteko, kalteak konpontzeko eta krisitik indartuta ateratzeko egiten dituzten ahaleginak babesteko tresnak (Europako Kontseiluaren 2020ko uztaileko Ondorioak islatzen dituen Berreskuratze eta Erresilientzia Mekanismoa nabarmentzen da).
- Inbertsio pribatua bultzatzeko eta zailtasunak dituzten enpresei laguntzeko neurriak, ekonomia suspertzeko helburuarekin.
- Krisiaren esperientziatik ikastea, EBko funtsezko programak indartuz, merkatu indartsuagoa eta erresilienteagoa izan dadin lortu, eta trantsizio ekologiko eta digital bikoitza azkartzeko.

*NextGenerationEU*ko 750 bilioi euroko funtsa eratzeko, Kontseilu Europarrak erabaki du Europako Batzordeari botere berezia ematea kapital-merkatuetan jesapenak egiteko, Europar Batasunaren izenean eta EBren aurrekontuak bermatuta. Finantza-laguntzak banatzeko, kontuan hartuko dira krisiak ekonomia nazionaletan dituen eraginak, hau da, 2020an erregistratutako BPG errearen galerak. NGEUren guttizkotik 360.000 milioi maileguei dagozkie eta 390.000 milioi itzuli beharrik gabeko transferentzietan (Chiodi, 2020).

EBren epe luzerako aurrekontua EBren aurrekontuaren ohiko baliabideen bidez finantzatuko da:

- aduana-eskubideak.
- estatu kideen ekarpenak, Balio Erantsiaren gaineko Zerga (BEZ) oinarri hartuta.
- errenta nazional gordinean oinarritutako ekarpenak.

3.3. Arrakasta kasuak ekonomia zirkularraren eta industria 4.0ren ezarpenean

Atal teorikoarekin amaitzeko, hona hemen enpresa batzuen hainbat proiektu, aurretik aipatu den trantsizio bikoitz hori aurrera eramateko hautua egin dutenak:

- 1) **HR-Recycler**: Teknologia elektriko eta elektronikoetan izandako aurrerapenak ekoizpena asko handitzea eragin dute, baina baita hondakinak ere. Horrek mota horretako hondakinak kudeatzeko irtenbideak aurkitzera behartu du sektorea.

Testuinguru horretan, Europako funtsekin finantzaturako *HR-Recycler* proiektuko taldeak irtenbide bat sortu du pertsonen eta roboten konbinazio hibridoak zuzendutako birziklatze-planta bat garatuz. Instalazio horrek prozesu eta ekipo automatizatuak baliatuko ditu langileen arriskuak murrizteko, kostuak gutxitzeko eta eraginkortasuna hobetzeko. CERTHK (Ikerketa eta Teknologia Zentroa) gidatuta, *HR-Recycler* proiektuak 12 bazkide ditu, eta Europako Batzordearen 7 milioi euro inguruko dirulaguntza jaso du, Horizonte2020 programaren esparruan. *HR-Recycler*-en berrikuntza potentzial handia gaur egun kostu handiko, arriskutsu eta denbora asko behar duten *WEEE* materialen (*Waste from Electrical and Electronic Equipment*) aurreprozesatzeko hainbat zeregin ordezkatzea da, robotetan oinarritutako prozedura automatikoekin (gailu elektriko/elektronikoen sailkapena, osagaien bereizketa...), materialak makina birrintzaile batera eraman eta bereizteko ohiko urratsak aplikatu aurretik. Proiektua erabilera espezifikoko 4 kasutan oinarritzen da: larrialdi lanparetan, mikrouhin-labeetan, PC dorreetan eta paintaila/monitoreetan. Era honetan, proiektu honek ekonomia zirkular europarraren funtsezko helburuari jarraitzen dio eta bigarren mailako merkatuetako jarduera ekonomikoa ere bultzatzen du. Gero eta gehiago kontsumitzen dira erabilera ziklo laburrak dituzten gailu elektriko eta elektronikoak, eta enpresarentzat aukera berri bat da bere teknologiak hondakinen eta birziklapenaren industrian duen eragina handitzeko (*HR recicleren webgunea*).

- 2) **CRIOTEC S.A.:** 2019an zehar, Mexikoko CRIOTEC, S.A hozte-sistemaren fabrikaziora bideratuta dagoen enpresak, ebaketa-irudietarako, zulaketarako eta xafla-tolesgailuetarako makinak eragiketa-eremurako proiektu bat jarri zuen abian. Zaharkitzeagatik baztertuta zituzten bi industria-ekipo aprobetxatu nahi zituzten, era horretan produktuak egiteko prozesuaren errendimendua hobetuz. Horrela, proiektu honek, enpresarako industria-ekipo bat berriz inbentuztean, merkatuan ekipo berri batek duen kostuaren %70 inguru aurrezteko lortu zuen, instalazioa barne. Gainera, ingurumen-inpaktu txikiagoarekin energia berriztagarriak erabiliz gasen isurketa kontrolatzea eta murriztea ere lortu zuten. Kostuak murrizteaz eta errendimendua hobetzeaz gain, erabili beharreko material kopuru baliotsua gutxitu zituzten, azken erabilera-fasean produktuen zati bat berreskuratzeko eta ondasunen bizi-zikloa luzatzeko aukera emanez enpresari. Horrela, era honetan egindako industria-ekipo hauen txertaketarekin ekonomia zirkularra sustatzeaz gain, 4.0 industriaren garapena eta berrikuntza bultzatzen duen birmanufaktura batekin dirua ingurumena errespetatzen duen enpresa da. Azkenik, enpresako arduradunek azpimarratzen dute guzti hau aurrera atera ahal izateko ezinbesteko izan direla langileen esperientzia eta eskulan espezializatu eta kualifikatua, baita egungo teknologia digital berriak ere. Garapen Iraunkorreko 12. helburuearekin ere bat dator proiektu hau, ekoizpen eta kontsumo arduratsua, hain zuzen ere, enpresaren hazkunde ekonomikoa baliabideen erabileratik eta ingurumenaren degradaziotik bereiziz, balioa sortzeko mekanismo ugari lortuz (Montealvo et al., 2020).
- 3) **URBASER:** Urbaser ingurumen-konponbideetan munduko liderretako bat den enpresa bat da, planetako baliabideen balioa sustatzera bideratuta dagoena etorkizun jasangarriagoa eraikitzeke, azken teknologien laguntzaz. Hondakinak baliabide bihurtzeko metodo berriak bilatzen dituzte, baita etorkizunean ingurumen-arazoetarako konponbide integratuak ere, *Smart Cities* eta ekonomia zirkularren esparruan. Bere IoT plataformaren lehen bertsioa egiten ari dira dagoeneko, bere aktibo guztiak kudeatzeko aukera ematen duena: ibilgailuen flota, hondakinak eta ura tratatzeko plantetan gauzatutako prozesu industrialak, eta hirian banatutako aktiboak, hala nola edukiontzi adimendunak (*Addimaten webgunea*).

NBEren Garapen Iraunkorreko 17 helburuetatik lau lortzen laguntzen du: uraren eskuragarritasuna eta kudeaketa jasangarria, herrialdeen arteko desberdintasuna murriztea, hiriak eta komunitate jasangarriak lortzea eta kontsumo eta ekoizpen arduratsuak bermatzea.

- 4) **RECWOOD3D proiektua:** ekimen honen helburua da, besteak beste, ekonomia zirkularrean oinarritutako negozio-eredu baten bideragarritasuna frogatzea, hondakin plastikoak eta zur-hondakinak erabiliz balio erantsi handiagoko produktu berriak garatzeko, hala nola erabiltzailearen eskakizunekin bat datozen 3D inprimaketarako zurezko filamentuak.

Ekimen honen buru *3R3D Technology Materials, S.L.* enpresa gipuzkoarra da. Enpresaren jarduera fabrikazio gehigarriko edo 3D inprimaketarako material termoplastikoen ikerketara, garapenera, fabrikaziora eta salmentara bideratua dago. Enpresako arduradunen hitzetan, jasangarritasuna da enpresaren nortasun-marka.

Azken finean berrikuntza eta ekonomia zirkularra batzea da *RecWood3D*ren helburua, digitalizazioaren bidetik. Fabrikazio gehigarriko material jasangarri berri bat lortu du, 3D FDM inprimaketa, %100 birziklatutako materialetan oinarrituta, eta balio erantsia emanez kostu lehiakor bati.

Aipatzeo da *RECWOOD3D* proiektua IHOBek finantzatzen duela, Eskualde Garapeneko Europako Funtsaren (EGEF) bidez Europar Batasunak kofinantzatutako Ekonomia Zirkularren Demostrazio Proiektuen 2017ko deialdiaren barruan.

Horrez gain, munduan aitzindariak diren material interesgarriak garatu dituzte: 3D inprimatzeko material berriak portuan baztertutako arrantza-sareekin, dentsitate handiko poliestirenoa edo polipropilenoa duten produktu berriak sortu, ur-botilen eta opil-erretiluen plastikoa berrerabiliz filamentu berriak, beste fabrikazio-prozesu (altzarigintza, aroztegia...) batzuetako hondakinak aprobetxatu... (Spri taldearen webgunea).

4. "OIHAN TXIKI" ENPRESAREN KASUA

Lanaren azken atal honetan, aurreko ataletako informazioa praktikan jarriz, kasu erreal baten azterketa egingo da, horretarako, "Oihan Txiki" Kooperatiba aztergai hartuz. Lehenik enpresa ezagutuko da; noiz sortu zen, helburuak, negozioak inguruneari ekarriko lizkiokeen onurak...

Enpresaren jarduera ekonomikoa ere aztertuko da, arlo bakoitzaren prozesuak eta ingurumen-inpaktuak ezagutuz, eta baita negozioak jasandako eboluzioa ere, lehengaietan, makinerian, jasangarritasunean... Azken atalean, etorkizunera begira kooperatiban txertatzea pentsatuta dituzten ideia berriak aipatuko dira, batzuk jada martxan daudenak, eta amaitzeko, negozio hau indartzeko, digitalizazio eta ekonomia zirkularren aldetik enpresak ezar ditzakeen berrikuntzak proposatuko dira.

Atal hau osatzeko eta enpresaren inguruko informazioa lortzeko, zuzeneko elkarrizketak erabili dira⁶. Negozioaren prozesua hiru arlotan banatuta dagoenez, arlo bakoitzeko langile bat aurrez

⁶ Elkarrizketa egiteko erabilitako galderak eranskinean eskuragarri.

aurre elkarrizketatu da: nekazaritza-arloan aritzen den artzaina, eraldaketa-arloan aritzen den gaztagilea eta arlo-komertzialean aritzen den banatzailea.

4.1. “Oihan Txiki” Kooperatiba

“Oihan Txiki” Kooperatiba 1989an sortu zen Orexan, Tolosaldean dagoen udalerrri txiki batean, Nafarroarekin muga egiten duen eskualdean. Sortu zenean, herriaren biziraupena mehatxupean zegoen. Oresa, ordura arte, abeltzaintza familiarri eta tradizionalari eskainitako herria izan zen. Baserri bakoitzak behi eta ardi-aziendaren buru batzuk zituen, baita txerri, oilo eta untxirenbat ere, eta, horrela, familia-ekonomiaren eredu bat egituratzen zen. Urtez urte eredu horren gainbeheraren ondorioz, herriak, bere horretan, alternatiba bat bilatu behar izan zuen aurreikusi ziren hainbat arazori erantzun bateratua emateko: paisaia-aldaketa, despopulazioa, herrian jarduera ekonomikorik eza... Hortik abiatuta, herriaren kultura, kokapena eta geografia ikusita, gazte talde batek kooperatiba bat sortzea erabaki zuen, ardiak ustiatzera eta esnekiak egitera bideratuta, herriaren biziraupena eta garapena helburu izanik. Harrezkero, kooperatiba izan da udalerrriaren garapenaren ardatz nagusia, eta ikus daiteke herriak jasan duen bilakaera positiboa, esaterako, 2022an Oresak 114 biztanle zituen, 1996n zituen baino 35 gehiago (Biztanle errolda, INE).

Gaur egun enpresa hau 11 bazkidek (10 orexarrek eta Oresako Udalak) osatzen dute eta 10 langile ditu: hiru artzain, bi laguntzaile, hiru gaztagile, banatzaile bat eta koordinatzaile bat. Kooperatiba honen helburua, kalitate goreneko esnekiak eskaintzea da, aldi berean, tokiko eta eskualdeko garapen sozial, natural eta ekonomikoan lagunduz. Funtsean, Idiazabal gazten ekoizpenean oinarritzen da, baina berrikuntza ugari ari dira txertatzen mota desberdinetako gaztak eginez. Beraien esanetan, *“ekonomia zirkularra eta tokikoa, iraunkortasuna, kooperatibismoa eta herrigintza”* dira “Oihan Txiki” nabarmentzen duten baloreak.

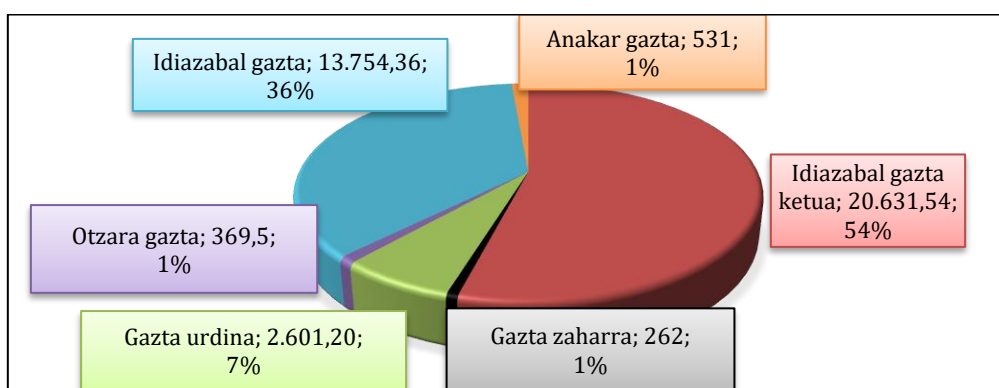
Enpresa hau bi lan-eremutan banatuta dago, alde batetik, ardien ustiapena eta beste aldetik, esne-industria. **Ardien ustiapena** Latxa arrazako 1.753 ardik osatzen dute, Euskal Herriko eta Nafarroako eremu geografikoko arraza autoktonoa. Ustiategi honen ekoizpen-sistema abeltzaintza estentsiboko sistema bat da, eta 88ha ditu horretarako, gutxi gorabehera. Abeltzaintza estentsiboak modu eraginkorrean aprobetxatzen ditu lurraldeak eskaintzen dituen baliabideak, ekoizpena jasangarritasunarekin bateragarri eginez eta ingurumen- eta gizarte-zerbitzuak sortuz. Animalien, giza ustiategiaren eta ingurune fisikoaren arteko erlazioa bilatzen du, emaitza produktu osasungarriagoa lortzea da, eta noski, ingurumena errespetatzea. COAGen 2022ko txostenean aipatzen den bezala, honako hauek dira sistema honek ekar ditzakeen onurak, bai ingurumen aldetik eta baita ekonomikoki eta sozialki ere:

- Paisaia kontserbatu eta hobetzea.
- Baso-suteak prebenitzen laguntza. Izan ere, abereentzako elikagai bihurtu ezean, gutxiegi erabilitako edo baztertutako larre eta sastraka lehor asko suterako bide izan daitezke, eta ondorioz, berotegi-efektuen gasen isurietarako.
- Lurzoruak zaintzea. Ardi gorotzetik lortutako simaurrek esaterako, lurzoruaren egitura, mantenu gaien kontzentrazioa eta klima-aldaketara egokitzeko gaitasuna hobetzen dituzte.
- Mota desberdineko espezieen biodibertsitatea indartzea.
- Uraren erabileraren kontrola.
- Landa-eremuetako ekosistemak eta kultura-ondarea kontserbatzen laguntzea.
- Merkaturatze-zirkuitu laburrak sustatzea, elikagaien garraio-kilometroak murriztuz eta tokiko merkatuak eta elikagai freskoen kontsumoa bultzatuz.

- Elikagai seguruak, osasuntsuak eta kalitatezkoak ekoiztea.
- Jarduera ekonomikoa, enplegua eta gizarte-ehuna garatzen laguntzea tokiko komunitateetan.

Ardi-ustiatuegia ekoiztutako esnea kooperatibak herrian bertan duen **esne-industriara** doa, gaztandegi deritzon atalera. Bertan, lehengaiak prozesatu eta sei gazta mota ezberdin ekoizten dira: Idiazabal gazta eta gazta ketua (Idiazabal Jatorri Deitura Babestua dutenak 1991tik), gazta urdina eta otzara (Eusko Label etiketa dutenak), 6-7 hilabetetik aurrera ondutako Anakar gazta eta gazta zaharra. Orain gainera, lehen Orexako baserrietan egiten zen baina egun galdua dagoen gazta motaren berreskurapen proiektua aurrera eramaten ari dira. Hona hemen 2022ko gazten ekoizpen-maila kg-tan adierazten duen grafikoa (ikus 2. grafikoa):

2.grafikoa: 2022ko gazten-ekoizpen maila, kg-tan



Iturria: propioa, langileek emandako datuetatik

Eusko Label etiketak EAEn ekoiztutako nekazaritzako elikagaiak identifikatzeko eta bereizteko balio du, produktuen kalitateak, espezifikotasunak edo berezitasunak batez besteko orokorra gainditzen badute. Jatorri Deitura Babestua (*Denominación de Origen Protegida, DOP*), berriz, kalitate berezia aitortzeko erabiltzen den sistema da, lehengaiak ekoizten diren ingurune geografikoaren, produktuen eta horietan parte hartzen duen giza faktorearen eraginez ezaugarri propio eta bereizgarrien ondorioz lortzen dena (ikus Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioaren webgunea). Jatorri izendapen horren helburua, produktuari balioa ematea izan zen, merkatuan zeuden beste gazta batzuetatik bereiziz eta bezeroen fideltasuna sendotuz. Idiazabal gaztak bere merkaturatu du eta gaur egun mundu osoan ezaguna den gazta da. Oro har, kalitate handiko eta balorizazio handiko produktua da gazten munduan, eta bezeroak horren jakitun dira. Ekonomia zirkularraren atalean aipatu den bezala, gaur egungo kontsumitzaileek asko baloratzen dituzte ingurunearekiko integrazioa, ekoizpen-metodoa edo produktuaren kalitatea, besteak beste, eta horregatik normalean prest egoten dira prezio handixeagoa ordaintzeko.

4.2. Enpresaren jarduera ekonomikoa

Enpresaren jarduera azaltzeko, hiru arlo bereiztuko dira, eta arlo bakoitzaren barruan hainbat prozesu desberdin daude:

- 1. Nekazaritza eta abeltzantza arloa:** arlo hau ardi enpresen zainketa bideratuta dago, hauei esker eskuratuko baita ondoren enpresak ekoizten dituen produktuak sortzeko lehengai nagusia, esnea alegia.

Enpresaren erdigunea ardiak dira, eta behar-beharrezkoa da hauek ondo zaindu eta kalitatezko ingurune batean bizitzea, hauengandik eskuratuko baitira ondorengo ekoizpenerako lehengaiak. Ardiak inguruko larretan aritzen dira bazkan, paisaiaren jasangarritasunerako hauen lana ezinbestekoa izanik. Hain zuzen ere, artzainen kezka handienetako bat hau da. Animalia hauek egiten duten lana izugarrikoa da basoak garbi mantentzeko, eta langileak adinez aurrera doazenez jada, beldur dira erreleborako inor izango ote den. Jarduera hau bukatuz gero, berriro ere orain dela urte batzuetako egoerara itzultzeko arriskua ikusten dute, herria jarduera ekonomikoki gabe geratuko baita, eta horrez gain, paisaiaren degradazioa areagotu.

Zelaietako belarraz elikatzeaz gain, ardiei janari osagarri bezala, bestelako pentsu eta alpapa ere ematen zaie, inguruko pentsu-enpresei erosten zaiena. Horrez gain, dena kanpoko hornitzaileei erosi beharrean, haiekiko menpekotasuna gutxitze aldera, urtero maiatzean 9ha arto ereiten dituzte, eta baita belar-haziak ere beste 30ha-tan, negurako beraiek ekoiztutako elikagaiak ere izan ditzaten. Ereiteko, biltzeko, belarra mozteko... hainbat makinaria erabiltzen dute, lehen eskuz egiten zen lana zati handi batean mekanizatuz eta erraztuz.

Ardien ongizaterako, urtean behin ilea mozten zaie, eta artile hori ez dute beste ezertarako aprobetxatzen, Artajonako enpresa bati ematen diote diru-kopuru bat ordainduz, enpresarentzat kostu bat izanik.

Esnea lortzeko, ardi lote bakoitza egunean bi aldiz jezten da (2022ko ekitaldian 369.318 litro esne eskuratu ziren). Kontuan eduki beharrekoa da ardiak 400eko lau lotetan banatuta daudela, unean ematen duten esne kopuruaren arabera (ume egin berriak, zaharragoak, antzuak...).

Ardi-ustiategian lortutako esne hori tanke batean depositatzen da, eta hortik lagin bat laborategira bidaltzen da bertan kalitatea neurtzeko beharrezko probak egin ahal izateko, hala kalitate goreneko esnea dela bermatzeko. Ondoren, esne horren kopuru bat han bertan enbaladore baten bidez plastikozko litro bateko poltsetan ontziratzen da, zuzenean esne-gordin gisa merkaturatu ahal izateko. 2022an esaterako, 80.000 litro esne saldu ziren. Gainontzekoa ardi-ustiategitik 2km-ra dagoen gaztatokira eramaten da furgoneta hozkailu batzuetan, han prozesatu eta gaztak egin ahal izateko, hurrengo fasearekin hasiz.

Bestalde, esnea eskuratzeaz gain, arkumeen salmentan ere jarduten dute. Urtean lau aldiz, data zehatz batzuetan (urtarril bukaeran, maiatza bukaeran, irail hasieran eta azaro amaieran) lau lotetako arkumeak aukeratu eta saldu egiten dituzte. Honen harira, esan beharra dago kontsumitzaileen jateko ohituren aldaketa asko nabaritu dutela. Adibidez, lehen arkumea erraz saltzen zuten, Euskal Herrian bakarrik bazeuden nahikoa erosle. Orain, aldiz, kopuru handiena Grezia eta Turkiara esportatzen dute gehienbat, EAEn haragi mota hori jateko ohitura gutxitzen joan baita.

Animaliak leku batetik bestera garraiatzeko, *gia* izeneko agiri bat eskuratzera behartuta daude. Lehen, eskualdeko nekazaritza bulegora joan eta bertan zuzenean eskura zezaketen agiria, baina gaur egun, online horretarako prestatutako plataforma batetik

eskuratza behartuta daude. Mota honetako teknologiarantz egindako aldaketak derrigortuta egin dituzte, eta asko kostatzen zaie aldaketa horietara egokitzera, itsu-itsuan eta inongo ezagutzarik izan gabe. Ezjakintasunaren ondorioz, Interneteko online sarbideari beldurra diote langileek, eta askotan ez dute ulertzen benetan bere funtzioa eta hainbat arlotan eskaini ditzakeen erraztasunak.

- 2. Industria arloa:** arlo hau lehengaien eraldaketa eta produktuaren ekoizpenari zuzenduta dago.

Lehen arloan jada lehengaiak eskuratuta, industriaren arloan hau prozesatu eta amaierako produktua lortzeko beharrezko pausoak egiten dira gaztandegian. Lehenik, furgoneta-hozgailuan gaztandegira garraiatutako esnea, zuzenean kuba izeneko gazta egiteko ontzira doa hodi baten bidez. Han esnea berotu eta temperatura egoki bat lortzean (30-40 gradu inguru), laborategitik ekarritako gatzagia eta hartzigarriak bota ondoren, paladun makina batek dena nahasten du. Denbora batean nahasketa hori koagulatzen joateko geldirik eduki ondoren, liraren bidez dena txikitzen da arroz-alearen tamaina izan arte, gutxi gorabehera. Dena nahastu, masa hori bildu eta prozesu honetan sortzen den gazura kentzen zaio metalezko plantxa batzuekin zapalduz. Gero, moztu eta zapi batzuetan bilduta gazta-moldetan sartzen dute azken forma bat definitzeko (ikus 5. irudia), hori prentsa pneumatiko batean sartu eta haizearen bidez zanpatzen da PH neurri batera jaitsi arte.

5. Irudia: "Oihan Txiki" langileak gazta egiteko masa moztu eta moldetan sartzen



Iturria: "Oihan Txiki" Kooperatibaren webgunea

Ordu batzuk pasatakoan, moldetik atera eta gatzdun uretara pasatzen dira gaztak 6-8 orduz, ondoren beste 2-3 egun egurasten edukitzen dituzte hozkailu berezi batzutan. Behin produktua ekoizita, garrantzitsua da temperatura eta baldintza egokitan mantentzea propietateak galdu ez ditzan, eta biltegiatze horretarako kargajasangailuaren bidez goiko solairuan dagoen hozkailura sartzen dituzte gaztak 8-10 graduan eta hezetasun jakin batean, bi hilabetean gutxienez. Aurreneko astean bi egunetik behin buelta eman behar izaten zaie, gero astean behin eta azken hilabetean geldirik egoten dira, saldu behar diren arte. Saldu aurretik, gaztak eskuz garbitzen dituzte lizuna kentzeko, eta segidan, gazta motaren arabera, batzuk ardi-ustiategiaren ondoan dagoen gela itxi batera eramaten dira ketzera furgonetaz. Egurrez egindako kearen zaporea eta itxura hartzen dituzte bertan, eta ketu ondoren berriz gatzategira jaitzen dituzte saltzeko prest jartzeko. Gazta gutxi batzuk osorik saltzen dira kartoizko kaxa batzuetan, baina beste asko, %80 gutxi gorabehera, makina batekin zatituta hutsean ontziratzen dira, bezeroak hala eskatuta. Kontuan izan behar da, ontziratzeko

makina hori beheko solairuan dagoela, osasun eta higiene arrazoiengatik eta gazta loteak beraien artean nahastea sahiesteko, beraz, aldiro solairu batetik bestera mugitzen ari behar izaten dute, lana bikoiztuz deserosotasun handiz. Azken pausoa, gazta bakoitzari dagozkion etiketak jartzea da: kontsumo lehenetsia, ekoizte-data, gaztaren ezaugarriak adierazten dituen etiketa... Guzti hau eskuz egiten dute, banan-banan gazta zati bakoitzari berea itsatsiz. Behin ontziratu, etiketak jarri eta saltzeko prest daudenean plastikozko kaxa handi batzuetan pilatzen dira banaketarako prest. Biltegiatze horretarako hozkailu handiak erabiltzen dituzte.

Prozesu luze honetan, aldiro hainbat baldintza eduki behar dira kontuan: temperatura, esnearen PHa, hezetasuna... Horregatik, pauso bakoitzean aldagai guzti horiek neurtzea eta kontrolatzea beharrezkoa da kalitatezko azken produktu bat lortzeko. Lortutako datu horiek eta beste hainbat, esaterako erabilitako gazta sail bakoitzean hartzidurak, gaztagia, gazura, uraren kloroa, gazten trazabilitatea... erabateko kontrolerako fitxa teknikoan apuntatzen dituzte osasun eta higiene baldintzak betetzeko, eta langileen esanetan, lan eta denbora handia suposatzen du aldiro kontrol zehatz eta metodiko hori eramateak. Bestalde, astero esne-laginak laborategira bidaltzen dira, eta horrek ere denbora bat kentzen die (lagina hartu, laborategira eraman, emaitzaren zain egon...). Gaztak akatsen bat badu edo toxinatzen positibo ematen badu, ez da salgarria eta deuseztera enpresa espezializatu bati ematen diote, honen lotea adieraziz.

Sektore honetan garbitasuna oso garrantzitsua da, elikagai-industriaren barruan baitago, eta higiene- eta osasun-kalitate gorena mantendu behar baita. Hodiak, makinak, ontziak, instalazioak... ziklo bakoitzaren ondoren ondo garbitu behar dira aurreko ekoizpeneko hondakinik ez dagoela ziurtatzeko. Garbiketa-eragiketak oso garrantzitsuak dira ingurumenaren ikuspegitik, ez bakarrik eragiketa honetan ur, energia eta garbiketa-produktu asko kontsumitzen direlako, baizik eta garbiketa desegokiak lehengaien kantitate handiak kutsatzea eta automatikoki hondakin bihurtzea ekar dezakeelako.

Langileen esanetan, instalazioak ez daude egungo ekoizpen-mailara egokituta, prozesatutako esne-kopurua hirukoiztu egin baita hasieran zenetik gaur egun arte. Esne-industrian sortu diren behar eta eskakizun berrietara ere ez daude egokituta, makinak zaharkituak geratu dira eta gaztategiaren kasuan ez dute nahikoa tokirik lana eroso egiteko. Ardien-ustiapenerako instalazioa eta gaztandegia elkarrengandik urruti daude, eta horrek ere garraio-lana handitzen du. Bestalde, arlo honetan pisu handiak garraiatzen dituzte langileek (esnearen depositua furgonetan sartu/atera, gaztak garraiatu...), eta horretarako ez dute makinarik, neke fisiko handia eraginez.

- 3. Arlo komertziala:** hirugarren arlo hau, behin produktua ekoizita, eroslearengana iristeko beharrezko prozesuek osatzen dute, banaketa eta merkaturatzeak, alegia.

Behin gaztak saltzeko prest daudela, bezeroengana heltzea soilik geratzen da. Gazta batzuk osorik saltzen dira, baina beste asko zatitu eta hutsean ontziratzen dira bezeroak hala eskatuta. Horrez gain, neurriko kartoizko kaxak ere badituzte.

Salmenta lau banaketa-kanalen bidez egiten da:

- 1. Bitartekariak:** enpresak bere produktuen kopuru handi bat Mahala izeneko handizkako bitartekari baten bidez saltzen du. Horrez gain, enpresako banatzaile propio bat ere badute produktuak txikizkariengana iristeko, hala nola denda espezializatuetara, elikadura-denda txikietara, harategietara, taberna

edo jatetxeetara... Euskal Herriko bezeroez gain, nazio eta mundu-mailan ere saltzen dituzte beraien produktuak, esaterako Bartzelonako Arda enpresara, honek AEBra esportatuz, Madrilera, Ingalaterrako Zotech enpresara... Kanpoko enpresa horiek "Oihan Txikiren" webgunearen bidez lokalizatu dute enpresa.

- 2. Zuzeneko salmenta:** salmentaren zati txiki bat enpresak berak saltzen die kontsumitzaileei gaztandegitik zuzenean. Hala ere, salmenta puntu nagusi gisa Orexako Ostatuan dagoen denda dute.
- 3. Azokak:** artisau-gazten munduan tradizio handiko banaketa-kanala da, baina kasu honetan kanal horren salmenten ehunekoa oso txikia da.
- 4. Online-salmenta:** orain dela pare bat urtera arte aukera hau baztertu egin da errentagarritasun ezagatik, logistika-kostuek eskain ditzakeen onurak gainditzen baitzituzten. Enpresaren baliabideei eta gaitasunei dagokienez, ikusi zen ez zela errentagarria merkatu horretan sartzea. 2022.urtetik aurrera, aldiz, online-denda jartzearen aldeko apustua egin dute, teknologia berriek gizartearengan duten garrantzia eta eragina kontuan hartuta. Online erosketak ekonomiaren sektore guztietara zabaltzen ari dira, beraz, baita sektore honetara ere. Bezeroekin harremanetan jartzeko eta komunikatzeko tresna egokia izan daiteke, bezeroak enpresa ezagutzeko, eskuragarri dauden produktuak, hauen prezioak ikusteko...

Arlo honetan, langileen iritziaren arabera, baliabideen desegokitasuna nabarmentzen da. Aurretik aipatu bezala, pisu handiak eskuz mugitu behar izaten dituzte eta ez dute horretarako tresna edo makina berezirik. Bestalde, teknologiaren aldeko desconfiantza nabari da langileen artean. Adibidez, aurrean, 2023. urtean, Ticket BAI izeneko sistema jarri da martxan. Honek, fakturak elektronikoki sinatzea behartzen du, zuzenean Ogasunera komunikatuz, faktura horiek ezabatu edo manipulatzeko aukerarik utzi gabe. Horrela, erregistro informatikoen benetakotasuna, osotasuna eta trazabilitatea ziurtatzen dira. Enpresako banatzaileak behartuta daude eredu hau jarraitzera, eta hauentzat erabateko aldaketa izan da, orain arte eskuzko lana digitalizatuz. Ezagutza faltagatik, agian, beldurra diete teknologiaren inguruko berrikuntzak sartzeari, eta zalantzan jartzearaino iritsi dira ea benetan teknologiak zenbateraino lagun dezakeen.

Orain arte aztertutako prozesu bakoitzak hainbat erataraz eragiten du ingurumenean. Hona hemen sektore honetako ingurumen-kalte nagusiak, baita sortutako hondakinak ere:

- **Ur kontsumoa:** kontsumo handienak garbiketarako alorrean gertatzen dira, ekipoak, materialak, instalazioak... garbitzen. Gazta bakoitza eskuz garbitzerakoan ere ur kontsumo handia dago. Hala ere, ahalik eta ur gehien aprobetxatzen saiatzen dira: gaztandegian adibidez, esnea ekartzen den ontzia garbitzeko ibilitako xaboi eta ura gazta egiten den kuba garbitzeko erabiltzen dute, eta baita moldeak garbitzeko ere.
- **Energia kontsumoa:** biltegitratze eta hozteko sisteman, esnea berotzerakoan, makinak (jeztekoa, jana banatzekoa...) martxan edukitzen... energia kontsumo izugarria dago jarduera guztiak aurrera eramanez ahal izateko.
- **Plastiko kopuru handia:** alde batetik, gaztak ontziratzekeo plastiko kopuru handiak erabiltzen dira. Gaztak hotz-hotzean ez badira mantentzen lizuna ateratzen hasten zaie eta hori ez gertatzeko, erosotasunagatik hutsean ontziratzen dituzte, biltegitratu eta zuzenean saltzeko prest utziz. Aipatzekoa da lehen gazta gehienak osorik saltzen zirela, baina gaur egun, kontsumitzaileek hala eskatuta, gehienak zatituta saltzen dira, horrela ere plastiko kopuru handiagoa kontsumituz. Gazten ekoizpenean aritzen den langileak, hain zuzen, arlo honi egiten dio kritika, gizartea jasangarritasunaren bila ari dela, ingurumena errispetatzen duten produktuak kontsumitu nahi direla, baina gero

orokorrean kontsumitzaileak nahiago izaten duela gazta zatika erosi, eta honek plastiko gehiago erabiltzea dakar. Esnea ontziratzekean ere, plastiko ugari erabiltzen da; 2022an 80.000 litro esne ontziratatu ziren gutxi gorabehera, beraz, 80.000 plastikozko poltsa behintzat erabili ziren. Agian egokigoa litzateke tetrabrik edo kartoizko beste ontzi mota bat erabiltzea, baina egungo instalazioekin ez dago biltegitratzeko toki nahikorik, beraz ez da bideragarria oraingoz. Plastikoa ekozitutako produktua ontziratzeke material gisa erabiltzeaz gain, eskularruak, xaboi, hartzagi, gatzagi... ontziak ere sortzen dira, hondakin gisa.

- **Papera eta kartoia hondakin gisa:** eskuak garbitzeko papera, gazta osoak ontziratzeke kartoia, etiketak pegatuta etortzen diren papera... Lehen, pentsua paperezko zakutan ekartzen zuten, hondakin asko sortuz, eta hori ekidite aldera, gaur egun tolba izeneko edukiontzi batean ekartzen dute, pentsua biltegitratzeko eta garraiatzeko aproposa dena.
- Ardiei urtean behin ilea moztearen ondorioz lortzen den **artilea**, enpresan bertan aprobetxatzen ez dena, Artajonako enpresa bati ematen diote konposta egiteko.
- **Ardien gorotza** inguruko larretan zabaltzen dute ongarri gisa. Ongarrien erabilerak ingurumenean bi aldetara eragin dezake, negatiboki eta positiboki. Alde batetik, arriskutsua izan daiteke gehiegi erabiliz gero, izan ere, soberan dauden mantenugaiak ura kutsa dezakete, gainazalekoak edo lurpekoak. Horregatik, botere publikoek jardunbide kaltegarrienak murrizten dituzten araudiak gaitzen dituzte, bereziki nekazaritza-jarduerarekin zerikusia dutenak, hauen erabilera mugatzeko (COAG, 2022). Gainera, berotegi-efektuko gasen isurketan ere eragiten dute beren osaera kimikoagatik, baina hala ere, isuri horiek urriak dira simaurra larre eta soroen azalera deskonposatzen denean. Bestalde, alde positiboari erreparatuz, ongarriek lurzoruaren egitura hobetzen dute, bertan sortzen diren belar eta landareek karbonoaren bahiketan funtzio handia eginez.
- Gazta egiteko prozesuan sortzen den **gazuraren isurketak:** gazta egiteko prozesuan esnea koagulatzearen ondoriozko likidoa da, eta gatz-deposituen biltegitratze-ahalmenaren, erabilera-denboraren, berrerabilera-mailaren araberakoa izango da honen kopurua. Eduki organiko garrantzitsua du, batez ere proteikoa, laktosa eta azido laktikoa, baina enpresa honetan hondakin gisa botatzen da, ez da aprobetxatzen.
- **Hondakin-urak:** hondakin-uretan olioak eta koipeak egoten dira, mantenugaien kontzentrazio handiak, gaztagintzatik etorritako material solidoak, PH kopuru handia garbiketa-lanak direla eta... eta horrek ingurumena kutsatzen du.

4.3. Enpresaren eboluzioa

“Oihan Txiki” Kooperatiba sortzen hasi ziren langileek, lehendik ere bazuten esperientzia eta ezagutza sektore honetan. Lehen, baserrietan ardiak jetzi eta esne horrekin etxerako adina gazta egiten zuten, dena eskuz, baldera esnea bildu, baserrian bertan ahal zen moduan eta zituzten baliabideekin gazta ekoiztu, eta gela batean biltegitratzen zituzten sare batekin tapatuta eulirik ez sartzeko. Ez zuten tenperatura bezalako beste baldintzarik kontuan hartzen, ez baitzuten elementu horiek errespetatzeko baliabiderik. Aurrez aipatu bezala, herriaren gainbehera ekiditeko, “Oihan Txiki” sortzea erabaki zuten herritik kilometro pare batera ukuiluak izango ziren bi pabeiloi eraikiz, eta baita gaztak egiteko lokala eginez ere. 200 ardi ingururekin hasi ziren, ardiko 70 litro esne gutxi gorabehera eskuratuz, jarduera guztiak eskuz eginez eta zituzten baliabideak ahalik eta gehien aprobetxatuz.

Urtez urte, lan eta esfortzu handiaren ondoren, negozioa eboluzionatuz joan da, egun ardi kopurua izugarri haziz eta abereko esne litroak 300era iritsiz. Latxa arrazako ardiak genetikoki hobetzeko ere ahalegin handia egin dute, Euskal Herriko ardi-arraza hau babestu eta kontserbatzeko. Horretarako, Euskal Herriko Latxa Elkartearen (ELE) laguntza dute, bertako bazkide izanik. Elkarte honek Arkauten (Araban) ardiaren intseminazio artifizialeko egoitza du, ARDIEKIN izenekoa. Ardiak intseminatu eta jaiotzen diren ahariko onenak elkarte horretara eramaten dituzte, han kontrola emateko. Horrela, genetikoki hoberenak direnak Euskal Herriko baserrietan sakabanatzen dituzte, poliki-poliki arraza honetako ardiak hobetuz.

Negozioaren garapen horretan, **digitalizazioak eta teknologiak** bultzada handia eman dietela dio gehienbat nekazaritza-arloko langileak, prozesuen integrazioa eta optimizazioa erraztuz. Lehen eskuz egiten zuten lana errazte aldera, pixkanaka, makinak eta bestelako tresnak txertatzeko beharra ikusi zuten, hala nola, inguruko mendiak garbitu eta larre bihurtzeko traktorea, jezteko eta ardiei jana banatzeko makina, gaztak prentsatzeko makina, hozkailuak, ordura arte ez bezala ura lasai erabiltzeko aukera... Beraiek erositako makina horiez gain, urtean zehar dituzten beharren arabera, beste hainbat inguruko nekazariei alokatzen dizkiete errentagarritasuna bilatze aldera, adibidez, arto-hazia ereiteko traktorea, belar-bolak egitekoa...

Sektore honetan digitalizazioaren aurrerapenak baliatuz, irabaziak handitzea lor daiteke, baita abereen ongizatea hobetzea ere. Teknologia berriek, gainera, prozesuak monitorizatzea, desbideratzeak detektatzea eta arazoak konpontzeko beharrezko doikuntzak aktibatzea ahalbidetzen dute, prozesuen erosotasunean eta azkartasunean eraginez. Bestalde, errelebo faltari bira emateko eta ondorioz kooperatibaren desagertzea sahiesteko ere laguntza emango luke, sektorerako langile berriak erakarriz eta etorkizuna bermatuz. Azkenik, egozio-jasangarri bat lortzeko tresna egokia izan daiteke, ingurumen-baliabideak babestu eta hauen erabilera minimizatu baitaiteke, baita elikadura iraunkorrago baterantz bideratu ere.

Bestalde, **ingurumenak** sektore honetan duen eragina nabarmena da. Klima-aldaketa benetako mehatxua izan daiteke elikaduraren industriarentzat epe ertain edo luzera. Industria hau zuzenean lotuta dago lehen sektorearekin, lurrarekin, meteorologia- eta ingurumen-aldaketekin, eta beraz, ekonomia zirkularraren atalean aipatu bezala, natura baliabideak geroz eta urriagoak badira, basoak geroz eta kaltetuagoak badaude, uraren eskasia geroz eta nabarmenagoa bada... sektore honek ere geroz eta kalte handiagoak jasan ditzake. Tenperaturak igo eta prezipitazioak gutxitzeagatik, larreen degradazioa gerta daiteke, abereentzat elikagaiak lortzeko arazoak suposatuz, haietatik lortzen den lehengai kantitatea eta kalitatea murriztuz, azken produktua kaltetzera iritsi arte.

Baina aipatu beharra dago, aldi berean, esne-industriak ere ingurumen-inpaktu negatiboak eragiten dituela, eta aurrerapen handiak eman beharra daudela oraindik jasangarritasunaren eta ekonomia zirkularraren bidetik. Hauek dira, esaterako, industria honetan aldaketa beharko luketen alorretako batzuk:

- Energia-kontsumoa eta ur-kontsumoa.
- Plastikozko ontzien kontsumoa.
- Garraioa eta kutsadura.
- Ongarrien erabilera (simaurrea, gorotza...).
- Berotegi-efektuko gasen isuriak (pentsuen ekoizpen eta garraioan, simaurraren erabilera eta kudeaketan).

Klima-aldaketaren arazo horri heltzeko, Nekazaritza Politika Bateratua (NPB) Europar Batasunak klima-kontrolerako duen tresnarik garrantzitsuenak da nekazaritza-sektoreari eragiten dion klima-borrokan jarduteko, zenbait mekanismoren bidez. NPB politikak lotura estua dute *“De la Granja*

a la Mesa” estrategiarekin. Hau, 2020ko maiatzean, Europako Batzordeak aurkeztu zuen, Europako Itun Berdearen esparruan funtsezko ekimenetako bat bezala. 2050ean klima-neutraltasuna lortzen laguntzeko, EBko elikadura-sistema eredu jasangarri baterantz eboluzionarazi nahi du estrategia honek (COAG, 2022). Elikadura-sistema iraunkorrago batek natura eta biodibertsitatea babesten lagunduko du, eta era berean, aurreikusten da negozio-aukera berriak sortuko dituela, aukera horiek ondorio positiboak izanik nekazaritzako elikagaien sektoreko diru-sarreretan. Honako hauek dira helburu nagusiak:

- Elikagai nahikoa eta hauen eskuragarritasuna bermatzea, planetaren mugak gainditu gabe.
- Plagiziden eta ongarrrien erabilera mugatzea.
- Nekazaritza ekologikora bideratutako lur-kopurua handitzea.
- Elikagaien kontsumoa eta dieta osasungarri iraunkorrak sustatzea.
- Elikagaiak alferrik galtzea murriztea.
- Animalien ongizatea hobetzea.

Hau aipaturik, esan daiteke “Oihan Txiki” Kooperatibaren filosofia guztiz bat datorrela estrategia honekin.

Sektore honetako langile askok kezka ikusten dute borroka klimatikorako neurriak modu eraginkorrean garatzeak nekazariarentzako eta abeltzaintzarako ahalegin gehigarri bat ekar dezakeela, kasu askotan inplementatzeko zaila dena. Klima-aldaketaren alde egiteko neurriak bidegabe edo modu irregularrean ezartzeak babesgabetasuna eragingo die nekazari indibidualei, gaitasun handiagoko edo hobeto kokatutako besteen aldean, eta zaildu egingo da sektoreko klima-borroka orokortzea. Esaterako, ustiategi txikiek iraunkortasun- eta egokitzapen-maila handiak izateak, kostuak handitzea eta lehiakortasuna galtzea ekar diezazkiekete, hauek desabantaila-egoeran jarriz. COAGen (*Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos*) 2022ko txostenean agertzen diren adierazpen hauek erabat ados daude “Oihan Txiki” Kooperatibako langileak. Haien hitzetan, *“ez da berdina, esaterako, DANONE enpresa multinazionala izan, “Oihan Txiki” izan edo artzain indibiduala izan, bakoitzak bere ezaugarri eta gaitasunak ditu, beraz, ezin zaizkie denei neurri berak ezarri, bakoitzak egin beharreko ahaleginak desberdinak baitira helburu horietara iristeko.”* Kolektibo ahulenak eta zailtasun handienak dituzten nekazaritza- eta abeltzaintza-azpisektoreak babesteko eta laguntzeko beharrezkoak diren neurriak hartu beharko liriateke.

Bestalde, Europar Batasuneko nekazaritza-araudiak betetzearekin (osasun- edo lan-araueetatik hasi eta ingurumen-arauetara) lotutako ahalegina ez ezik, honi beste pisu bat gehitu behar zaio, hala nola hirugarren herrialdeetako produktuak europar merkatuan sartzea, hauek parte hartu gabe klima-borrokaren edo elikagaien segurtasunaren eskakizun horietan. Objektiboki, Europar Batasunean eskatzen diren neurri berberak errespetatu beharko lituzkete, baina erreliteatean ez da hori gertatzen. Merkataritza libreko akordioek jokaleku bat ahalbidetzen dute, non arauak ez diren berdinak guztientzat: osasunerako kontrolatu gabeko arriskuak, gehiegizko dimentsioak dituzten ekoizpenekiko lehia desleiala, prezio baxuak, kalitate-estandarrik eza, ingurumenari, lanari eta abarri buruzko araudirik eza... Honek sektore honetan diharduten bertako nekazari, abeltzain eta enpresak desabantaila-egoeran jarriko dituzte, ez baitute baldintza berdinetan lehiatzen.

Beharrezkoa da defendatzea nekazaritzak betetzen duen potentziala eta zeregin positiboa aitortzeak konpentsatu egin behar duela klima-borrokan duten eginkizunarengatik. Horren harira, botere publikoek prozesu horretan duten zeregina ezinbestekoa izango da, nekazari laguntza eta babesa emanez. Esaterako, egokia litzateke nekazariak ordainsari bat jasotzea, sektoretik kanpoko finantza-mekanismoak alde batera utzita, egindako kudeaketa- eta zaintza-

lana eta ahaleginarekin bat etorri, bai eta nekazaritza- eta baso-ekosistemen bidez CO2 xurgatzearen arloan egindako esfortzu eta lorpenekin ere. Europar Batasuneko klima-politikek egoera hori aprobeitza dezakete nekazaritzarako sistemak aldatzeko, erauzketa-eredu industrialetatik aldentzeko eta elikagaien segurtasuna eta gizarte osoarentzako klimaren arintzea bermatzeko, nekazaritza jasangarri eta bideragarri bat garatuz.

Nekazaritza-eredua ahulduta dago, eta urtez urte gainbehera doa: nekazaritza-errentak behera egin du, ekoizpen-jarduera desegin egin da Europako sektore eta lurralde zabaletan, ekoizpen-jaitzierak izan dira, ustiategiak itxi dira eta enplegua galdu da, nekazariak zahartu egin dira...

Nekazaritzako elikagaien kateak ez dio baliorik ematen nekazariari, eta bere errentagarritasunak ez du belaunaldien arteko erreleboa bermatzen, sektorea uzteko eta landa-ingurunea despopulatzeko arazoa larriagotzen du. Kooperatibako artzainak aipatu duenez, gizartean gero eta gehiago hitz egiten da KM0ko produktuez eta jasangarritasunaz, baina gero jendeak orokorrean produktuei jarritako prezioa kuestionatzen du, eta hau pixka bat igo orduko, eskaria asko jaisten da. Artzainaren hitzetan *“ekoiztutako produktuei prezioa geuk jarriko bagenie sektore hau bukatuta legoke jada. Jendeak ez daki zenbateko lana dagoen kontsumitzen duten produktu horren atzetik, eta hori era batera edo bestera ikusgarri egin behar da, gizartea kontzientziatzeko.”* Are gehiago, datoen urteetan, Europako nekazaritza-ereduak erronka eta eskakizun berriei aurre egin beharko die: klima-aldaketaren eta jasangarritasunaren aldeko neurrietara egokitzea, animalien ongizate eta osasunari buruzko arau zorrotzak zuzen betetzea, askotan, arriskuan jarritako ustiategi txikien bideragarritasuna, digitalizazio- eta ezarpen teknologikoko prozesuak txertatzea eta inbertsioak egitea azpiegitura berrietan, gizartea kontzientziatzeko hezkuntza, prestakuntza eta aholkularitza jarduerak sortzea...

Bestalde, biztanleriaren hazkunde aurreikusiararen arabera, munduak elikagai gehiago ekoiztu beharko ditu, eskariaren igoera nabarmen hori asetzeko presio gehigarriak sortuz sektorean. Gainera, funtsezko baliabideak mugatuak izanik, elikadura-ohituretan izango diren aldaketak ere areagotuko dira. Faktore horiek aplikatzeak, ingurumenean eragindako inpaktuekin eta energia fosilarekiko mendekotasun handiarekin batera, nekazaritza industrialaren inposatzera darama. Honen ondorioz, nekazaritzako jardueraren eraginkortasunean eta iraunkortasunean oinarritutako eredu jarraitzea inoiz baino beharrezkoagoa da, herritarrentzako elikagai osasuntsuak eta seguruak ekoizteko helburuarekin, eta enplegua eta ekonomia erreala sortzen sortuz. Beraz, *“Oihan Txiki”* Kooperatiba bide honetatik doala esan dezakegu.

4.4. Etorkizuneko erronkei aurre egiteko proposamenak

Esandako guzti honen harira, jarraian etorkizunera begira digitalizazioaren bidetik eta jasangarritasunari jarraiki, kooperatiban jada txertatu dituzten aldaketa berriak eta pentsatuta dituzten ideiak aipatuko dira, baita proposamen berriak ere.

Enpresaren helburua da eskaintzen dituen produktuen bidez ingurune baliorekin orokorrak transmititzea: herria, ingurune naturala, jasangarritasuna, landa-ekonomiaren garrantzia... Hori lortzeko gazten ekoizpena zuzentzeaz gain, jarduera berriak sartu nahi dira enpresan, landa-inguruneak eskain diezaiokeen alderdiak aprobeitxatuz, hala nola landa-turismoa, bisitak, gastronomia, markaren kokapena... Kanpoaldera irekitzearekin, lehen kontuan hartzen ez zen balio erantsi bat lortu nahi da, ingurunearekiko integrazioa, hain zuzen ere, eta kooperatiba honek alderdi horretan lehiakideekiko bereizi nahi du.

Guzti hori aurrera eramateko, Orixako Udalak landa-ingurunerako egiten ari den plan berria egin du, eta "Oihan Txiki" Kooperatiba plan horren barruan dago. Herriaren garapen ekonomiko eta sozialera bideratutako hainbat proiektu biltzen ditu, besteak beste, herriko taberna biztanleen eta bisitarien topagune gisa, apartamentu turistikoa, mendi-ibilaldiak, kooperatibara bisitak... eta artzaintzaren eta gaztagintzaren irudi berri bat sortzeko tresna gisa ere balioko du. Guzti honekin, aurrez aipatu bezala, jendearen ezaguera falta oinarri hartuz, interpretazio-gune bat ere sortu nahi da pedagogiara zuzendua, sektore honen balio eta ekarpenak, esfortzuak, zailtasunak... gizarteari ezagutarazteko.

Orain enpresa aldaketa eta proiektu berrien fasean dago, eta langileen esanetan, "*nahiz eta etor daitezkeen aldaketekiko mesfidantza izan, prest gaude egungo negozioan aldaketak txertatu eta aurrerapausoak emateko*". Une hau funtsezkoa da egungo egoera aztertzeko, baita helburu berriak ezartzeko ere hemendik aurrerako estrategiak eta planak zehaztuz.

Esate baterako, 2021ean enpresak energia berriztagarrien munduan sartzeko hautua egin zuen, erregai fosilen alternatiba gisa. Energia kontsumo handia kontuan hartuta, irtenbiderenbat aurkitu nahi zen inguruneari egiten ari zitzaion kaltea gutxitzeko, eta era horretan, ardi-ustiategiaren pabiloiaren teiltuan, hainbat **eguzki-panel** ezarri ziren energia kontsumo jasangarriago baterako, eta baita kostuak jaisteko ere. Bide honetatik, nekazaritza-makinetan, adibidez traktoreetan, erregai-kontsumoa murriztu dezakete, bioerregaiak erabiliz.

Aurrez aipatu bezala, enpresak izandako beste berrikuntza garrantzitsu bat beraien **webgune** propioaren sorrera izan da, teknologia berriek gizartearengan duten garrantzia eta eragina kontuan hartuta. Hasiera batean, zalantza egin zuten enpresaren jardura kontuan hartuta, ea eraginkorra edo benetan baliagarria izango ote zen tresna hau txertatzea, baina online erosketak ekonomiaren sektore guztietara zabaltzen ari direla ikusita, orain pozik daude egindako hautuarekin. Gainera, webgune honek bere produktuak ezagutaraziz dendaren funtzioa egiteaz gain, enpresaren sorrera, filosofia eta balioak, lortutako sariak eta aurretik dituzten proiektu berriak ere argi erakusten ditu. Tresna hau erabiltzeak negozioa garatzen lagun diezaiekete, baita dituzten bezeroekin harremanak sendotzeko eta berriak bilatzeko ere. Online erosketak ekonomiaren sektore guztietara zabaltzen ari dira, beraz, baita sektore honetara ere. Bezeroekin harremanetan jartzeko eta komunikatzeko tresna egokia izan daiteke, bezeroak enpresa ezagutzeko, eskuragarri dauden produktuak, hauen prezioak ikusteko...

Ezarrita duten beste teknologia digital bat txipen ingurukoa da. Kooperatiban, SIRA izeneko **irakurgailu sistema** dute ezarrita. Ardi bakoitzak sabel aldean **txip** bat du txertatuta, eta makil moduko tresna berezi batekin (ikus 6. irudia) txip horretako datuak irakur daitezke, ardi bakoitzaren informazio eta historia osoa ezagutzuz, esaterako, jaiotze-data, zenbat arkume izan dituen, noiz dagoen umedun, zenbat esne eman duen....

6. irudia: SIRA irakurgailua



Iturria: Azasaren webgunea

Teknologia berezi hau animaliak identifikatzeko eta haien jarraipena egiteko diseinatuta dago bereziki, eta bere funtzionaltasunak artzainei laguntza handia ematen die. Ustiategiaren erregistro elektronikoa osoa gailu berean mantentzeko gai da, milioi bat erregistro baino gehiago mantenduz, horrela programa informatiko konplexuak erabiltzea saihesten da. Gainera, beste sistema batzuekin komunikatzeko aukera ematen du, konexio-metodo desberdinen bidez, adibidez, PC softwarearekin konektatzeko aukera ematen duen USB konektorea du, Bluetooth aukera ere bai... Zentrala gailuekin, administrazio publikoekin, kooperatibekin eta partikularrekin konektatuta dago, eta gailuarekin jasotako informazioa biltegitratzeaz, prozesatzeaz eta banatzeaz arduratzen da. Horrela, abeltzain batek identifikazio berri bat egin badu, identifikazio hori beharrezko erakundeari, kooperatibari eta instalatuta duen abeltzaintzako kudeaketa-sistemari helaraziko zaio. Era honetan, abeltzainek webgunearen bidez kontsultatu ahal izango dituzte gailuarekin egindako eragiketak. Bide honekin desplazamenduak sahiestu daitezke, lanak murriztu eta erosotasuna handitu (Azasaren webgunea).

2018an hasita, nahiz eta finantzaketa arazoak eta pandemiaren ondorioz denbora batez geldirik egon, "Oihan Txiki" Kooperatiba esnekiak eraldatzeko zentro berri bat eraikitzeke proiektua martxan jartzen ari da. Gaztandegi berri honekin, gaur egun duten ekoizpen-mailara egokitzea da helburua, baliabide berriekin, produkzio-prozesuaren eraginkortasuna handituz eta kostuak jaitziz. Gainera, aukera eman lezake jarduera dibertsifikatzeko, produktu berriak sortuz, kooperatibaren jarduera ekonomikoa handitu eta indartuz. Era honetan, lanpostu berriak ere sortzeko aukera ona da, belaunaldi berriak negozio honetan integratzeko. Hauek dira proiektu berriarekin lortu nahi diren helburu orokorrak:

- Instalazio eta teknologia berriak ezartzea.
- I+Gra bideratutako espazioak ezartzea produktu berrien lorpenerako.
- Instalazioak produktu berrien ekoizpenera egokitzea.
- Instalazioak sartu nahi diren jarduera berrietara egokitzea.

Pentsatuta duten berrikuntza nabarmenetako bat, hozkailuen funtzioa beteko duen beste sistema berri bat jartzea da. Hozkailuek kontsumo energetiko handia dute, eta sektore honetan gainera uneoro martxan egoten dira, gazten propietate eta kalitatea bermatzeko. Energia-kontsumo horren ingurumen-inpaktua eta kostuak murrizte aldera, alternatiba gisa oraingo proiektu berri honetan **lur-azpiko egitura** bat eraiki nahi da bertako tenperatura mantentzeko, hozkailuaren funtzioa egingo lukeena.

Beraz, ikusi da enpresaren filosofia eta baloreei jarraiki, jasangarritasunaren eta ingurumenarekiko konpromisoaren aldeko apustuan lan handia egin duten arren, oraindik ere badituztela aprobetxatzen beste bide batzuk ere, enpresari berari eta gizarte osoari onurak ekar diezazkizketenak.

Hona hemen digitalizazioaren laguntzaz eta ekonomia zirkularraren kontzeptuari jarraituz, baliabideen aprobetxamendu eta negozioaren garapen eta erosotasunerako azter ditzaketen proposamen berriak:

1. **Gazuraren aprobetxamendua:** azpiproduktu hau gazta egiteko prozesuan esnea koagulatzearen ondoriozko likidoa da. Prozesu horretan, 7 eta 9 litro laktosuero artean lortzen dira gutxi gorabehera ekoiztako gazta kilo bakoitzeko. Normalean hondakintzat hartzen den elementu organikoa da, eta kutsagarria izan daiteke behar bezala tratatzen ez bada. Hala ere, Agencia Sinc webgunearen arabera, Euskal Autonomia Erkidegotik *Tecnalia* zentroa buru duen *Valorlact* proiektu europarraren emaitzek erakusten dutenez, esne-gazura ez da gaztandegien hondakintzat hartu behar, eta elikadura-

katean sar daiteke, sektorerako negozio-aukera berri bat izanik. Egiaztatu da Euskadiko gaztandegietan sortutako esne-gazuraren %80 baino gehiago aprobetxatzea eta gizakiek eta animaliek jateko elikagaiak ekoizteko erabiltzea bideragarria dela, Europako Batzordearen *Life+* Programak finantzatutako *Valorlact* proiektuan frogatuta geratu denez. Eusko Jaurlaritzak, Neiker-Tecnalia eta AZTI fundazioa izan dira, besteak beste, proiektu honen bazkideetako batzuk. Elikagai berriak (kakaoarekin disolba daitekeen produktua, gazta helduaren zaporeko saltsa...), abereentzako pentsuak (zehazki bederatzi pentsu garatu dira, horien konposaketaren %6 esne-gazura izanik, eta frogatu da ardien esnearen kalitatea handitzen dela, koipe- eta proteina-mailak handitzen baitira, ekoizpen-errendimendua murriztu gabe) eta abereentzat elikagai-edari gisa ekoiztea dira *Valorlact* proiektuko bazkideek gaztandegien laktosueroa ahalik eta gehien kudeatzeko eta aprobetxatzeko proposatzen dituzten hiru erabilera nagusiak.

Valorlact enpresaren beste emaitzetako bat Zamudion dagoen Vascolac gaztandegian erakusteko planta pilotu bat martxan jartzea da. Plantak iragazteko gune bat du, esneontzitik proteina kontzentratuak lortzeko, eta biogasa (metanoa) ekoizteko gune bat. Gasa lortzeko, gaztandegian zuzenean bildutako laktosueroa erabiltzen da.

Ikertzaileen kalkuluen arabera, proiektuan aurreikusitako neurriak abian jarrita, atmosferara 500 tona CO₂ inguru isurtzeari utziko litzaioke, eta horrek ingurumen-iraunkortasuna eta gaztagintza-sektorearen irudia hobetzea ekarriko luke. Gainera, isurketen eta azpiproduktuen arloan indarrean dagoen legeria betetzen eta lanpostu berriak sortzen lagunduko luke.

Horrela, animalien elikaduraren industriak negozio-aukera berri bat du, laktosueroa balio nutrizional handiko lehengaia baita, bitaminak, mineralak eta pentsuak egiteko proteina funtzionalak ematen dituena.

Sustatzaileen arabera, proiektua bereziki garrantzitsua izango da gaztandegi txiki eta ertainentzat, gaur egun ez baitute laktosueroa kudeatzeko eta balioa emateko tresnarik.

- 2. Artilearen berrerabilpena:** *Life+ Green Woolf* proiektuaren arduradun diren zientzialari talde batek, 2013an proiektu bat hasi zuten Europako Batzordearen funtsekin batera finantzatuta. Helburua ardien artile zikina, balio komertzial txikikoa, kalitate handiko ongarri organiko bihurtzea zen, inolako substantzia kimikorik gehitu gabe. Horrela, hidrolisi-prozesu baten bidez, ikertzaileek artile zikinetik eratorritako ongarri natural bat lortu dute, ezaugarri bikainekoa. Artilea bera hondakin gisa edozein tokitan botatzea legez kanpokoa denez, sistema hau materialaren birziklapenerako modu eraginkorra da, larreen eta lurren kalitatea hobetzeaz gain (Euroganaderiaren webgunea).

Beste erabilera bat ere eman dakioke artileari. Mendeetan zehar isolatzaile termiko gisa erabili izan da, eroankortasun termiko txikia baitu. Hezetasuna modu naturalean erregulatzen du, ur lurruna eta hezetasuna xurgatuz gehiegi dagoenean, eta askatuz giroa lehor dagoenean. *Ecoesmás* webgunearen arabera, isolatzaile termiko gisa emaitza ezin hobekoa emateaz gain, produktu osasuntsua, naturala eta berriztagarria da, ingurumenarekiko errespetatuzkoa. Fabrikatzeko behar den energia-kontsumoa eta berotegi-efektuko emisioak txikiagoak dira ohiko isolatzaileenak baino, ez du hondakin solidorik sortzen, teoriarik guztiz biodegradagarria baita, eta gainera, oso toxikotasun txikia du. Hala ere, kontuan izan behar da isolamentu konbentzionalak baino garestiagoa dela, isolatzaile gisa erabili aurretik tratatu egin behar baita, izorra ez dadin.

- 3. Sentsoreen erabilpena:** abeltzaintzaren esparruan, erabilgarria da sentsoreak ezartzea erabakiak hartzen laguntzeko, datuak monitorizatu eta ondoren aztertzeko. *SYMPHONY* proiektua esaterako, sentsoreen erabileraren kasu bat da, eta horiei esker esnean egon daitekeen eta gizakientzako kaltegarria den substantziak detektatzen dituzte ordu erdian, horien kontzentrazio txikiena egonda ere (Martínez & Mesías, 2021). Sistema hau "Oihan Txiki" Kooperatibaren ezartzeak ere abantailak ekar ditzake. Alde batetik, gaztandegian esnearen tenperatura, PHa, hozkailuen tenperatura eta hezetasuna, uraren kloroa... neurtu eta fitxa teknikoak egunero betetzeak denbora kentzen ziela aipatu zuten bertako langileek. Tresna honekin, aldiz, sentsoreek datu horiek guztiak detekta ditzakete eta zuzenean ordenagailuan datu base batean txertatu, langileei lan hori murriztuz eta akatsenbat egiteko aukera ezabatuz. Bestalde, laginak laborategietara bidali beharra ere sahiestuko luke, esnearen analisia momentuan eginda kalitatearen eta toxinen emaitza zuzenean lortuz, itxaron beharrik izan gabe. Big Dataren laguntza ere baliagarria izan daiteke, bildutako datu kopuru handia aztertzea ahalbidetuko baitu. Horretarako sortu zen 4D4F sarea, adibidez, abeltzainei jasotako datuen arabera erabakiak hartzen laguntzera bideratua dagoena, ezagutza teknikoaren bidez errentagarritasuna handitzeko.

Ardien-ustia ketaren kasuan, larreetan ere sentsoreak ezarriz, lurraren hezetasun maila, ongari kopurua... zenbatekoa den jakin dezakete, eta beharrezko mantengaiak eta ura noiz eta zein kantitatean bota zehaztu, gero ardientzat kalitatezko elikagai nahikoa izateko. Horrela, uraren eta bestelako baliabideen erabilera zehatza eta beharrezkoa bakarrik egin dezakete, gehiegikeriak eta xahuketak sahiestuz eta ingurumena zainduz.

- 4. Dronak:** tresna digital hauek irudi digitalen prozesamenduak egin ditzakete, momentuko paisaiaren irudia denbora errealean hartuz eta ordenagailuan modu bisualean irudikatuz. Horrek larreen eta laboreen (lan honetan aztertzen ari den kooperatibaren kasuan arto eta belar-sailen) analisi automatikoa egitea eta emaitzetan oinarritutako datuak sortzea barne hartzen ditu, bereziki onuragarria izanik elikagaien kalitatea ikuskatzeko. Gailuek aplikatuta dituzten argi-sentsore edo sentsore termiko mota desberdinen bidez landareen gaixotasunak detekta ditzakete. Sentsoreen bidez eskuratutako informazioak, tratatu beharreko fokuek detektatzeko, laborearen tratamendu orokorrak saihesteko eta produktu fitosanitarioaren beharrak murrizteko balioko du, hauen erabilera mugatuz (De Martí, 2019). Gaur egun dituzten sistema integratuen bidez, orain arte langileek aplikatzen dituzten produktu fitosanitario hauek, dronek zuzenean aplikatu ditzakete. Gainera, oso egokiak dira malda handiko lurretan jarduteko. Tresna teknologiko honen erabilerarekin onura asko etor daitezke, segurtasunetik hasita, erosotasuna areagotu eta denborak murrizteraino, beraz, ekoizpen eraginkorragoa ahalbidetzen dute. Beraz, kostuen murrizketa eragiteaz gain, oro har iraunkortasun-irizpideekin ere bateragarria da, izan ere, tresna honek traktore eta bestelako makinaren erabilera murriztea dakar, eta beraz, baita hauen kutsadura eta emisio kaltegarrien isurketa ere.

- 5. Ardiak jezteko makina intelijentea:** lehendik dagoena zaharkituta eta egungo beharretara egokitua ez dagoela ikusita, funtzio hau egingo duen beste makina bat txertatzea beharrezkoa dela diote arlo honetako langileek. Behin enpresan horrelako aldaketa eta inbertsio bat egin beharra dagoela ikusirik, momentu egokia izan daiteke tresna berriak ardiak jezteko bakarrik balio izan beharrean, sistema intelijente eta konektatu bat ezartzea, beste hainbat ataletarako lagundu dezakena. Merkatuan eraginkortasun handiko sistema berriak sortu dira, adibidez, *MP Armektron* gailua, artaldea kontrolatzeko ekipo elektronikoko modernoekin konbina daitekeena, datu-

base osoa eta eguneratua eduki ahal izateko (Milkplan, d.g.). Makina berri honekin, teknologia berezi bat erabiliz, jezterakoan ardi bakoitzak egunero emango duen esne kopurua jakin nahi da, baita jezten pasatako denbora eta infekzio edo bestelako gaixotasunik ba ote duen ere, besteak beste. Momentuan automatikoki lortutako informazio guzti hori datu base batean gordetzen da, gero hortik beharrezko erabakiak hartu ahal izateko. Sistema honek, ardien ongizatea eta osasuna bermatzeaz gain, eta beraz, baita ematen duten esnearen kalitatea ere, langileen erosotasuna, prozesuen azkartasuna eta baliabideen aprobetxamendua ere bultzatuko lituzke, kostuak murriztuz. Izan ere, ardi bakoitzak emango duen esne kopurua jakinda, lote batean edo bestean egon beharko duen sailkatzeko balio dezake, lote bakoitzari dagokion jan kopuru egokitu ematea bermatuz, behar den dieta espezializatuarekin.

6. **Plastikoen erabilera:** aurretik aipatu bezala, sektore honetan material honen erabilera izugarrikoa da, eta hondakin asko metatzen dira. Irtenbide gisa, plastiko biodegradagarriak erabil ditzakete hemendik aurrera, nahiz eta orain erabiltzen duten plastikoak baino kostu handixeagoa izan, ingurumenari begira jasangarriagoa da, eta kontsumitzaileek ere hori era positiboan baloratuko dute, enpresaren balioei jarraiki.
7. **Garbiketarako soluzioak:** ekipoen garbiketarako C.I.P. sistema proposatzen da. CIP (*Cleaning in place*) garbiketa-sistemak esnekien industriako ekipoa garbitzeko sistema aproposak dira. Erabilitako ekipoa, hodi eta depositu gehienak garbitzeko eta desinfektatzeko aukera ematen du, prozesu horiek erabat automatizatzea ahalbidetuz, hórrela eragiketen errepikakortasuna bermatu eta mantentzeko (Ainia, d.g.). Horretarako, produktu kimikoen soluzio bat zirkularazten da, tenperatura, presio eta denbora zehatz batez. Garbiketa automatizatzeak hainbat abantaila ditu eskuzko garbiketaren aldean:
 - Garbiketa-denborak eta erabilitako garbiketa-produktuen dosiak (desinfektatzaileak, esaterako) estandarizatzea errazten du, uraren edo produktuen gehiegizko kontsumoa saihestuz.
 - Eragiketaren gaineko kontrol handiagoa ziurtatzen du, lehengaiaren kutsadura mikrobiologikoaren ondoriozko hondakinen sorrera murriztuz.
 - Garbiketa-soluzioak berrerabiltzeko aukera ematen du.
 - Ur-kontsumo txikiagoa.
 - Denbora gutxiago behar da eskuz garbitzen baino.
 - Energia-kontsumoak optimizatzea.
 - Langileek produktu arriskutsuak eskuz manipulatzea behar izatea sahiestea, horien dosifikazioa automatikoki egiten baita. Horrek, gainera, bermatu egiten du garbitu beharreko produktu kimikoen kontzentrazioak egokiak izatea.

Bestalde, zoru eta gainazalen garbiketarako, esne-industrian garbiketarako aparraren erabilerak onurak ekar ditzake. Behe-presioan aplikatzen da bitsezko oinarriarekin formulatutako produktu hau, eta zikinkeria denbora jakin batean ukitu ondoren, disolbatu egiten da. Ondoren, urarekin bustitzen da presio ertain batean. Era honetan, erabilitako ur kantitatea murrizten da, apar berezi horrek zikinkeria maila handi bat garbitzea lortzen baitu, bere kasa.

8. **Instalazioak:** gazta mota bakoitza elkarrekiko bateraezina denez eta osagai eta baldintza desberdinak bete beharregatik, denbora asko pasatzen dute mota bat ekoitzi, dena garbitu eta beste mota egiteko prestatzen. Hori dela eta, gaztategi berriaren proiekturako aukera ona litzateke instalazioak egoki prestatzea, eta gazta mota bakoitzarentzat material eta espazio egokituak bereiztea, elkar kutsa ez daitezen.

Bestalde, espazio eta egokitasun handiagoa izango dituztela suposatuz, lanak erraztu eta automatizatu diezazkiekeen makina berriak sar ditzakete, esaterako, etiketak jartzeko makina, gaztei buelta ematekoa, gaztak garbitzekoa...

9. **Etiketen egokitasuna:** online web orria sortzearekin batera, 30 urteko ibilbidearen ondoren, 2021an etiketak ere berritu zituzten, egungo merkatura egokituagoak eta ikusgarriagoak eginez. Hala ere, berrikuntza honekin beste arazo berri bat sortu zaie: lehen, gaztaren aurrealdean itsasten zuten etiketa bakar batean agertzen zen informazio guztia (gazta mota, nutrizio-balioak, kontakturako datuak...) (ikus 7. irudia). Oraingo formatu honetan (ikus 8. irudia), itxura polita mantendu ahal izateko, beste etiketa bat jartzen diete gaztei atzeko aldean nutrizio-balioak eta osagaiak adierazten dituen, aurreko etiketa garbiago gera dadin. Honekin, langileei lana bikoiztu zaie, lehen etiketa batekin egiten zutena orain bi jarri behar izanik. Denbora kentzeaz gain, etiketen gastua eta hauek sortzen duten hondakin kopurua ere bikoiztu egin da. Arazo honen aurrean, teknologia berrien erabilerak alternatiba berri bat ekar diezaiakete. Etiketen QR kodeak txertatuz, espazioa aprobetxa daiteke, kode hori eskaneatuz kontsumitzaileak modu entretenigarrian lor dezake markari eta produktuari buruzko informazioa, eta etiketak erakargarri izaten jarraituko luke.

7. irudia: "Oihan Txikiren" etiketa zaharra



8. irudia: "Oihan Txikiren" etiketa berria



Iturria: Idiazabal Gaztaren webgunea

Iturria: "Oihan Txikiren" webgunea

Bestalde, garapen teknologiko honen bidez beste ingurumen arazo bati aurre egiten saia daitezke, elikagaien aprobetxamenduari, hain zuzen ere. Elikadura iraunkorrago lortzeko helburua ez da soilik elikagaien produkzio-katean lortzen, baita kontsumitzaeei zuzenduta ere. QR kode horietan adibidez, kontsumitzaileei elikagai hau nola konbinatu daitekeen, egin ditzaketen errezetak, eman diezaiaketen erabilerak eta ideia berriak eman diezazkiekete, produktua ahalik eta gehien aprobetxatuz ahalik eta hondakin gutxien sortzeko.

10. **Formazioa eta ezagutza:** langileekin hitz egiterakoan, arlo bakoitzeko langileek digitalizazioarenganako jarrera desberdina dutela ikusi da. Esaterako, nekazaritza arloan, agian, jada sistema eta teknologia berri batzuk txertatuak dituztenez, ez dute horrenbesteko mesfidantzarik erakutsi, horiekin lan egiten ari baitira eta ematen dituzten emaitza positiboak zuzenean ikusi baitituzte. Aurrez aipatu bezala, arlo komertzialean aldiz, aurkako jarrera nabari da, zalantza eta deserosotasun ugari, ez baitira inoiz kontaktuak egon horrelako sistema eta aparatuekin. Beraz, arazo honentzat alternatiba egokia izan daiteke, agian, langileei beste enpresetako kasu errealek erakustea, eta beraien negozioetan teknologia berriak txertatuz lortu dituzten hobekuntzak azpimarratzea. Bestalde, formazioa ere aukera egokia izan daiteke, langileak konfiantza gehiagorekin eta gustura aritzeko.

5. ONDORIOAK

Egungo bizi-maila mantentzeko, planetak daraman bidea ikusita, begi bistakoa da ingurumenaren alde lan asko egin beharra dagoela. Alde batetik, biztanleriaren eta klase-ertainaren kopurua handituz doan honetan, eta bestetik, baliabide naturalen murrizketa eta ingurumen kaltetuagoarekin, zientifikoek eta datu errealek diotenaren arabera, beharrezkoa da egoera kritiko hau iraultzeko alternatiba bat bilatzea. Ikusi denez, ekonomia zirkularra ezartzea irtenbideetako bat da, ekonomia-eredu justu eta jasangarri bat eraikiz.

Iraultza hori gauzatzeko, ordea, aldaketarako inizatibak gizarteko alde guztietan egon beharra dauka, aurrerapausuak lortu nahi badira; gizabanako bakoitzean, negozio-ereduetan, hezkuntzan, erkidego-, estatu- eta orokorrean mundu-mailako organo nagusietan... Horregatik, beharrezkoa da gizarte-talde guztiak egungo munduaren egoera kritikoaz jabetzea eta ekintzarako prest egotea. Prest egon beharra dago jada sortuta dauden kalteei aurre egiteko, baina horrez gain, hemendik aurrera kalteak gutxiago sortzen saiatu behar da. Kosta ala kosta, onuragarriagoa da etor daitezkeen kalteak ekiditen ahalegintzea, ondoren hauek ezin konponduz ibiltzea baino, beranduegi izan aurretik.

Ekonomia zirkularrerako egokitzapen aldaketek kostu handiak ekar diezazkiekete hasiera batean negozioei: materialen aprobetxamendurako makina berrien inbertsioak, hondakinei bizi berri bat emateko egin beharreko ikerketa eta garapen kostuak, material kutsagarriak sahiestu eta material biodegradagarriekin ordezkatzeko, energia fosiletatik berrieztagarrietarako pausoan egin beharreko hasierako inbertsioak... Kostu ekonomikoaz gain, egin beharreko esfortzu eta ahaleginak ere kontuan hartzekoak dira, azken batean, orain arte jarraitutako eta barneratutako eredu eta sistemak aldatzea baitakar. Hala ere, egokitzapen hori ez bada egiten, agian etorkizun bati begira jasan daitezkeen kostuak handiagoak izan litezke arlo guztietatik, bai ekonomikoki, sozialki eta noski ingurumenaren aldetik ere. Beraz, negozioak ez badira jasangarritasunera bideratzen, posible da geroz eta zaharkituago geratzea, erosleak eta ondorioz, merkatu-kuota galduz eta enpresek kalte handiak jasanez.

Aztertutako sektorearen inguruan, jasangarritasunaren alorreko neurriek ere tamaina desberdinetako enpresei baldintza berdinak jartzen dizkiete, askotan ETEak desabantaila egoeran jarriz. Horregatik, neurri horiek errespetatzeko eta egokitzeko egin beharreko ahalegina eta kostua bakoitzarentzat desberdina denez, egokia litzateke egindako lanaren proportzioan dijoan konpentsazioak ematea. Bestalde, sektore honen jarduera eta ezaugarriak kontuan izanda, ingurumenarekin kontaktuan daude uneoro, eta beraz, ezinbestekoa da beraiekin kontatzea eta hobekuntzarako estrategia eta proiektuen parte sentitzea eta izatea, haien behar, iritzi eta ezagutzak haintzat hartuz eta errespetatuz.

GrALaren garapenean langileekin izandako elkarrizketetan, lehen mailako sektore honetan laguntza, babes eta formazio falta dutenaren sentsazioa izan dut. Beharrezko aldaketetarako prest daude, baina ez dakite zehazki zer egin, nola jokatu ahalik eta bide egokiena hartzeko. Digitalizazioaren arloan, esaterako, trebetasun eta gaitasun digitalik ez izateak deskonfiantza sortzen du langileen artean, tresna hauen erabilerarako traba bat suposatuz. Horregatik, inbertsio eta berrikuntza berriak enpresan sartzeko prest egoteko, teknologia berrien inguruko ezaguera eta formakuntza bide egokia lirateke. Ezaguera hori bi bidetatik lortzea dago: alde batetik, lehenik beharrezkoa da merkatuan dauden sistema edo tresna desberdinak ezagutzen joatea eta negozioko zein arlotan txerta ditzaketen ulertzea, ondoren alternatiba desberdinak ebaluatu eta agian enpresarako erabilgarri izan daitezkeelako, eta bestalde, aro teknologiko berri honetako aldaketek ekar diezazkieketen onurak ulertu eta kontzientziatzeko.

Gainera, lan honetan zehar aipatu den bezala, errelebo faltaren arazoari irtenbide bat emateko ere oso baliagarria litzatekete teknologiaren inplantazioa. Sektore honetako jarduera ekonomikoetan digitalizazioaren inguruko berrikuntza eta inbertsioak aukera egokiak izan daitezke jende berria sektorera erakartzeko. Gazteek gainera normalean teknologia berriekiko ikuspegi eta jakintza zabalagoa dute, orokorrean txikitatik ohituagoak baitaude horretara, beraz, jada dauden langileei ere irakasteaz gain, konfiantza eta segurtasun handia emango liekete. Izan ere, gaur egun eta baita etorkizunari begira ere, garapen teknologikoak hartzen ari diren geroz eta pisu handiagoa ikusita, mota honetako enpresek aurrera jarraitu nahi badute derrigorrezkoa dute modernizatzea.

“Oihan Txiki” enpresaren kasuari buruz proiektu honetan egindako proposamenak agian baliagarriak izan daitezke hemendik aurrera negozioan txertatzeko, aldaketa eta inbertsio berriak egiten hasteko fasean baitaude. Gaztandegi berriaren proiektua aprobetxa dezakete hasiera-hasieratik prozesu guztiak jasangarritasunaren bidera egokitzeko: ura aurrezteko sistemen ezarpena, tenperatura eta hezetasun optimorako leku espezializatuak energiaren kontsumoa murriztera zuzenduak, orain hondakin den gazura mantentzeko eta transformatzeko beharrezko edukiontzi eta makinak... Egungo instalazioetan, duela 30 urtekoak izanik, prozesu horiek aurrera eramatea ia ezinezkoa dela ikusi da, gehienbat espazio faltagatik. Orain da momentua negozioaren garapena bideratzeko eta berrikuntzak egiteko, inbertsio aukera hoberenak aztertzeko eta negozioa eraldatzeko, bai ingurumenaren alde, baita langileen erosotasun eta negozioaren biziraupenaren alde ere.

Hasieran planteatutako galderari, “digitalizazioak ekonomia zirkularrean lagun al dezake?” hurrengoa erantzungo nioke: digitalizazioak eta aldaketa teknologikoek, lan honetan ikusienez, onura handiak ekartzen dizkiete negozioei ekonomia zirkularra txertatzerako garaian: prozesu eraginkorragoak eta kostu txikiagoekin, baliabideak birziklatu eta bereizteko prozesuen optimizazioa, kalitate eta zehaztasun handiagoko produktuak ekoiztea bezeroen eskakizunetara hobeto egokituz, kontsumo arduratsuagoa... Baina ekonomia-eredu honen aldaketarako ez da nahikoa baliabideen aprobetxamendurako, hondakin gutxiago sortzeko, kutsadura murrizteko... garapen digitalak eskainitako erremintak erabiltzea soilik. Egungo ingurumen-arazoei aurre egiteko alternatibak alde guztietatik landu behar dira, eta denak batera bideratu beharra daude emaitza positiboak lortzeko. Esaterako, ez da nahikoa enpresetan teknologiaren alorreko inbertsio handiak bultzatzea eta garatzea jarduera eta produktu jasangarriak ekoiztuz, gero kontsumitzaileen eskuetara iristean hauek ez badute zirkulartasun hori jarraitzen eta zirkulua ixten. Hala ere, urtez urte, gizartearen beharrak eta ohiturak aldatzen doazela ikusi da. Jasangarritasunaren aldeko jarrera pixkanaka nabarmentzen doa, eta geroz eta gehiago begiratzen da produktu hori sortzeak eragiten dituen kalteak zein diren, zein birziklapen-era eman dakioken, bertakoa eta garaian garaikoa dena kontsumitzen... Beranduegi izan gabe jarrera hau zabaltzea ezinbestekoa da.

Amaitzeko, ez nuke ukatu nahi eredu hau ongi aplikatuta egokia denik eta onurak ekarriko dituenik, baina errealitatean denok norabide hori jarraitzea zaila ikusten dut, funtsean egungo ekonomia-eredu lineala hankaz gora jartzea baita.

6. BALORAZIO PERTSONALA

Egun gero eta ezagunago bihurtzen ari diren bi termino lotzea, ekonomia zirkularra eta digitalizazioa alegia, interesgarria ikusi nuen, kontzeptu bakoitzean sakontzeko eta negozioetan txertatzeko bideak aztertzeko. Batera egin ditzaketen ekarpenak ezagutzeaz gain, niretzat pertsonalki ere baliagarria izan da aldaketen beharraz jabetzeko.

Bizi naizen herriak betidanik izan du lotura ingurumenarekin, ez ordea horrenbeste digitalizazioarekin. "Oihan Txiki" kooperatiba txikitatik ezagutu izan badut ere, orain arte ez dut lotu ekonomia zirkularra eta jasangarritasunarekin, baina konturatu naiz enpresaren balore eta filosofiak estu-estuan bat datozela ideia hauekin. Kooperatiba eredu jarraitzen dute, non enpresa-etekinak baina lehen jarri izan diren landa-garapena, ingurugiroaren zaintza eta jasangarritasuna. Horregatik, aurrera eramaten ari diren proiektuak interesgarriak irudituta, nire ekarpena egin nahi izan dut bide horretan jarraitzeko.

Amaitzeko, lan hau egiteak ingurumen-arazoaren benetako larritasunaz konturatzea eragin dit. Ezagutza banuelakoan nengoen, baina konturatu naiz ez nengoela benetan horren kontzientziatuta datuak aztertu eta egoera osotasunean ikusi dudana arte. Eraldaketa honetan digitalizazioaren papera aztertzeak ere gaiari beste bide batetik heltzeko aukera eman dit, nire ustez lana aberastuz.

BIBLIOGRAFIA

Aclimaren webgunea. Hemen eskuragarri: <https://aclima.eus/el-nuevo-paradigma-twin-transition-verde-y-digital/>

Addimaten webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.addimat.es/es/noticias/economia-circular-recwood-3d-un-modelo-de-negocio-para-3r3d-technology-materials>

Agencia Sinc-en webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Como-aprovechar-el-lactosuero-de-las-queserias>

Ainia, d.g. *Mejores técnicas disponibles en la industria láctea*. Hemen eskuragarri: <https://prtr-es.es/Data/images/La%20industria%20l%C3%A1ctea-3686E1A542DD936F.pdf>

Ambienta (2016). *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la economía circular*. Hemen eskuragarri:

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambienta_2016_117_completa.pdf#page=48

Azasaren webgunea. Hemen eskuragarri: <http://www.azasa.es/Sira.htm>

Belda Hériz, Ignacio (2018). *Economía circular: un nuevo modelo de producción y consumo sostenible*. Tébar Flores

Blanco R., Fontrodona J. & Póveda C. (2017). La industria 4.0: El estado de la cuestión. *Economía industrial*, (406), 151-164. Hemen eskuragarri:

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/406/BLANCO,%20FONTRODONA%20Y%20POVEDA.pdf>

Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 401(3), 11-20. Hemen eskuragarri: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20Y%20KHALILOVA.pdf>

Chiodi, F. M. (2020). Next Generation EU. Una oportunidad para una Europa más fuerte. *Cultura Económica*, 38(100), 95-120.

Hemen eskuragarri: <https://erevistas.uca.edu.ar/index.php/CECON/article/view/3330/3281>

COAG (2022). *Lucha climática y actividad agraria*. Hemen eskuragarri:

<https://coag.chil.me/download-file/104758-426981>

Cotec (2021). *Situación y evolución de la economía circular en España*. Hemen eskuragarri:

<https://cotec.es/observacion/economia-circular/f62c16db-5823-deb4-7986-a786e5c3401c>

Cradle to Cradle Certified-en webgunea. Hemen eskuragarri: <https://c2ccertified.org/the-standard>

Del Val Román, J. L. (2022). *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*. In *Valencia: Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática, Informes CODDII*.

Hemen eskuragarri:

<https://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>

De Martí, S. P. (2019). *Agricultura de precisión y protección de cultivos*. *Revista de Ingeniería*, (47), 10-19. Hemen eskuragarri: <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/985>

Ecoesmás. Hemen eskuragarri: <https://ecoesmas.com/aislamientos-naturales-lana-de-oveja/>

Ecolec-en webgunea. Hemen eskuragarri: <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>

Economía Zirkularren Fundazioaren webgunea. Hemen eskuragarri: <https://economiecircualar.org/economia-circular/>

Euroganaderiaren webgunea. Hemen eskuragarri: https://www.euroganaderia.eu/green-wolf/julio/fertilizante-organico-a-partir-de-lana-sucia-de-oveja_250_61_402_0_1_in.html

Europar Batasuna (2020). *El pacto verde europeo*. Hemen eskuragarri: <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/ed23f3b1-8375-11ea-bf12-01aa75ed71a1>

Europar Komisioaren webgunea. *Informe sobre prospectiva estratégica de 2022*. Hemen eskuragarri: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-planning/strategic-foresight/2022-strategic-foresight-report_es#principales-sinergias-y-tensiones

Europar Komisia (2011). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europea, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural*. Hemen eskuragarri: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=ES>

Europar Komisia (2014) *European Resource Efficiency Platform (EREP). Manifesto & Policy Recommendations*. Hemen eskuragarri: https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/documents/erep_manifesto_and_policy_recommendations_31-03-2014.pdf

Europar Komisia (2014). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa*. Hemen eskuragarri: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF

Europar Komisia (2015). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*. Hemen eskuragarri: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF

Europar Komisia (2019). *Reunión del Consejo Europeo – Conclusiones*. Hemen eskuragarri: <https://www.consilium.europa.eu/media/41792/12-euco-final-conclusions-es.pdf>

Europar Kontseiluaren webgunea. *Pacto Verde Europeo*. Hemen eskuragarri: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/#initiatives>

Europar Parlamentuaren webgunea. Hemen eskuragarri
<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>

Europar Parlamentua (2022). *La política de medio ambiente: principios generales y marco básico / Fichas temáticas sobre la Unión Europea | Parlamento Europeo*. Hemen eskuragarri:
<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/71/la-politica-de-medio-ambiente-principios-generales-y-marco-basico>

Eurostaten webgunea. Hemen eskuragarri: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20221020-1>

Eusko Jaurlaritza (2019). *Estrategia de Economía Circular de Euskadi 2030*. Eusko Jaurlaritza. Hemen eskuragarri:
https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/economia_circular/es_def/adjuntos/EstrategiaEconomiaCircular2030.pdf

FAO (2013). *Afrontar la escasez de agua. Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria*. Hemen eskuragarri: <https://www.fao.org/3/i3015s/i3015s.pdf>

FAO (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma. 224 pp. Hemen eskuragarri:
<http://naval582.com/pesca/pdf/informe.pesca.fao.pdf>

FAO (2020). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 – Principales resultados*. Roma. Hemen eskuragarri: <https://doi.org/10.4060/ca8753es>

Fernández Gómez, J. (2020). La transición hacia la economía circular: la experiencia del País Vasco. *Economía industrial*, (416), 47-61.
Hemen eskuragarri: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8008728>

Fundación Aquaeren webgunea. Hemen eskuragarri:
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/sobrepesca-un-expolio-que-no-cesa/>

Gipuzkoako Foru Aldundiaren webgunea.
Hemen eskuragarri: <https://www.gipuzkoa.eus/eu/hasiera>

Gimeno Feliú, J. M. (2021). *El desafío de fondos next generation como elemento de transformación de la gestión pública*. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (20), 21-41.
Hemen eskuragarri: <file:///C:/Users/960645/Downloads/Dialnet-ElDesafioDeFondosNextGenerationComoElementoDeTrans-8141754.pdf>

Holded webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.holded.com/es/blog/business-intelligence>

HR-Recycler-en webgunea. Hemen eskuragarri: <https://sadako.es/cris/?lang=es>

Idiazal gaztaren webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.idiazabalgazta.eus/>

Ihobe & Eusko Jaurlaritza (2018). *Indicadores de economía circular de Euskadi 2018. Marco de seguimiento europeo*. Hemen eskuragarri: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/indicadores-economia-circular-euskadi-2018-marco-seguimiento-europeo-2>

Ihobe & Eusko Jaurlaritza (2021). *Medio Ambiente en Euskadi 2020. Estado y Perspectivas*. Hemen eskuragarri: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/estado-y-perspectivas-medio-ambiente-en-euskadi020-3>

INEren webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2873&L=0>

Martínez, A. N., & Porcelli, A. M. (2018). *Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte)*. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 16(22), 301-334. Hemen eskuragarri: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6760587>

Martínez, M., & Mesías, M. (2021). Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la cadena alimentaria. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*. Hemen eskuragarri: <https://riti.es/index.php/riti/article/view/40>

Matía Gallo, N. (2015). *Estrategia Europa 2020.: La estrategia europea para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. *Derecho y cambio social*, 12(41), 9. Hemen eskuragarri: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EstrategiaEuropa2020-5456846.pdf>

Milkplan, d.g. *Sistemas de ordeño de ovejas y cabras*. Hemen eskuragarri: <https://milkplan.com/site/flipbooks/ES/SG/05f3c6.pdf>

Montealvo Veras P., Venegas Morales M. C., Rubio Hernandez M. & Pérez Hernandez R. - *Industria 4.0 y economía circular–Aplicación práctica en remanufactura industrial*. Hemen eskuragarri: https://www.academia.edu/44688028/Industria_4_0_y_econom%C3%ADa_circular_Aplicaci%C3%B3n_pr%C3%A1ctica_en_remanufactura_industrial

Nazio Batuen webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.un.org/es/>

Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioaren webgunea. Hemen eskuragarri: https://www.mapa.gob.es/es/cartografia-y-sig/publicaciones/alimentacion/mapa_dop_igp_quesos.aspx

“Oihan Txikiren” webgunea. Hemen eskuragarri: <https://oihantxiki.eus/gure-produktuak/>

Red Hat-en webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>

Santurde Rubio, L. & Castro Núñez, R. B. (2021). La aportación de la Economía Circular a los ODS frente a las limitaciones del Sistema Lineal. *Revista Iberoamericana de Economía Solidaria e Innovación Socioecológica*, 4, 149-170. Hemen eskuragarri: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/5185-Texto%20del%20art%C3%ADculo-20354-1-10-20211216.pdf>

Statistaren webgunea. Hemen eskuragarri: <https://es.statista.com/estadisticas/635382/emisiones-historicas-de-co2-globales/>

Spri taldearen webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.spri.eus/es/teics-comunicacion/3r3d-technology-materials-impresoras-3d-a-medida-y-nuevos-materiales-de-impresion/>

Suárez, M. (2016). *El aceite de palma: un cultivo controvertido. Nuevos retos a afrontar en el camino hacia la sostenibilidad. 6 Mejorando la salud de los más jóvenes: de la obesidad, 99.* Hemen eskuragarri: https://nutricion.org/wp-content/uploads/2019/04/Mejorando_la_salud_de_los_mas_jovenes.pdf#page=100

UNICEFen webgunea. Hemen eskuragarri: <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/uno-de-cada-cinco-ninos-en-el-mundo-carece-de-agua-suficiente-para-satisfacer>

Vedoya D. E., Pilar C., Prat E. S., Petraglia L., Mele C., Piantanida P., & Villa, V. (2019). *12 Introducción a la biomimesis: Aprendiendo de la naturaleza desde las formas, los sistemas y los procesos. Libros Universidad Nacional Abierta ya Distancia, 265-288.* Hemen eskuragarri: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/4071/4058>

Zhexembayeva, N. (2014). *La estrategia del océano esquilado: Cómo impulsar la innovación para adaptarse a la nueva economía circular.* Libros de Cabecera.

ERANSKINAK

Oihan Txiki Kooperatibako arlo bakoitzeko langile bati aurrez aurre egindako elkarrizketarako galderak:

1. Nola hasi zineten negozioarekin, zer baliabiderekin? Makineria, lehengaiak, tokia...
2. Hasieratik gaur arte, zer aldaketa egon dira? Makineria, lehengaiak, teknologia...
3. Zein hondakin sortzen dira prozesu bakoitzean? Zer egiten da beraiekin?
4. Zein prozesutan nabari da berrikuntzarako behar handiena? Teknologia berrien erabilpenak lagun diezazuketela uste duzue?
5. Zeintzuk dira atal bakoitzean topatzen dituzuen zailtasunak?
6. Jasangarritasunaren aldeko hautua egin duzue, energia sistemaren aldetik esaterako, zer erronka dituzue aurretik?