

EKO-BERRIKUNTZA SUSTATZEN DUTEN FAKTORE ERAGILE BATZUEN AZTERKETA META-ANALISIAREN BIDEZ

ARTITZAR ERAUSKIN TOLOSA

Ekonomia Aplikatua I saila
Ekonomia eta Enpresa Fakultatea - Gasteiz
Euskal Herriko Unibertsitatea - UPV/EHU
artitzar.erauskin@ehu.es

EUGENIO ZUBELTZU JAKA

Finantza Ekonomia I saila
Ekonomia eta Enpresa Fakultatea - Gasteiz
Euskal Herriko Unibertsitatea - UPV/EHU
e.zubeltu@ehu.es

Jasoa: 2016/10/21
Onartua: 2016/12/12

LABURPENA

Berrikuntza epe ertain zein luzean ekonomi hazkundearen giltzarria izan den heinean, berrikuntza berdea, edo eko-berrikuntza, ondorengo hamarkadetan ekonomiaren hazkunde berdea sustatuko duen indar eragile moduan aurreikusten da.

Azken urte hauetan eko-berrikuntzari loturiko jarduerak aurrera eramatea ahalbidetzen dituzten faktoreak zeintzuk diren zehazteko esfortzu handia burutu da. Neurri batean faktore hauen multzo nagusiak zeintzuk diren, modu orokor batean, adostuta badago ere orain arte garatu diren lan enpirikoek ez dute zehaztu zeintzuk diren eko-berrikuntza sustatzen duten faktorerik esanguratsuenak.

Ikerketa lan honen helburua, beraz, eko-berrikuntza sustatzen duten faktore ezberdinen eta eko-berrikuntza jardueren arteko harremana aztertzea da. Horretarako 2007 eta 2016 urteen artean argitaratuko 21 lan enpiriko oinarritzat harturik meta-analisiaren metodoa erabiliko da.

Gako-hitzak: eko-berrikuntza, iraunkortasuna, meta-analisisa.

JEL sailkapena: C10, Q55.

ABSTRACT

To the extent that innovation has been the engine of growth in the medium and long term, green innovation, or "eco-innovation" has to be a driving force enabling economies move towards a path of green growth in the next decades.

In recent years a considerable effort has been made in order to study what are the drivers of eco-innovation. Although there is a widespread agreement on the groups of drivers the different empirical studies conducted to date have failed to define the most relevant drivers.

The aim of this contribution is to study the relationship of the various drivers of eco-innovation and the adoption and/or generation of eco-innovation activities in enterprises. For this, meta-analysis of 21 articles published between 2007 and 2016.

Keywords: eco-innovation, sustainability, meta-analysis.

JEL classification: C10, Q55.

1. SARRERA

“Ekonomia berdea” eta “hazkunde berdea” testuinguru berezi baten baitan sortu dira: alde batetik, kontsumo zein ekoizpen eredu iraunkorrakoak sustatuko dituen eredu ekonomiko baterantz aldatzeko beharra azpimarratzen den unean eta, bestetik, hiritarrek arduradun politikoei ekonomia suspertuko duen neurriak indarrean jartzea eskatzen dien unean. Hots, hiritarrek arduradun politikoei epe laburrean langabezi tasa altuko egoera gaudituko duen neurriak eta epe ertain zein epe luzean ekonomiaren lehiakortasuna areagotuko duen neurriak eskatzen dizkiete, beti ere, jarduera ekonomikoek ingurumenean duten eragina murrizteko konpromisoa baztertu gabe (Ansuategi et al., 2014).

Berrikuntza epe ertain zein epe luzean hazkundearen indar eragiletako bat izan den bezala, eko-berrikuntza ekonomia gizarte eredu lehiakorrakoa eta ingurumenari dagokionez iraunkorrakoa bideratzeko dinamika berrien sorreran ezinbesteko indar eragilea izan beharko da (Carrillo-Hermosilla et al., 2010). Baina, eko-berrikuntza zer den zehatz-mehatz definitzea ez da erraza nahiz eta lan akademiko askotan saiakerak egin diren (Carrillo-Hermosilla et al., 2010). Orokorrean, eko-berrikuntzaren definizio ezberdinetan ondorengoa azpimarratzen da: ingurumenari egiten zaion kaltea murriztuko duen kontsumo eta ekoizpen jardueren berrikuntza, lortutako eragina hasiera batetik zehaztutakoa edo zehaztugabea izan daiteke.

Bestalde, enpresek eko-berrikuntza jarduerak garatu edota praktikan jarri arazten dituzten faktore eragile garrantzitsuenak identifikatzeak eko-berrikuntza modu eraginkor batean sustatuko duten tresnak garatzen lagundu dezake. Zentzu honetan, ikerketa lan honen ekarpena bikoitza da. Alde batetik eko-berrikuntza eragiten duten faktoreak identifikatzea ahalbidetuko duen literaturaren berrikusketa burutuko da ondoren identifikatutako eragile nagusienak multzo nagusi ezberdinetan bereizi ahal izateko. Bestetik, ingurumen eragina murriztuko dituzten jarduera hauen sustapenean bi aldagai moderatzaileen eraginaren analisi bat gauzatuko da, hau da, lehenik, herrialdeen sistema legala kontuan izanik erregioen arteko ezberdintasunik dagoen edo ez aztertuko da eta, bigarrenik, proposatutako faktore eragileen sailkapena kontuan izanik multzo nagusi horietatik eko-berrikuntza jardueren sustapenean zeinek edo zeintzuek duten eraginik handiena aztertuko da.

Literatura akademikoan eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragile eta enpresek ingurumen eragina murrizteko praktikan jartzen dituzten jarduera berritzaileen arteko erlazioa aztertu asmoz hainbat lan enpiriko jasotzen dira. Baina, lan hauen emaitzak kontrajarriak eta ez biribilak diren heinean sintesi kuantitatiboa edo meta-

analitikoa burutzearen beharra justifikatuta dago. Izan ere, mota honetako lanen abantaila nagusia baita azterketa ezberdinetan jaso diren ebidentzia kontrajarriak laburtu eta kuantifikatzeko gaitasuna. Hau da, banakako lan enpirikoezin ez bezala, azterketa meta-analitikoaren bidez lortzen diren emaitza (estatistiko) gehigarriak azterketarako erabili diren lan enpiriko guztiek osatzen duten lagin osoari egoztea posible da.

Jarraian, sarrera labur honen ostean, ikerketa lan honen egitura zehazten da. Bigarren atalean, eko-berrikuntzarekin zerikusia duen literaturaren berrikusketa bat burutzen da. Horrez gain, eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileen sailkapen bat aurkeztuko da. Sailkapen honetan oinarrituko da ikerketa lan honen azterketaren zati bat. Hirugarren atalean ikerketa lana garatzeko erabili den metodoa azalduko da. Laugarren atalean, azterketa meta-analitikoaren bidez lortu diren emaitzak jasotzen dira. Amaitzeko, bosgarren atalean, ikerketa lanaren ondorio nagusienak eta mugak biltzen dira.

2. LITERATURAREN BERRIKUSKETA

2.1. Eko-berrikuntza: definizioa, motak eta ekonomia iraunkorrago baten sustapenean duen garrantzia

Momentuz argitaratutako lan akademikoetan eko-berrikuntzaren definizio adostu bakar bat aurkitzea ezinezkoa da. Beraz, Álvarez eta beste batzuek (2014) dioten moduan, baliabide naturalei zein hondakin, zarata edo ekosistemei eragiten zaien ingurumen kaltea neurtu, ekidin, mugatu, minimizatu edo zuzentzen saiatuko den berrikuntza izango da eko-berrikuntza. Hots, eko-berrikuntzaren baitan ingurumena babestea helburu duten jarduera ezberdinak bilduko dira. Ondorioz, eko-berrikuntzak ekoizpen prozesu berriak, ondasun eta zerbitzu berriak eta antolakuntza sistema berriak jasoko ditu bere baitan¹.

Foxom eta Pearson (2008) egileek diotenez eko-berrikuntzari loturiko jarduerak ingurumenaren mugak eta sozialki onargarriak diren mugak gaintzen ez dituzten baliabideen erabilera eta hondakinen sorrera bermatzen duten sistema teknologiko zein instituzionalekin dute zerikusia. OCDE-ren (2009) definizioak azpimarratzen duenez antolakuntza mailako aldaketa bat eko-berrikuntza moduan onartu daiteke baldin eta aldaketa horrek ingurumen inpaktua murrizten badu. Carrillo-Hermosilla eta beste batzuek (2010) diotenez eko-berrikuntzaren ezaugarri nagusia ingurumenari eragiten zaion kaltea murrizteko duen gaitasuna da eta enpresek helburu hori lortzeko asmoarekin eskaintzen dituzten produktu berri edota prozesuen moldaketetan oinarrituta neur daiteke. Kesidou eta Demirel (2012) egileen arabera eko-berrikuntzaren definizioak eskaria, antolakuntza gaitasuna eta ingurumen araudia betearazteko zorroztasuna kontuan izan beharko lituzke, izan ere, hauek guztiak enpresa batek eko-berrikuntza jarduerak gauzatzeko erabakiak eta inbertsioak burutzeko faktore erabakigarriak baitira.

OCDE (2009) eta Europar Batzordeak (2010) eko-berrikuntzaren indize bat garatzeko proposatu zuten ideian oinarrituta, Eko-berrikuntzako Behatoki Europarrak (Eco-Innovation Observatory, EIO) eko-berrikuntza honela definitzen du:

¹ Informazio gehiago ondoko estekan: http://ec.europa.eu/environment/ecoinnovation/what_en.htm

[...] *la introducción de un producto (bien o servicio), nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de cambios organizativos, o de una estrategia de marketing, a través de los cuales se reduce el consumo de los recursos naturales (incluyendo materiales, energía, agua y tierra) y se disminuye la liberación de sustancias nocivas a lo largo de su ciclo de vida ... [...] (EIO, 2010, pág. 10)*

Oro har, EIO-ren definizio honen arabera eko-berrikuntzaren baitan hiru arlo berezi daitezke: i) prozesua, ii) antolaketa, marketina eta Osloko eskuliburuak (OCDE, 2005) jasotzen duen berrikuntzaren definizioarekin erlazionatuta dagoen ardura soziala eta, iii) baliabide naturalen (materialak, energia, ura edota lurra) erabilera murriztea.

Ingurumenari onurak sortzen dizkion berrikuntza kontzeptua etiketatzerakoan ere momentuz ez dago adostasunik. Hots, literatura akademikoaren berrikusketa burutzerakoan ikerlariak eko-berrikuntzaz dihardutenean ondoko terminoak erabiltzen dituztela antzeman daiteke: eko-berrikuntza (*eco-innovation*), berrikuntza berdea (*green innovation*), ingurumen berrikuntza (*environmental innovation*) eta berrikuntza iraunkorra (*sustainable innovation*). Lehenengo hiru terminoek bai ekologia zein ingurumenaren dimentsioak bere baitan hartzen dituzte, laugarrenak, aldiz, berrikuntza iraunkorrek kontzeptu zabalagoa den heinean aurreko bi dimentsioez gain dimentsio soziala ere kontuan izango du (Charte eta Clark, 2007; Schiederig et al., 2012). Franceschini eta beste batzuek (2016) jasotzen dutenez kontzeptu ezberdinen arteko alderaketa ezinbestekoa da: i) ikerketa eremu jakin baten egitura intelektuala definitu eta aztertzerakoan, ii) aldizkari, egile eta eremu geografiko ezberdinek izan dezaketen eragina zehazterakoan, eta iii) etorkizuneko ibilbideak proposatzerakoan. Baina momentuz burutu diren literatura akademikoaren berrikusketak urriak dira. Horien artean daude Dias et al., (2012), Karakaya et al., (2014); Schiederig et al., (2012) eta Franceschini et al., (2016) burututako lanak. Zehazki, Dias eta beste batzuek (2012) eta Karakaya eta beste batzuek (2014) egindako literaturaren berrikusketan termino ezberdinen esanahiaren artean desberdintasun esanguratsurik ez dela antzematen azpimarratzen da. Ingurumen berrikuntza, eko-berrikuntza eta berrikuntza berdea terminoen erabilerari dagokionez, berriz, Dias eta beste batzuen (2012) berrikusketaren arabera artikuluen gehiengo handi batean (%65) ingurumen berrikuntza terminoa erabiltzen da, ondoren eko-berrikuntza terminoa (%22) eta berrikuntza berdea (%13) neurri apalago batean. Schiederig eta beste batzuek (2012) lau termino ezberdin hauen esanahi eta erabilerari buruzko literaturaren berrikusketatik hurrengo ondorioztatzen dute: eko-berrikuntza, ingurumen berrikuntza, berrikuntza berdea eta berrikuntza iraunkorra terminoak neurri handi batean modu trukagarrian erabili daitezke nahiz eta berrikuntza iraunkorrek dimentsio ekologikoaz gain dimentsio soziala ere barneratzen du.

Bestalde, Carrillo-Hermosilla eta batzuek (2010) dioten moduan eko-berrikuntza mota ugari daude: batzuk, sistematikoak, konplexuak eta erradikalak dira eta, beste batzuk, inkrementalak. Eko-Berrikuntzaren Behatoki Europarraren arabera enpresa batek garatu nahi duen ingurumen-berrikuntza motaren arabera hurrengo eko-berrikuntza motak bereizi daitezke (EIO, 2012; EIO, 2013): 1) produktu eko-berrikuntza, 2) prozesu eko-berrikuntza, 3) antolaketa eko-berrikuntza, 4) marketin eko-berrikuntza eta 5) eko-berrikuntza soziala.

Eko-berrikuntzak ingurumenaren dimentsio ezberdinetan eragiten du. Batzuetan dimentsio bakarrean eta beste batzuetan dimentsio anitzetan, nahiz eta ingurumenaren dimentsioak elkarren artean desberdinak diren (Ghissetti eta Rennings, 2014; Rennings eta Rammer, 2009). Zentzu honetan, Europar Batasuna mailako enpresen berrikuntzari buruzko inkestak, hau da, Community Innovation Survey-k (CIS bezala ezagutzen

denak) zehazki eko-berrikuntzari buruz galdetzerakoan 9 eko-berrikuntza mota bereizten ditu eko-berrikuntzak eragina izan duen ingurumenaren dimentsioaren arabera (Ghisetti eta Pontoni, 2015). Beheko 1. Taulan ikus daitekeenez eko-berrikuntzak ingurumenari mesedea ekoizpen prozesuan (EIPROC) edo ekoiztu ostean (EIPROD) eragiten dion kontuan izanik 10 eko-berrikuntza mota bereizi daitezke.

1. Taula: Eko-berrikuntza motak eremu ezberdinen arabera

Eko-berrikuntzak eragiten duen ingurumen eremua	Eko-berrikuntza mota
<i>Ekoizpen prozesuan eragiten dituen ingurumen onurak</i>	
Output unitateko material-erabilera murriztea	EIPROC
Output unitateko energia-erabilera murriztea	EIPROC
CO ₂ isurketa murriztea (CO ₂ ekoizpen totala)	EIPROC
Airea kutsatzen duten beste gasen isurketa murriztea	EIPROC
Gutxiago kutsatzen duten materialen erabilera	EIPROC
Lurraren, uraren, zarata edo airearen kutsadura murriztea	EIPROC
Hondakin, ur edo material birziklatuen erabilera	EIPROC
<i>Ekoizpen prozesu ostean eragiten dituen ingurumen onurak</i>	
Energia erabilera murriztea	EIPROD
Lurraren, uraren, zarata edo airearen kutsadura murriztea	EIPROD
Erabili osteko produktuen birziklatze gaitasun hobea	EIPROD

Iturria: Egileek egina Ghisetti eta Pontoni (2015) eta Horbach et al. (2012) lanetan oinarrituta.

Gotemburgen (Suedia) egin zen Kontseilu Europarrean (2001) Europar Batasunak XXI. mendean garapen ekonomikoa bermatzeko beharrezkoak diren hiru ardatz onetsi zituen. Alegia, ingurumena babestearekin batera ekonomia-hazkundera eta kohesio soziala bermatzea. Beraz, enpresen ekoizpen eredu berri iraunkorrago baten beharra aurreikusi zen.

Horrenbestez, Europa 2020 Estrategiaren baitan, Europar Batasunak Eko-berrikuntzaren gaineko Akzio Plana onartu zuen (Europar Batzordea, 2011), ekonomia berdeago eta baliabideen erabilera eraginkorrago baterantz mugi araziko duen oinarritzko tresna. Aurrekoaz gain, EOI-k (2013) eko-berrikuntza gauzatzeko politikoen, enpresen, herritarren eta ikertzaileen arteko koordinazioa oinarritzkoa baldintza moduan aurreikusten du eta denen arteko elkarlana gomendatzen du.

Orokorrean berrikuntza ekonomiaren suspertzea eta epe ertain/luzean iraunkortasuna bermatuko duen indar eragileetako bat bezala ulertu izan da, eta zentzu berean, bereziki eko-berrikuntza sustatzearen aldeko argudioak anitzak dira (Ansuategi et al., 2014). Tradizionalki enpresen lehiakortasunaren eta ingurumen-babesaren artean erabaki behar zela pentsatu izan da. Eko-berrikuntzari esker biak bateragarriak izan daitezke, hau da, eko-berrikuntza jardueren bitartez eraginkortasuna, kostu -kudeaketa eta merkatu berrietara sartzeko aukerak areagotzeko aukerak sortzen dira ingurumenari

eragiten zaion inpaktua murrizten den bitartean. Horrez gain negozio-abagune berrien iturria suertatu daiteke (Carrillo et al., 2010; Europako Batzordea, 2011; EIO, 2013).

Horrenbestez, Porter eta Van der Linde (1995) egileek planteatu zuten zentzu berean, hots, eko-berrikuntzak epe ertainean lehiakortasunean duen eragin positiboa, Cainelli et al. (2008) autoreek, 2002-2007 epealdirako, CO₂, NO_x eta SO_x isurketen intentsitateak 61.249 enpresa italiarretan izan zuen eragina aztertu zuten hurrengo ondorioztatuz: enpresek teknologia berdeetan burututako inbertsioek enpresa beraren zein sektore bereko enpresa ezberdinen emaitza ekonomiko positiboekin erlazionatuta egon daitezke. Ikerketa lerro honen baitan, esate baterako, Antonioli eta Manzatti (2009) eta beste egile batzuek (2012) garatu dituzten lanak aurki daitezke.

Beraz, eko-berrikuntza sustatu eta babestuko duten baliabideen erabilera egokia eta politika publikoen neurriak defendatzen duen oinarri zientifiko zabala existitzen da, alde batetik gizarte onurak eragiten dituelako, hots, lehiakortasuna areagotzen du eta enpresa zein enplegu berriak sortzen ditu eta, bestetik, ingurumen-onurak ere eragiten ditu.

2.2. Eko-berrikuntza: faktore eragileak

Ezinbesteko urratsa da eko-berrikuntzari buruzko azterketa bat garatzerakoan honen faktore eragileak zeintzuk diren ulertzea, hau da, enpresetan eko-berrikuntza sustatuko duten elementuak zeintzuk diren identifikatzea. Izan ere, bai politika neurriak zehazten dituztenentzat zein enpresa kudeatzaileentzat faktore eragile hauen ezagutza eko-berrikuntza sustatu eta hedatzeko unean ezinbesteko elementua izango baita.

Eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileak izaera desberdinekoak dira. Hauetako batzuk edozein berrikuntza prozesuetan faktore erabakigarriak dira eta, beste batzuk, espezifikoak dira eta eko-berrikuntzaren bidez lortutako ingurumen-dimentsioarekin zerikusia dute (Europar Batzordea, 2011; EIO, 2012; Horbach, 2008). Hojnik eta Ruzzier (2016) autoreen arabera literatura akademikoan eko-berrikuntzaren faktore eragileak testuinguru teoriko ezberdinetan oinarrituz aztertu izan dira.

Sarritan stakeholder-en teoria erabili izan da eko-berrikuntzaren faktore eragileen azterketarako (Tang eta Tang, 2012; Zutshi eta Sohal, 2004). Stakeholder-en teoriaren arabera enpresek ingurumen izaera duten berrikuntza neurriak hartzerakoan stakeholder-ek eta hauek duten eraginaren garrantzia azpimarratzen du (Tang eta Tang, 2012). Sarkis eta beste batzuek (2010) bi multzo nagusitan bereizten ditu stakeholder-ak: 1) barnekoak (langileak eta zuzendaritzako kideak) eta 2) kanpokoak (bezeroak, araugile publikoak, shareholder-ak), gobernuz kanpoko erakundeak eta gizartea.

Beste egile batzuek teoria instituzionalean oinarritzen dira (Li, 2014; Lin eta Sheu, 2012; Zhu et al., 2012). Gollager eta beste batzuek (2010) instituzioek enpresak ingurumena babesteko neurriak hartzera behartzeko duten gaitasuna defendatzen dute. Horrez gain, Zhu eta beste batzuek (2012) nazioarteko instituzioen aldetik jasotako presioak enpresen ingurumen praktika egokiekin, adibidez, ISO14001 ziurtagiria, TQEM edota eko-auditoriak, zerikusi zuzena dutela azpimarratzen dute.

Bestalde, hainbat egileek eko-berrikuntzaren faktore eragileak barne eta kanpo faktore eragile moduan kategorizatu daitezkeela proposatzen dute (Del Río, 2009; Horbach, 2008; Horbach et al., 2012, Testa eta Iraldo, 2010). Del Río-k (2009) dionaren arabera barne faktore eragileak enpresaren barne baldintza eta ingurumena babesten duen teknologiarantz aldatzeko enpresak dituen baldintzei lotutakoak dira. Zentzu honetan, ingurumena kudeatzeko sistemak (IKS) enpresak eko-berrikuntza neurriak

sortu edota indarrean jartzeko barne gaitasuna adierazteko tresna egoki moduan identifikatzen dira (Wagner, 2007) baita langileek arlo honetan jasotako formazio jarduerak ere (De Marchi, 2012). Bestetik, kanpo faktore eragileak kanpo aktore eta faktore ezberdinengandik enpresak jasotzen dituen presioak bezala identifikatzen dira, hau da, kanpo faktore eragileak enpresak instituzioekin, merkatuarekin eta aktore sozialekin dituen interakzioak izango dira (Del Río, 2009). Hauen artean ingurumen erregulazioak nabarmentzen dira.

Testuinguru teoriko ezberdinen artean antzekotasunak aurkitzea posible da (Hojnik eta Ruzzier, 2016). Orokorrean, eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileak erregulazioa, kontsumitzaileen eskaria, lehiakideak, itxarondako mozkinak eta enpresen ezaugarri orokorrek (enpresaren tamaina eta adina, giza baliabideak, finantza baliabideak, etab.) erlazionatuta daude. Oslo-ko eskuliburuaren (OECD, 2005) arabera enpresek berrikuntzarako esfortzua burutzeko azken helburua enpresaren emaitza hobetzea da, bai bere produktu edo zerbitzuaren eskaria handituz (produktua bereiziz, produktu edo zerbitzu berria sortuz, merkatuko egoera hobetuz) edota kostuak murriztuz prozesu eko-berritzaile eraginkorragoak aplikatuz.

Del Rio et al. (2016) egileek diotenez lan akademiko ezberdinetan eko-berrikuntzaren faktore eragileak aztertu dira baina denetan ez dira faktore berdinak kontuan izan nahiz eta hurrengo hauek sarritan landu diren: ingurumenaren erregulazioa, enpresaren tamaina, dummy sektorialak eta ingurumen kudeaketa sistemak.

Horrez gain, hainbat lan akademikoetan ingurumenaren erregulazioa teknologi bultzada, merkatuaren tirakada eta enpresaren hainbat faktore espezifikoekin batera eko-berrikuntza jarduerak sustatzen duen indar eragileetako bat dela jasotzen da. (Horbach et al., 2012). Aldiz, Jaffe eta Palmer-ek (1997) kontrakoa argudiatzen dute eta beraz ingurumen erregulazioak eko-berrikuntza jarduerengan duen eragina azterketa lanaren menpekota dela ondorioztatu daiteke (Kozluk eta Zipperer, 2013). Alegia, ingurumen erregulazioen eraginari buruzko kontsensurik ez dago literaturan.

Goran aipatu diren lan ezberdinetan oinarriz ikerketa-lan honetan aztertu diren eko-berrikuntzaren faktore eragile ezberdinak hiru multzo nagusitan banatu dira (ikusi 2. Taula): i) barne faktoreak, ii) kanpo faktoreak eta iii) emaitza iraunkorra. Horrez gain, lehenengo bi multzoentzat bina azpimultzo bereizi dira: i.1) enpresaren faktore espezifikoak, i.2) enpresaren integrazio gaitasuna, ii.1) kanpo indar eragileak eta ii.2) kanpo sarea. Faktore eragileen sailkapena, aurrerago azalduko denez, ikerketa-lan honetan aldagai moderatzaile moduan erabili da.

2. Taula: Eko-berrikuntzaren faktore eragileen sailkapena

Barne faktoreak	Enpresaren faktore espezifikoak	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaina • Adina • Sektorea
	Enpresaren integrazio gaitasuna	<ul style="list-style-type: none"> • Ingurumen Kudeaketa Sistema (ISO, EMAS) • Etiketa ekologikoa • Hondakinen deusezte eta norbere produktuen berreskuratze sistemak • Pertsonalaren kualifikazioa • I+G aktibitateak
Kanpo faktoreak	Kanpo indar eragileak	<ul style="list-style-type: none"> • Bezeroen eskaria • Ingurumen-politika: tresna erregulatzailerik edo pizgarriak • Sistema fiskala • Egitura instituzionala • Nazioarteko akordioak
	Kanpo sarea	<ul style="list-style-type: none"> • Lankidetzarako joera • Sareetan parte-hartzea • Harreman industrialak
Emaidza Iraunkorra		<ul style="list-style-type: none"> • Kostu aurrezpena • Esperotako eskaria • Ingurumen-kontzientziarioa • Errentagarritasuna

Iturria: Egileek eginak.

3. METODOA

3.1 Azterketarako erabili diren artikulak

Meta-analisirako oinarri moduan erabiliko den azterketa enpirikoez osaturiko datu basea eraikitzeke pausu anitzeko prozedura bat jarraitu da.

Lehen urratsean, azterketa enpiriko garrantzitsuenak identifikatu asmoz literaturaren berrikusketa sistematiko bat gauzatu da (Field eta Gillett, 2010). Horretarako: 1) Proquest, EBSCO, Emerald datu base elektronikoetan artikulak zientifikoak aurkitu dira hurrengo gako hitzak ² erabiliz: “*eco-innovation*”, “*environmental innovation*”, “*green innovation*” eta “*sustainable innovation*”, 2) aztertutako aldagaietan oinarriturik ikerketa enpirikoen emaitzak argitaratzen dituzten aldizkariak kontsultatu dira. Ecological Economics, Journal of Cleaner Production, International Journal of Production Economics, Research Policy, etab. eta 3) berriki argitaratu diren artikuluen ziten azterketa burutu da.

² Aurretik jaso denez literatura akademikoan lau terminoak (*eco-innovation*, *environmental innovation*, *green-innovation* eta *sustainable innovation*) modu trukagarrian erabiltzen dira.

Eko-berrikuntzaren ingelesezko lau termino trukagarriak gako hitzen eremuan agertzeko aukera hobetsi da eta bilaketa argitaratutako artikuluetara mugatu da.

Bigarren urratsean, eko-berrikuntzaren faktore eragileak aztertzen ez dituzten artikulua baztertu dira. Horrenbestez 49 artikuluez osaturiko lehen bilduma gordin bat lortu da, 2016ko uztailean.

Hirugarren urratsean artikuluen laburpenen eta (hala bazegokion) testuaren irakurketa gauzatu da erabilgarriak ez diren artikulua alde batera uzteko hurrengo irizpideak jarraituz: i) eko-berrikuntzaren faktore eragileak ez ditu aztertzen, ii) artikulua ez du azterketa enpirikorik burutu, iii) azterketa enpirikoa burutu badu ere ez ditu interesatzen zaizkigun faktoreak aztertzen edota iv) azterketa enpirikoa burutu badu ere ez du meta-analisia burutzeko behar diren korrelazio-koefizienteak jasotzen. Horrenbestez, eranskinean jasotzen diren 21 artikulua enpirikoz osaturiko lagina lortu dugu.

Amaitzeko ikerketa lan hau garatzeko datu basea eraiki da artikuluz artikulua esanguratsua den informazioa lortuz eta aurrerago azalduko den meta-analisia metodoa aplikatzeko beharrezkoa den datu multzoa definituz.

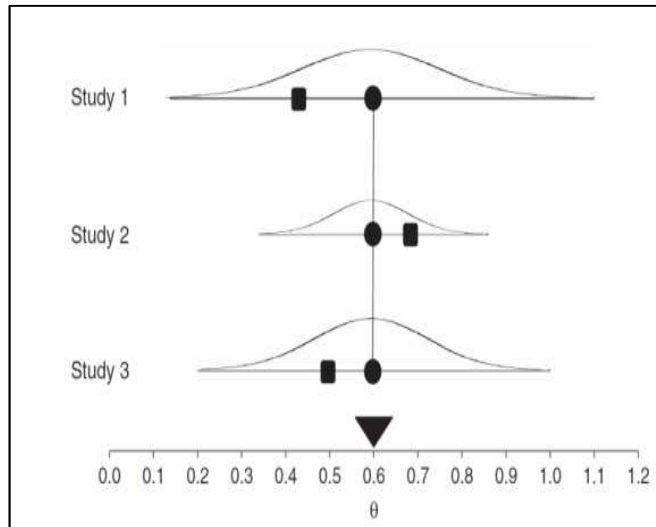
3.2. Meta-analisia

Meta-analisia gai bera jorratzen duten azterketa enpirikoen berrikusketa kuantitatibo bat bezala definitu daiteke. Hots, meta-analisi batean ikerketa-lan enpiriko ezberdinak batu eta estatistikoki aztertzen dira lan enpiriko horien artean batz besteko efektuaren bat dagoen aztertzeko eta, horrez gain, efektu horren tamainan zerk eragin dezakeen zehazteko. Beraz, meta-analisi baten bidez lortzen den tamaina efektuak bi aldagaien arteko erlazioaren magnitudea neurtzen du (Lipsey eta Wilson, 2001). Ikerketa-lan honetan, beraz, korrelazio koefizienteak eko-berrikuntza jardura eta eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileen arteko erlazio mailaren hurbilketa bat adieraziko du.

Bestalde, azterketa meta-analitikoaren baitan bi eredu estatistiko bereizten dira: efektu finkoen eredu eta efektu aleatoriak dituen eredu (Borestein et. al, 2009; Botella eta Sanchez-Meca, 2015; Hedges eta Vevea, 1998; Hunter eta Schmidt, 2000).

Efektu finkoen ereduaren arabera lan enpiriko ezberdinek tamaina efektu bakar baten balioa (gure kasuan korrelazio koefizientea) estimatuko dute eta atzemandako aldakortasuna laginaren erroreak bakarrik azalduko du (ikusi 1. Irudia).

1. Irudia: Efektu finkoan eredia

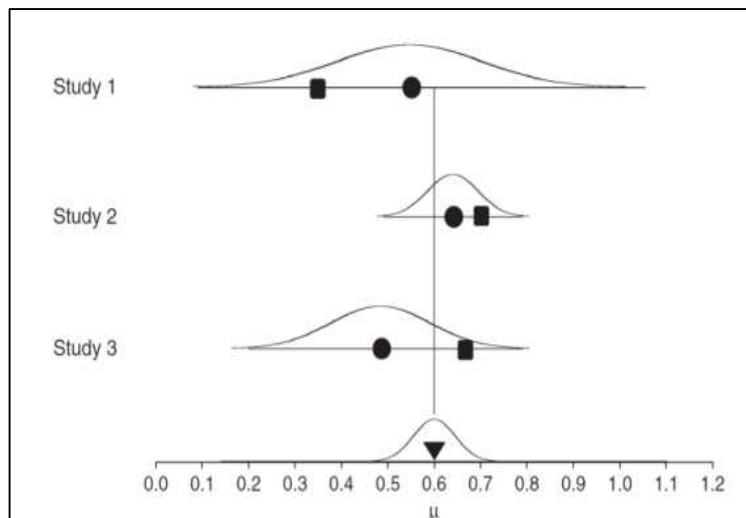


Iturria: Borenstein et. al (2009)

Efektu aleatorien ereduaren arabera azterketetan antzemandako aldakortasunaren iturriak bi izan daitezke: 1) laginaren errorea eta 2) meta-analisiaren diseinua. Horrenbestez, efektu aleatorioen ereduaz azpitalde desberdinak definitu daitezke eta azpitalde bakoitzaren kasuan laginaren tamaina efektuaren balioa desberdina izango da (ikusi 2. irudia).

Ikerketa-lan honetan efektu aleatorioen eredia aplikatuko da eta meta-analisiaren diseinuari dagokionez, jatorrizko lagina azpitaldetan banatzerakoan bi irizpide edo aldagai moderatzaile zehaztu dira. Alde batetik, jatorrizko lagina lan empirikoa garatu den eremu geografikoari dagokion gobernu sistema legalaren arabera multzokatu da eta, bestetik, eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileen sailkapena. Hots, azpitaldeak 2. Taulan jaso den sailkapena jarraituz definitu dira.

2. Irudia: Efektu aleatorioen eredia



Iturria: Borenstein et. al (2009)

Horrenbestez, datu basea osatu duten 21 lan enpirikoen bidez lortu diren 41.160 behaketetan oinarrituta eko-berrikuntza jarduera eta eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileen arteko harremana, ikerketa-lan honen kasuan, korrelazio koefizientearen orokorra lortzeko, Hedges eta Olkin-en teknika aplikatuko da eta hurrengo urratsak eman dira meta-analisi azterketa gauzatzeko:

Lehenik Eko-Berrikuntza jarduera eta eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileen arteko erlazio orokorrari dagokion korrelazio koefizientearen haztatua kalkulatu da. Horretarako meta-analisirako oinarri moduan erabili diren ikerketa-lan enpirikoetatik jaso diren korrelazio koefizienteak neurri unitate estandarizatu batean transformatzen dira: (Z_r) Fisher-en z (Field eta Gillet, 2010). Transformatutako datuak batz besteko haztatua eta konfiantza tarteak kalkulatzeko erabiliko dira. Ondoren, lortzen diren datuak berriro transformatu behar dira, hots, korrelazio koefiziente moduan zehaztu behar dira.

Jarraian lortutako korrelazio enpirikoen homogeneotasuna aztertzeko bi estatistiko erabili daitezke:

- A) Cochran-en Q estatistikoa: homogeneotasunaren hipotesiaren baitan, Q estatistikoak Pearson-en $K-1$ askatasun graduak dituen banaketa du. Kalkulatutako estatistikoaren balioa, dagokion esangura mailarako, taulan jasotzen den balioa baino handiagoa bada homogeneotasunaren hipotesia baztertu egingo da. Orokorrean, Cochran-en Q estatistikoa ez oso egokia lagin txikien kasuan ($k < 30$) (Sanchez-Meca eta Marín-Martínez, 1997). Horrez gain, hipotesiaren kontraste honek heterogeneotasunaren existentziari buruzko informazioa ematen du. Hau da, heterogeneoa den edo ez, baino ez du zehazten heterogeneotasunaren maila.
- B) Higgins eta Thompson-en (2002) I^2 estatistikoak laginaren heterogeneotasunaren existentziari buruzko informazioa emateaz gain bere maila termino erlatiboetan neurtzen du.

Mota honetako lanetan ohiko denez heterogeneotasunaren presentzia, aurretik aipatu den moduan, bi aldagai moderatzailetan oinarrituta azterketan sakontzea erabaki da.

Lehenengo aldagai moderatzailea, beraz, Gobernu Korporatiboen sistema ezberdinek (Anglosaxoia, Kontinental edo Asiarra) eko-berrikuntza sustatzen duten faktoreen eta eko-berrikuntza jardueren arteko harremana mugatzen duen edo ez zehazteko erabiliko da. Izan ere, autore anitzek sistema legalek iraunkortasun mota ezberdinean duen eragina esanguratsua dela azpimarratu baitute (Aguilera et al., 2007; Cuadrado et al., 2015; García-Sánchez et al., 2015; Miras-Rodríguez et al., 2015). Hau da, herrialde ezberdinetan antzematen diren eko-berrikuntza maila ezberdinen arrazoen artean herrialdeko enpresetan aldaketak gauzatzekoan existitzen diren “kultura” ezberdinek eragin dezakete (Horbach, 2016), besteak beste.

Cuadrado eta beste batzuk (2015) 4 sistema legal bereizi dituzte: i) Anglo-saxoia, ii) Germanikoa, iii) Latinoa eta iv) Asiarra. Ikerketa-lan meta-analitikoak burutu dituzten eta Gobernu Korporatiboa aldagai moderatzaile moduan erabili duten hainbat egileek, esate baterako, Sanchez-Ballesta eta García-Meca (2007) lagina sistema Anglo-saxoi, Kontinental eta sistema legal ezberdinak dituzten enpresen artean banatzen dute. Egile hauek beste meta-analisi azterketa batean 3 sistema legeletan sailkatzen dituzte

oinarri moduan erabilitako lanak: i) Anglo-saxoi, ii) Komunitario eta iii) Asiarra. Sidiqui-k (2015), ordea, lagina Anglo-saxoi (edo Common Law) eta zuzenbide zibileko sistemaren (Civil Law) bidez sailkatzen du. Beraz, goian aipatu diren lan ezberdinetan oinarrituz ikerketa-lan honen lagina, aldagai moderatzaile honi dagokionean, hiru multzotan sailkatuko da: i) Anglo-saxoia, ii) Kontinentala edo Komunitarioa eta iii) Asiarra.

Azken urte hauetan, eko-berrikuntza jarduerak sustatzen dituzten faktore eragileen azterketa eremu geografiko batera, orokorrean, herrialde batera mugatu da eta oraindik herrialde ezberdinen arteko alderaketei dagokionez hutsune bat dago (Wagner, 2008; Horbach, 2016), batik bat, datuen gabeziak eragiten duen hutsunea da. Herrialdeen arteko alderaketak egiteak garapen maila, sektore egitura, erregulazio neurri, berrikuntza sistema edota gobernu korporatibo sistema ezberdinek duten garrantzia aztertzekeo baliagarria izango da. Del Rio eta beste batzuek (2016) aipatzen duten moduan, oraingoz, enpresen mailan eko-berrikuntzaren faktore eragileak aztertzen dituzten lan ekonometrikoen gehiengoa herrialde kontinentaletan gauzatu da. Beraz ikerketa-lan honetan aldagai moderatzaile moduan gobernu korporatibo sistemen sailkapena erabiliz eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileetan erregio arteko desberdintasunik dagoen edo ez identifikatzeko baliagarria izango da.

Bigarren aldagai moderatzailea, lan honen 2. atalean proposatu den faktore eragileen sailkapena bera izango da. Hots, barne, kanpo eta emaitza iraunkorrak bezala sailkatu diren faktore eragileak eta eko-berrikuntza jardueren sortze edota erabilpenaren arteko harremanaren analisia ere burutuko da. Eko-berrikuntza bultzatzen duten faktore eragileen analisia garatzen duten ikerketa ugari aurki daitezke, horien artean daude Kammerer (2009) eta del Rio eta beste batzuen (2016) lanak. Hala eta guztiz ere, azken egile hauen arabera, oraindik eko-berrikuntza jarduerak bultzatzen dituzten faktore eragileen gaineko ezagutzan antzeman daiteken hutsunetako bat ondorengoa da: orain arte argitaratutako lan enpirikoetan faktore batzuen eragina (bezeroen eskaria edota kostu-aurrezkiaren eragina, adibidez) oraindik zehazteko dagoen arren beste faktore batzuen eragina askoz gehiago aztertu da (barne faktoreak edo nazioarteko akordioen eragina, besteak beste) Rio eta beste batzuek (2016) egileek azpimarratzen dutenez. Beraz, ikerketa-lan honek argitaratu diren 21 lan enpiriko ezberdinetan jaso diren eko-berrikuntzaren faktore eragile mota ezberdinek eko-berrikuntza jarduerengan duten harremanaren ezagutzan sakontzeko aukera eskaintzen du.

4. IKERKETA-LANAREN EMAITZAK

Hedges eta Olkin-en metodoa azterketa lan honen lagin osoari zein aldagai moderatzailek ebaluatzekeo identifikatu dira azpimultzoei aplikatu ostean lortu diren emaitzak 3. Taulan jaso dira.

Eko-berrikuntza jarduerak sortu edota indarrean jarri eta eko-berrikuntzaren faktore eragileen arteko batez besteko korrelazio koefizientea positiboa da 21 lan enpiriko eta 41.160 behaketa dituen laginaren kasuan.

$$\bar{r} = 0,2455$$

Hots, eko-berrikuntza jarduerak sortu edota indarrean jarri eta eko-berrikuntzaren faktore eragileen arteko erlazioa positiboa da.

Hurrengo urratsean batez besteko korrelazio koefizientea eta desbideratze estandarraz baliatuz %95eko konfiantza tartea kalkulatu da.

$$[(\bar{Z}_r) - 1,96SE(\bar{Z}_r); (\bar{Z}_r) + 1,96SE(\bar{Z}_r)] = [0,1364; 0,3488] \quad (1)$$

Lortu den (1) konfiantza tartean 0 balioa ez egoteak lortutako emaitza estatistiko esanguratsua dela bermatzen du. Hau da, Eko-berrikuntza jarduerak sortu edota indarrean jarri eta eko-berrikuntzaren faktore eragileen arteko erlazioa nulua dioen hipotesia baztertua geratzen da azterketarako erabili den laginaren kasuan.

Lortutako korrelazio enpirikoen homogeneotasuna aztertzerakoan ondorengo emaitzak lortu dira:

A) Cochram-en Q estatistikoa:

$$Q = 2272,42$$

B) Higgins eta Thompson-en (2002) I² estatistikoa:

$$I^2 = \frac{Q - (K - 1)}{Q} = \%99,12$$

Gure kasuan laginaren erroreak bariantzaren %0,88-a bakarrik azaltzen du eta benetako bariantza %99,12koa da. Honek, lortutako emaitzaren heterogeneotasuna adierazten du, hots, antzemandako aldagaien arteko korrelazio positiboak aldakortasun handia du eta aldakortasun maila azaldu eta murriztuko duen aldagai moderatzaileen existentzia adierazten du.

Aldagaien arteko erlazioan eragina dagoela eta lagineko azterketa enpirikoak ez direla homogeneoak kontuan izanik (Q=2,272,42 p=0,000; I²= 99,12%) ikerketa lan aurrera eramateko efektu aleatorioen eredia aplikatu da. Erabaki hau bera Sanchez – Meca (2015) egileek honela berresten dute: *“Cuando asumimos el modelo de Efectos Aleatorios, obtener una alta heterogeneidad entre los Tamaños de Efecto (TE) es indicativo de que el modelo asumido es el correcto, ya que en ese caso será razonable concluir que cada estudio está estimando un efecto paramétrico diferente. Pero, al mismo tiempo, la evidencia de alta heterogeneidad entre los TE nos dice que no debemos quedarnos únicamente con la estimación del efecto medio, sino que sería conveniente analizar el influjo de variables moderadoras (o características de los estudios) que puedan explicar la variabilidad de los TE”*.

Honela, Gobernu Korporatiboek dagokien sistema legala aldagai moderatzaile moduan zehaztu ostean lortzen diren emaitzek eko-berrikuntza jarduerak sortu edota indarrean jartzea eta eko-berrikuntza sustatzen duten faktore eragileen arteko erlazioa positiboa dela adierazten du herrialde Asiarren kasuan: bataz besteko korrelazioa $\bar{r} = 0,4540$ eta %95eko konfiantza tartea [0,2549; 0,6163] dira. Gainera konfiantza tartean 0 balioa ez egoteak emaitza estatistikoki esanguratsua dela adierazten du. Herrialde Anglosaxoi eta Kontinentalen kasuan erlazioa positiboa da baina ez estatistikoki esanguratsua.

Hiru azpitaldeentzat, herrialde Kontinental, Anglosaxoi eta Asiarrak, antzeman den heterogenotasun mailak %98,61, %98,64 eta %97,68 hurrenez hurren, emaitzen

aldakortasuna edo bariantza azalduko duten aldagai moderatzaile gehiago existituko direla adierazten du honek.

Eko-berrikuntza sustatzen duten faktoreen sailkapena da kontuan izan den bigarren aldagai moderatzailea. Hiru multzo nagusietatik, bi, kanpo faktoreak ($\bar{r} = 0,1474$) eta emaitza iraunkorra ($\bar{r} = 0,4443$) faktore multzoek eko-berrikuntza jarduerarekin korrelazio positiboa eta estatistikoki esanguratsua dute. Horrez gain, kanpo faktore multzo nagusiaren baitan bi azpi-multzo bereizi dira: kanpo faktore eragileak eta kanpo sarea. Lehenengo azpi-multzoaren kasuan korrelazio erlazioa ($\bar{r} = 0,1552$) positiboa da baina estatistikoki ez da esanguratsua azpitalde honi dagokion konfiantza tarteak $[-0,0188; 0,3201]$ baita. Aldiz, bigarren azpi-multzoaren kasuan korrelazio erlazioa ($\bar{r} = 0,1317$) positiboa eta esanguratsua da %95 mailarako konfiantza tarteak $[0,1139; 0,1493]$ baita. Horrez gain, kanpo-sarea azpimultzorako lortu diren emaitzak homogeneoak dira.

3. Taula: Meta-analisiaren emaitzak

	K	N	TE(\bar{r})	-%95 KT	+%95 KT	Q-test	I ²
<i>Harreman orokorra</i>							
<i>Faktore eragileak – EkoBerrikuntza</i>	21	41.160	0,2455	0,1364	0,3488	2272,42	99,12%
<i>1. aldagai moderatzailea: Gobernu korporatiboei dagokien sistema legala</i>							
Kontinentala	10	33.222	0,0645	-0,0383	0,1659	646,05	98,61%
Anglosaxoia	3	767	0,3462	-0,1144	0,6843	146,78	98,64%
Asiarra	7	6.436	0,4540	0,2549	0,6163	258,48	97,68%
Orokorra	1	735					
<i>2. aldagai moderatzailea: faktore eragileen sailkapena</i>							
<i>Barne faktoreak - Eko Berrikuntza</i>	8	6.244	0,1703	-0,0367	0,3634	440,18	98,41%
<i>Berezko ezaugarriak - Eko Berrikuntza</i>	4	1.912	0,1180	-0,0121	0,2443	46,41	93,54%
<i>Barneratze gaitasuna - Eko Berrikuntza</i>	4	4.332	0,2107	-0,2869	0,6187	272,19	98,90%
<i>Kanpo faktoreak-Eko Berrikuntza</i>	7	32.864	0,1474	0,0518	0,2403	279,93	97,86%
<i>Kanpo indar eragileak-Eko Berrikuntza</i>	4	7.118	0,1552	-0,0188	0,3201	99,77	96,99%

Kanpo sarea -Eko Berrikuntza	3	25.746	0,1317	0,1139	0,1493	0,23	0%
<i>Emaizta Iraunkorra-Eko Berrikuntza</i>	6	2.052	0,4443	0,1741	0,6523	349,29	98,57%

K: tamaina efektuaren kopurua, N: behaketa kopurua, TE(\bar{r}): tamaina efektuaren batz bestekoa, KT: konfiantza tartea, Q-test eta I²: homogeneotasun testa

Iturria: Egileek egina.

5. ONDORIO NAGUSIAK

Ikerketa lan honek alde aurretik eko-berrikuntzaren faktore eragile ezberdin eta eko-berrikuntza jardueren sorrera edota aplikazioaren arteko erlazioa landu duten beste azterketa enpiriko batzuetan lortu diren emaitzak bildu ditu.

Garatu den meta-analisiak orain arte literatura zientifikoak jasotzen duena osatzen du. Izan ere, alde batetik, 41.160 behaketetan oinarrituta eko-berrikuntzaren faktore eragileen eta eko-berrikuntza jardueren sorrera edota aplikazioaren arteko korrelazio positibo eta esanguratsua dela ondorioztatu da. Bigarrenik, emaitzen heterogeneotasun maila dela eta, aldagai moderatzaileen eragina aztertu da eta emaitza esanguratsu eta positiboak lortu dira azpialde ezberdinentzat.

Horrenbestez, lege sistema eta gobernu korporatiboa neurtzen dituen aldagai moderatzailearen kasuan aztertu diren aldagaiek Eko-berrikuntza sustatzerakoan eragin positibo eta esanguratsua dute testuinguru Asiarrean. Herrialde Kontinental eta Anglosaxoieta enpresen kasuan ere erlazioa positiboa da baina estatistikoki ez da esanguratsua. Horrez gain azpialde ezberdinentzat (Kontinentala, Anglosaxoia eta Asiarra) antzemandako heterogeneotasun mailak ikusitako bariantza azalduko duen beste aldagai moderatzailearen bat (edo batzuk) egon daitezkeela adierazten du.

Kontuan izan den beste aldagai moderatzailearen kasuan, kanpo faktoreen eta emaitza iraunkorren azpialdeek korrelazio koefiziente positibo eta esanguratsua dute. Gehiago zehaztuz, korrelazio koefiziente positibo, esanguratsu eta homogenea dute kanpo sarea bezala sailkatu diren kanpo faktore eragileek. Horbach (2016) egileak dionez, eko-berrikuntzaren hainbat eremu nahiko berriak dira (adibidez, energia berriztagarriak, ibilgailu elektrikoak) eta hauek, beraz, berrikuntza eremu tradizionalagoek baino kanpo informazio iturri eta oinarritzko ikerketa jardueretik menpekotasun handiagoa dute. Jakina denez, unibertsitate zein ikerketa zentroek garrantzi handia dute eko-berrikuntza jarduerak sustatzerakoan, izan ere, instituzio hauek gaitasun maila handiko langileak prestatzen dituzte ikerketa eremu berrietan, esate baterako, energiari loturiko teknologia berrien eremuan. De Marchik (2012) zein Ghisetti eta beste batzuek (2015) azpimarratzen duten ideiarekin bat egiten du, beraz, ikerketa lan honen emaitzetako batek: informazio fluxua oinarritzkoa da bereziki teknologia berrien kasuan, beraz, enpresa eta kanpoko agenteen arteko saretzea eko-berrikuntza jarduerak sustatzerako giltzarrietako bat da.

Eko-berrikuntzaren barne faktore eragileak eta eko-berrikuntza jardueren arteko harremana positiboa dela antzeman da ikerketa-lan honetan baina estatistikoki ez esanguratsua, bai barne faktore eragileek, orokorrean, eko-berrikuntza jarduerarekin duten harremanari dagokionean baita barne faktore eragileen azpimultzo bakoitzaren

kasuan ere, hau da, eko-berrikuntza jarduerak enpresaren faktore espezifikoei (tamaina, adina, sektorea etab.) zein enpresaren gaitasunarekin (ingurumen kudeaketa sistemak, etiketa ekologikoa, etab.) duten harremanari dagokionean. Emaitza honek bat egiten du argitaratuta dauden beste lan enpiriko batzuen emaitzekin.

Izan ere, eko-berrikuntzari loturiko literaturan enpresaren faktore espezifikoek eta eko-berrikuntza jarduerak duten erlazioa estatistikoki ez esanguratsua dela azpimarratzen duten ondorengo lanak aurki daitezke, besteak beste: 1) enpresaren adinari loturik Belin et al. (2011), Horbach et al. (2012), del Rio et al. (2013) edota Cuerva et al. (2014), eta 2) enpresaren tamaina dagokionean Horbach (2008) edota Horbach (2014).

Bestetik, enpresen barne faktoreak bezala sailkatu diren eta enpresaren gaitasunarekin zerikusia duten faktore eragileen azterketa lan enpirikoetan neurri mugatu batean landu da (del Rio et al., 2016). Ekonometria ereduetan barneratzeko beharrezkoak diren datuen gabezia izan daiteke enpresen baliabideak, konpetentziak edota enpresek egoera berrietara egokitzeko duten gaitasuna eko-berrikuntzari loturiko lan enpirikoetan gutxitan aztertu izanaren arrazoietakoa bat. Del Rio eta beste batzuek (2016) jasotzen dutenez hainbat marko teoriko ezberdinek enpresaren gaitasunak bezala sailkatu diren barne faktoreek berrikuntzan duten eragina azpimarratu izan dute, baina enpresa mailako eko-berrikuntza jardueren faktore eragileen analisisetan oso gutxitan aztertu dira. Horrenbestez, ikerketa-lan honetan hutsune hau betetzeko saiakera egin den arren, barne faktore eragileen azpimultzo honetan kontuan izan diren aldagaien izaera anitzak (ingurumen kudeaketa sistema, I+G esfortzua, langileen prestakuntza, ...), testuinguru teorikoak diona kontrajarriz, enpresaren gaitasuna eta eko-berrikuntzaren arteko erlazioa estatistikoki ez esanguratsua izatea eragin du.

Amaitzeko, ikerketa-lan honek kontuan izan beharreko hainbat muga ditu. Meta-analisan oinarritutako lanek aldagaien arteko loturak aztertzen ditu, ikerketa honetan eko-berrikuntzaren faktore eragile ezberdinek eta eko-berrikuntza jardueren sorrera edota aplikazioaren arteko harremana baina ez du harreman horren kausalitatearen azterketa ahalbidetzen. Bigarren muga, azterketa hau eramateko eskuragarri izan diren lan enpirikoen kopuru murrizta izan da, beraz, lortutako emaitzak baieztatuko dituzten ebidentzia enpiriko gehigarriak lortzea baliagarria izango da. Bestalde, sarritan hainbat faktore eragile (bai barne zein kanpo izaera dituztenak) eta eko-berrikuntza jardueren arteko harremanari ez zaio tratamendu estatistikoa eman, batik bat, datuen eskuragarritasun ezagatik. Laugarren mugari dagokionez, ikerketa-lan honetan eko-berrikuntzaren faktore eragile ezberdin eta eko-berrikuntza jardueren sorrera edota aplikazioaren arteko erlazioa landu da eta ez da bereizi eko-berrikuntzaren faktore eragile ezberdinek eta eko-berrikuntza jarduera mota ezberdinen (EIPROD edo EIPROC) sorrera edota aplikazioaren arteko erlazioa. Bosgarren mugak izaera erregionala du, hau da, lortu diren lan enpirikoen zati handi bat herrialde Kontinentaletan kontzentratzen dira. Lanen erregio banaketa ekitatiboago bat orain arte lortutako emaitzak orokortzen lagungarria izango litzateke.

6. BIBLIOGRAFIA

Aguilera, R. V., Rupp, D. E., Williams, C. A., & Ganapathi, J. (2007). Putting the S back in corporate social responsibility: A multilevel theory of social change in organizations. *Academy of Management Review*, 32(3), 836-863.

- Álvarez, M. J., Fernández, R. I., & Romera, R. (2014). ¿Es la eco-innovación una estrategia inteligente de especialización para andalucía? una aproximación desde el análisis multivariante/Is eco-innovation a smart specialization strategy for andalusia? one approach from the multivariate analysis. *Revista De Estudios Regionales*, (100), 171.
- Ansuategi, A., Escapa, M., Galarraga, I., & González-Eguino, M. (2014). Impacto económico de la eco-innovación en euskadi. una aproximación cuantitativa. *Ekonomiaz*, 86(02), 246-273.
- Antonioli, D., & Mazzanti, M. (2009). Techno-organisational strategies, environmental innovations and economic performances. micro-evidence from an SME-based industrial district. *Journal of Innovation Economics & Management*, (1), 145-168.
- Ballesteros, B. C., Rubio, R. G., & Ferrero, J. M. (2015). Efecto de la composición del consejo de administración en las prácticas de responsabilidad social corporativa. *Revista De Contabilidad*, 18(1), 20-31
- Belin, J., Horbach, J., Oltra, V., 2011. Determinants and Specificities of Ecoinnovations - An Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the Community Innovation Survey. Cahiers du GREThA2011e17. Available at: <http://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2011-17.html>.
- Borenstein, M.H., Higgins, L. & Rothstein, J. (2009). Introduction to meta-analysis. *Chischerter, England: Wiley*.
- Botella, J., & Sánchez-Meca, J. (2015). Meta-análisis en ciencias sociales y de la salud [meta-analysis of social science and health]. *Madrid, Spain: Síntesis*,
- Cainelli, G., Mazzanti, M., & Montresor, S. (2012). Environmental innovations, local networks and internationalization. *Industry and Innovation*, 19(8), 697-734.
- Cainelli, G., Mazzanti, M., & Zoboli, R. (2008). The relationship between environmental efficiency and manufacturing firm's growth.
- Carrillo-Hermosilla, J., del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10–11), 1073-1083. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- Charter, M., & Clark, T., (2007). Sustainable Innovation: Key Conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003-2006 Organized by the Centre for Sustainable Design. The Centre for Sustainable Design, University College for the Creative Arts.
- Cuerva, M. C., Triguero-Cano, Á., & Córcoles, D. (2014). Drivers of green and non-green innovation: Empirical evidence in low-tech SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 68, 104-113.
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3), 614-623.
- Del Río González, P. (2009). The empirical analysis of the determinants for environmental technological change: A research agenda. *Ecological Economics*, 68(3), 861-878.
- Del Río, P., Peñasco, C., & Romero-Jordán, D. (2016). What drives eco-innovators? A critical review of the empirical literature based on econometric methods. *Journal*

of *Cleaner Production*, 112, Part 4, 2158-2170.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.009>

- Dias Angelo, F., Jose Chiappetta Jabbour, C., & Vasconcellos Galina, S. (2012). Environmental innovation: In search of a meaning. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 8(2/3), 113-121.
- EIO (Eco-Innovation Observatory) (2010). *Methodological report. Eco-Innovation Observatory*. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels.
- EIO (Eco-Innovation Observatory) (2012). *Methodological report. Eco-Innovation Observatory*. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels.
- EIO (Eco-Innovation Observatory) (2013). *Europe in transition: Paving the way to a green economy through eco-innovation. Annual Report 2012*. Funded by the European Commission, DG Environment, Brussels.
- Europar Batzordea (2007). *Competitiveness and Innovation Framework Programme (2007 to 2013)*. European Union, Brussels.
- Europar Batzordea (2010): A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Accessible en: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/industrial-competitiveness/industrial-policy/index_en.htm
- Europar Batzordea (2011). *Flash Eurobarometer 315: Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation*. European Commission, March 2011
- Field, A. P., & Gillett, R. (2010). How to do a meta-analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63(3), 665-694.
- Foxon, T., & Pearson, P. (2008). Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: Some features of a sustainable innovation policy regime. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), S148-S161.
- Franceschini, S., Faria, L. G. D., & Jurowetzki, R. (2016). Unveiling scientific communities about sustainability and innovation. A bibliometric journey around sustainable terms. *Journal of Cleaner Production*, 127, 72-83. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.142>
- García-Sánchez, I., Rodríguez-Domínguez, L., & Frías-Aceituno, J. (2015). Board of directors and ethics codes in different corporate governance systems. *Journal of Business Ethics*, 131(3), 681-698
- Ghisetti, C., & Rennings, K. (2014). Environmental innovations and profitability: How does it pay to be green? An empirical analysis on the German Innovation survey. *Journal of Cleaner production*, 75, 106-117.
- Ghisetti, C., Marzucchi, A., & Montresor, S. (2015). The open eco-innovation mode. an empirical investigation of eleven european countries. *Research Policy*, 44(5), 1080-1093. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.001>
- Ghisetti, C., & Pontoni, F. (2015). Investigating policy and R&D effects on environmental innovation: A meta-analysis. *Ecological Economics*, 118, 57-66. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.009>
- Hedges, L. V., & Vevea, J. L. (1998). Fixed-and random-effects models in meta-analysis. *Psychological Methods*, 3(4), 486.

- Higgins, J., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21(11), 1539-1558.
- Hojnik, J., & Ruzzier, M. (2016). What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 31-41. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.006>
- Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation—new evidence from german panel data sources. *Research Policy*, 37(1), 163-173.
- (2014). Do eco-innovations need specific regional characteristics? An econometric analysis for Germany. *Review of Regional Research*, 34, 23-38.
- (2016). Empirical determinants of eco-innovation in european countries using the community innovation survey. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 1-14. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.005>
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact—The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112-122.
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2000). Fixed effects vs. random effects meta-analysis models: Implications for cumulative research knowledge. *International Journal of Selection and Assessment*, 8(4), 275-292.
- Jaffe, A. B., & Palmer, K. (1997). Environmental regulation and innovation: A panel data study. *Review of Economics and Statistics*, 79(4), 610-619.
- Kammerer, D., 2009. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation: empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*, 68, 2285-2295.
- Karakaya, E., Hidalgo, A., & Nuur, C., 2014. Diffusion of eco-innovations: a review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 33, 392-399. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.083>
- Kesidou, E., & Demirel, P. (2012). On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research Policy*, 41(5), 862-870. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.005>
- Koźluk, T. & Zipperer, V. (2013), "Environmental Policies and Productivity Growth: A Critical Review of Empirical Findings", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1096, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/5k3w725lhgf6-en>
- Li, Y. (2014). Environmental innovation practices and performance: Moderating effect of resource commitment. *Journal of Cleaner Production*, 66, 450-458. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.044>
- Lin, R., & Sheu, C. (2012). Why do firms adopt/implement green practices?—an institutional theory perspective. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 57, 533-540.
- Lipsey, M.W. & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis* Sage publications Thousand Oaks, CA
- Miras-Rodríguez, M., Carrasco-Gallego, A., & Escobar-Pérez, B. (2015). Are socially responsible behaviors paid off equally? A Cross-cultural analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22(4), 237-256.

- OCDE (2005): Oslo manual guidelines for collecting and interpreting innovation data. Paris.
- OCDE (2009): Sustainable Manufacturing and Eco-innovation, Framework, Practices and Measurement, Synthesis Report Eco-Innovation. Paris.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Rennings, K., & Rammer, C. (2009). Increasing energy and resource efficiency through innovation-an explorative analysis using innovation survey data. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion*, (09-056).
- Sánchez-Ballesta, J. P., & García-Meca, E. (2007). A meta-analytic vision of the effect of ownership structure on firm performance. *Corporate Governance: An International Review*, 15(5), 879-892.
- Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., & Adenso-Diaz, B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*, 28(2), 163-176.
- Schiederig, T., Tietze, F., Herstatt, C., (2012). Green innovation in technology and innovation management: an exploratory literature review. *R&D Management*. 42, 180e192. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2011.00672.x>.
- Siddiqui, S. S. (2015). The association between corporate governance and firm performance—a meta-analysis. *International Journal of Accounting and Information Management*, 23(3), 218-237.
- Tang, Z., & Tang, J. (2012). Stakeholder–firm power difference, stakeholders' CSR orientation, and SMEs' environmental performance in china. *Journal of Business Venturing*, 27(4), 436-455.
- Testa, F., & Iraldo, F. (2010). Shadows and lights of GSCM (green supply chain management): Determinants and effects of these practices based on a multi-national study. *Journal of Cleaner Production*, 18(10), 953-962.
- Wagner, M. (2007). On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from german manufacturing firms. *Research Policy*, 36(10), 1587-1602.
- Zhu, Q., Cordeiro, J., & Sarkis, J. (2012). International and domestic pressures and responses of chinese firms to greening. *Ecological Economics*, 83, 144-153.
- Zutshi, A., & Sohal, A. (2004). A study of the environmental management system (EMS) adoption process within australasian organisations—2. role of stakeholders. *Technovation*, 24(5), 371-386.

7. ERANSKINA: META-ANALISIAN ERABILITAKO LAN ENPIRIKOAK

- Amores-Salvadó, J., Castro, G. M., & Navas-López, J. E. (2014). Green corporate image: Moderating the connection between environmental product innovation and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 83, 356-365. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.059>

- Berrone, P., Fosfuri, A., Gelabert, L., & Gomez-Mejia, L. R. (2013). Necessity as the mother of 'green' inventions: Institutional pressures and environmental innovations. *Strategic Management Journal*, 34(8), 891-909.
- Cai, W., & Zhou, X. (2014). On the drivers of eco-innovation: Empirical evidence from china. *Journal of Cleaner Production*, 79, 239-248. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.035>
- Cainelli, G., De Marchi, V., & Grandinetti, R. (2015). Does the development of environmental innovation require different resources? evidence from spanish manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 94, 211-220. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.008>
- Cheng, C. C., & Shiu, E. C. (2012). Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. *Technovation*, 32(6), 329-344. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2012.02.001>
- Costantini, V., Crespi, F., Martini, C., & Pennacchio, L. (2015). Demand-pull and technology-push public support for eco-innovation: The case of the biofuels sector. *Research Policy*, 44(3), 577-595. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.011>
- Demirel, P., & Kesidou, E. (2011). Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government policies and firm motivations. *Ecological Economics*, 70(8), 1546-1557.
- Dong, Y., Wang, X., Jin, J., Qiao, Y., & Shi, L. (2014). Effects of eco-innovation typology on its performance: Empirical evidence from chinese enterprises. *Journal of Engineering and Technology Management*, 34, 78-98. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2013.11.001>
- Ghisetti, C., & Quatraro, F. (2013). Beyond inducement in climate change: Does environmental performance spur environmental technologies? A regional analysis of cross-sectoral differences. *Ecological Economics*, 96, 99-113.
- Ghisetti, C., & Rennings, K. (2014). Environmental innovations and profitability: How does it pay to be green? an empirical analysis on the german innovation survey. *Journal of Cleaner Production*, 75, 106-117. doi:10.1016/j.jclepro.2014.03.097
- Ghisetti, C., Marzucchi, A., & Montresor, S. (2015). The open eco-innovation mode. an empirical investigation of eleven european countries. *Research Policy*, 44(5), 1080-1093. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.001>
- Hojnik, J., & Ruzzier, M. (2016). The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: Insights from slovenia. *Journal of Cleaner Production*, 133, 812-825. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.002>
- Jackson, S. A., Gopalakrishna-Remani, V., Mishra, R., & Napier, R. (2016). Examining the impact of design for environment and the mediating effect of quality management innovation on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 173, 142-152. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.12.009>
- Jakobsen, S., & Clausen, T. H. (2016). Innovating for a greener future: The direct and indirect effects of firms' environmental objectives on the innovation process. *Journal of Cleaner Production*, 128, 131-141. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.023>

- Kunapatarawong, R., & Martínez-Ros, E. (2016). Towards green growth: How does green innovation affect employment? *Research Policy*, 45(6), 1218-1232. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.013>
- Lee, K., & Min, B. (2015). Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 108, Part A, 534-542. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.114>
- Leoncini, R., Montresor, S., & Rentocchini, F. (2016). CO2-reducing innovations and outsourcing: Evidence from photovoltaics and green construction in north-east italy. *Research Policy*, 45(8), 1649-1659. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.010>
- Li, Y. (2014). Environmental innovation practices and performance: Moderating effect of resource commitment. *Journal of Cleaner Production*, 66, 450-458. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.044>
- Lin, H., Zeng, S. X., Ma, H. Y., Qi, G. Y., & Tam, V. W. Y. (2014). Can political capital drive corporate green innovation? lessons from china. *Journal of Cleaner Production*, 64, 63-72. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.046>
- Lin, H., Zeng, S., Liu, H., & Li, C. How do intermediaries drive corporate innovation? A moderated mediating examination. *Journal of Business Research*, doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.039>
- Wagner, M. (2007). On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from german manufacturing firms. *Research Policy*, 36(10), 1587-1602.