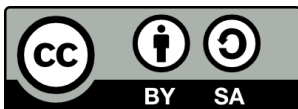


ANÀLISI D'ESTATS FINANCERS AMB DADES
COMPOSICIONALS: EL SECTOR DE TURISME
RURAL A ESPANYA ABANS I DESPRÉS DEL
COVID-19

Elisabet Saus Sala



<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ca>

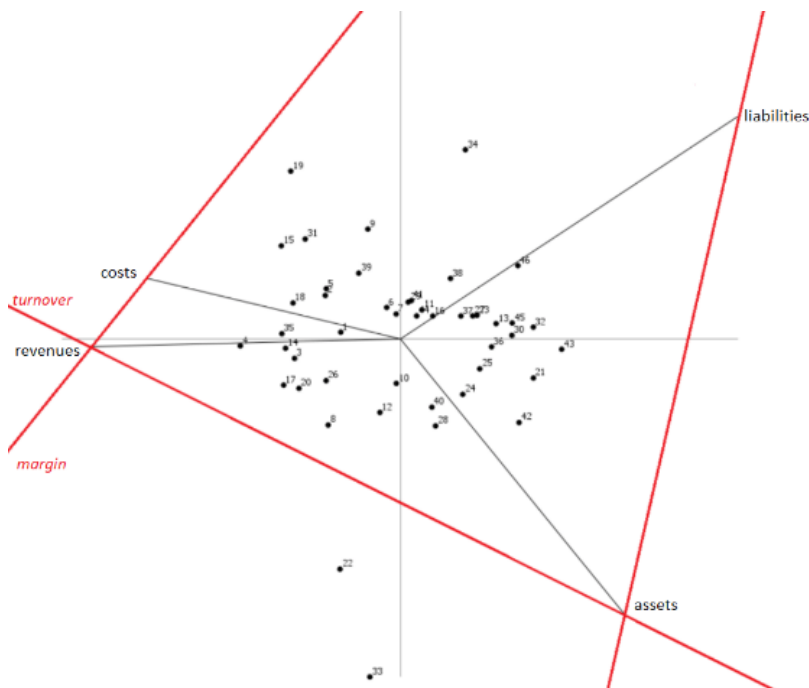
Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons Reconeixement-CompartirIgual

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence

TESI DOCTORAL

ANÀLISI D'ESTATS FINANCERS AMB DADES COMPOSICIONALS:
EL SECTOR DE TURISME RURAL A ESPANYA ABANS I DESPRÉS
DEL COVID-19



Elisabet Saus Sala

2024



TESI DOCTORAL

**ANÀLISI D'ESTATS FINANCERS AMB DADES COMPOSICIONALS:
EL SECTOR DE TURISME RURAL A ESPANYA ABANS I DESPRÉS
DEL COVID-19**

Elisabet SAUS SALA

2024

PROGRAMA DE DOCTORAT EN DRET, ECONOMIA I EMPRESA (IU)

Dirigida per: M^a Àngels Farreras Noguer, Núria Arimany Serrat i Germà
Coenders Gallart

Memòria presentada per optar al títol de doctora per la Universitat de
Girona

Tesi com a compendi de les publicacions:

- 1) Elisabet Saus Sala, Maria Àngels Farreras Noguer, Núria Arimany Serrat, Germà Coenders, "Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment." *Advances in Compositional Data Analysis. Festschrift in Honour of Vera Pawlowsky-Glahn*, 2021, 189-206.

Aquest llibre és un recull d'articles acadèmics inèdits i de diferents àmbits científics, treballats amb la metodologia de Dades Composicionals (CoDa) per homenatjar a la catedràtica Vera Pawlowsky-Glahn, per la seva trajectòria docent en la Universitat de Girona i en la presidència de l'Association for Compositional Data (CoDa-Association), una organització internacional de científics interessats en l'avançament i l'aplicació del modelatge de dades de composició. La publicació d'aquest llibre està indexada a SCOPUS.

- 2) Elisabet Saus Sala, Maria Àngels Farreras Noguer, Núria Arimany Serrat, Germà Coenders, "Análisis de las empresas de turismo rural en Cataluña y Galicia: rentabilidad económica y solvencia 2014 – 2018", *Cuadernos del CIMBAGE*, 2023, 1, (25), 33-54.

Cuadernos del CIMBAGE és una publicació del Centre d'Investigació en Metodologies Borroses Aplicades a la Gestió i a l'Economia de la Facultat de Ciències Econòmiques de la Universitat de Buenos Aires. La publicació està indexada a l'agència d'impacte Latindex des de l'any 1998 i compleix 35 de les 38 característiques. Les àrees o categories llistades de la revista són: Matemàtiques, Economia i Estadística, des d'on promou la col·laboració i l'intercanvi entre matemàtics, filòsofs, epistemòlegs, científics socials i especialistes en ciències econòmiques (actuaris, administradors, comptables i economistes).

- 3) Elisabet Saus Sala, Maria Àngels Farreras Noguer, Núria Arimany Serrat, Germà Coenders, "Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre and post COVID-19", *International Journal of Tourism Research*. Article en segona revisió.

International Journal of Tourism Research és internacional i publica articles de recerca i empírics del camp del turisme, com desenvolupaments turístics i hotelers, i també en temes relacionats amb el turisme, com economia, màrqueting, sociologia i estadística. L'índex d'impacte de la revista l'any 2022 en el JCR (Journal Citation Reports) va ser de 4,6 (segon quartil). L'àrea de la revisió és HOSPITALITY, SPORT & TOURISM.

Línia de recerca: "Emprenedoria, comptabilitat i finances"



La Dra. M^a Àngels Farreras Noguera, i Germà Coenders Gallart, professors del Departament d'Empresa de la Universitat de Girona,

i Núria Arimany Serrat de la Universitat de Vic,

CERTIFIQUEN:

Que aquest treball, titulat "Anàlisi d'estats financers amb dades composicionals: el sector de turisme rural a Espanya abans i després del COVID-19", que presenta Elisabet Saus Sala per a l'obtenció del títol de doctora, ha estat realitzat sota la nostra direcció.

I, perquè així consti i tingui els efectes oportuns, signem aquest document.

M. Àngels Farreras Noguera

Germà Coenders Gallart

Núria Arimany Serrat

Girona, en la data que consta a cada certificat electrònic

Banyoles, 23 de maig de 2024

Dedicada al meu marit i fills

Agraïments

En aquest apartat vull donar les gràcies a totes les persones que han fet possible aquesta tesi.

Haver pogut estudiar a la Universitat de Girona és un gran orgull per mi, on vaig treure'm la diplomatura en Ciències Empresarials i després la llicenciatura en Administració i Direcció d'Empreses. Agraïda al Departament d'Empresa de la UdG on he col·laborat com a professora associada durant tots aquests anys, des del 2002, que ha set l'impuls per fer aquest treball del doctorat.

A tot el conjunt de les persones que treballen a la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresarials, al Deganat, al personal d'administració i serveis, a tots els professor, gràcies a tots per ser-hi.

A l'àrea de comptabilitat i matemàtiques del departament d'Empresa, que m'han assessorat en totes les qüestions tècniques i científiques en les que m'han sorgit dubtes al llarg del procés d'investigació.

També agrair a totes les persones del meu entorn, de la feina, amistats i família, que em coneixen i m'ajuden en el dia a dia.

Per últim, no puc deixar estar molt agraïda al codirectors de la tesi, la Dra. M. Àngels Farreras, la Dra. Núria Arimany i el Dr. Germà Coenders, per la seva gran paciència, pel seu recolzament i saviesa que m'han acompanyat en tot durant aquest camí.

Índex general

Agraïments	7
Índex general.....	9
Índex de figures	11
Índex de taules	13
Taula d'abreviatures	15
Resum	17
Resumen	19
Abstract	21
1. Introducció general.....	23
2. Objectius del conjunt del treball	33
3. Metodologia.....	35
4. Article 1	43
5. Article 2	45
6. Article 3	47
7. Conclusions generals.....	49
8. Discussió dels principals resultats.....	51
9. Bibliografia	55

Índex de figures

Figura 1.- Total de viatgers i pernoctacions nacionals per mesos, anys i comunitats	25
Figura 2.- Objectius Agenda 2030	28
Figura 3.- Les 5 dimensions fonamentals	29

Índex de taules

Taula 1.- Diversificació del Turisme Rural.....	24
Taula 2.- Totals interanuals de viatgers	26
Taula 3.- Totals interanuals de pernoctacions.....	26
Taula 4.- Ajuts al turisme rural.....	31
Taula 5.- Objectius per articles.....	34

Taula d'abreviatures

CLLD: Cross-Linguistic Linked Data

CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas

CoDa: Compositional Data

COVID-19: COronaVirus Disease 2019

CTE: Cooperació Territorial d'Europa

FEADER: Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural

FEDER: Fondos Estructurales de Desarrollo Regional

FEMP: Fons Europeu Marítim i de Pesca

FSE: Fondo Social Europa

INE: Institut Nacional de Estadística

INTERREG: INTERREGional cooperation

INTERREG EURO-MED: Cooperació INTERREGional d'Europa i el Mediterrani

INTERREG POCTEPA: Cooperació INTERREGional entre Espanya, Portugal i Andorra

INTERREG SUDOE: Cooperació INTERREGional del Sud Oeste d'Europa

JCR: Journal Citation Reports

LEADER: Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale

MITECO: Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic

OAPN: Organisme Autònom de Parcs Nacionals

ODS: Objectius de Desenvolupament Sostenible

ONU: Organisme de les Nacions Unides

PAC: Política Agrícola Comuna

PIMES: Petites i Mitjanes Empreses

POCTEFA: Programa Europeu de Cooperació Transfronterera a Espanya, França i Andorra.

PRODER: Programa Operativo de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales en las Regiones

SABI: Sistema d'Anàlisi de Balanços Ibèrics

UE: Unió Europea

VCL: Vacaciones en Casas de Labranza

Resum

La present tesi doctoral té com a objectiu principal analitzar la salut financera del sector de turisme rural a Espanya en diferents exercicis econòmics (2014 fins 2021), mitjançant la metodologia de les Dades Composicionals (CoDa) per poder arribar a uns resultats fidedignes i prendre les oportunes decisions econòmiques. Aquesta metodologia permet salvar les limitacions estadístiques de l'anàlisi sectorial amb les ràtios financeres convencionals i, permet fer una diagnosi més acurada de la informació dels estats financers d'aquest sector d'activitat objecte de la investigació.

A tal efecte, la tesi recull tres investigacions acadèmiques, que posen en relleu l'anàlisi dels estats financers de les empreses de turisme rural en diferents períodes temporals, i especialment en zones destacades de turisme rural com són Catalunya i Galícia utilitzant metodologia CoDa, amb anàlisi biplot composicional, identificant clústers composicionals d'empreses, i utilitzant log-ràtios i mitjanes geomètriques.

El primer article "Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment", presenta una metodologia d'anàlisi composicional simplificada per a l'anàlisi d'estats comptables del turisme. L'anàlisi financera utilitza indicadors financers com el marge, la rotació i el palanquejament. Es proposa la mitjana geomètrica d'aquestes ràtios com la manera correcta de calcular agregats sectorials. Seguidament amb una anàlisi biplot composicional es visualitza gràficament cada empresa dins del conjunt del sector. Amb una anàlisi clúster composicional de les empreses es valora la seva salut financera separatament per grups estratègics.

El segon article "Análisis de las empresas de turismo rural en Cataluña y Galicia: rentabilidad económica y solvencia 2014 – 2018", analitza la rendibilitat dels fons propis del sector de turisme rural a Catalunya i Galícia, a partir de les ràtios de rendibilitat financera, marge, rotació i palanquejament, del període 2014 fins al 2018. L'estudi inclou l'anàlisi biplot composicional que permet fer diagnòstics de la salut d'empreses individuals i traçar-ne les trajectòries en el temps i la classificació composicional en grups estratègics. L'article posa en relleu diferents resultats entre Catalunya i Galícia en l'evolució al llarg del temps. L'estudi conclou que el sector presenta marges i rendibilitats majoritàriament negatius. La situació millora el 2018 i presenta lleugeres millores la comunitat catalana respecte la gallega.

El tercer article "Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre and post COVID-19", estudia la viabilitat econòmica i financera, abans i després de la pandèmia, en el període comprès entre els anys 2019 i 2021, afegint les ràtios d'endeutament a curt i llarg termini en el sector del turisme rural a Catalunya i Galícia, tenint en compte l'impacte de la COVID-19. En aquesta investigació es valora també informació no financera sobre els serveis oferts als clients d'aquest sector d'activitat (disposar de wifi, pàgina web, piscina, restaurant, activitats). S'utilitza una anàlisi clúster i es classifiquen les empreses en tres grups estratègics segons les similituds financeres i s'analitza la migració de les empreses entre els grups estratègics a conseqüència de la COVID-19. L'estudi conclou que cap dels tres grups no té marge

ni rendibilitat financera positiva, tot i que l'efecte perjudicial de la pandèmia en la rendibilitat financera del sector ha estat transitori.

L'objectiu de les investigacions permet fer un diagnòstic més acurat de la salut, dels estats financers d'aquest sector d'activitat per prendre les decisions econòmiques oportunes segons aquesta informació més fidedigna gràcies a la utilització de la metodologia CoDa per valorar la supervivència d'aquest sector d'activitat.

Paraules clau: Turisme rural, Rendibilitat, Dades Composicionals (CoDa), Anàlisi DuPont, Ràtios financers, Ratios de rendibilitat, Anàlisi biplot, Anàlisi de conglomerats.

Resumen

La presente tesis doctoral tiene como objetivo principal analizar la salud financiera del sector de turismo rural en España en distintos ejercicios económicos (2014 hasta 2021), mediante la metodología de los Datos Composicionales (CoDa) para poder llegar a unos resultados fidedignos y tomar las oportunas decisiones económicas. Esta metodología permite salvar las limitaciones estadísticas del análisis sectorial con las ratios financieras convencionales y permite realizar un diagnóstico más esmerado de la información de los estados financieros de este sector de actividad objeto de la investigación.

A tal efecto, la tesis recoge tres investigaciones académicas, que ponen de relieve el análisis de los estados financieros de las empresas de turismo rural en diferentes períodos temporales, y especialmente en zonas destacadas de turismo rural como son Cataluña y Galicia utilizando metodología CoDa, con el llamado biplot composicional, identificando clústeres composicionales de empresas, y utilizando log-ratios y medias geométricas.

El primer artículo "Compositional DuPont analysis. En visual tool for strategic financial performance assessment", presenta una metodología de análisis composicional simplificada para el análisis de estados contables del turismo. Para el análisis financiero se utilizan indicadores financieros como el margen, la rotación y el apalancamiento. Se propone la media geométrica de estas ratios como la forma correcta de calcular agregados sectoriales. Seguidamente con un análisis biplot composicional se visualiza gráficamente cada empresa dentro del conjunto del sector. Con un análisis clúster composicional de las empresas se valora su salud financiera por separado por grupos estratégicos.

El segundo artículo "Análisis de las empresas de turismo rural en Cataluña y Galicia: rentabilidad económica y solvencia 2014 - 2018", analiza la rentabilidad de los fondos propios del sector de turismo rural en Cataluña y Galicia, a partir de las ratios de rentabilidad financiera, margen, rotación y apalancamiento, del período 2014 hasta 2018. El estudio incluye el análisis biplot composicional que permite realizar diagnósticos de la salud de empresas individuales y trazar sus trayectorias en el tiempo y la clasificación composicional en grupos estratégicos. El artículo pone de relieve diferentes resultados entre Cataluña y Galicia en la evolución a lo largo del tiempo. El estudio concluye que el sector presenta márgenes y rentabilidades mayoritariamente negativos. La situación mejora en 2018 y presenta ligeras mejoras a la comunidad catalana respecto a la gallega.

El tercer artículo "Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre and post COVID-19", estudia la viabilidad económica y financiera, antes y después de la pandemia, en el período comprendido entre los años 2019 y 2021, añadiendo las ratios de endeudamiento a corto y largo plazo en el sector del turismo rural en Cataluña y Galicia, teniendo en cuenta el impacto de la COVID-19. En esta investigación se valora también información no financiera sobre los servicios ofrecidos a los clientes de este sector de actividad (disponer de wifi, página web,

piscina, restaurante, actividades). Se utiliza un análisis clúster y se clasifican las empresas en tres grupos estratégicos según las similitudes financieras y se analiza la migración de las empresas entre los grupos estratégicos a consecuencia de la COVID-19. El estudio concluye que ninguno de los tres grupos tiene margen ni rentabilidad financiera positiva, aunque el efecto perjudicial de la pandemia en la rentabilidad financiera del sector ha sido transitorio.

El objetivo de las investigaciones permite realizar un diagnóstico más cuidadoso de la salud de los estados financieros de este sector de actividad para tomar las decisiones económicas oportunas según esta información más fidedigna gracias a la utilización de la metodología CoDa para valorar la supervivencia de este sector de actividad.

Palabras clave: Turismo rural, Rentabilidad, Datos Composicionales (CoDa), Análisis DuPont, Ratios financieros, Ratios de rentabilidad, Análisis biplot, Análisis de conglomerados.

Abstract

The main objective of this doctoral thesis is to analyse the financial health of the rural tourism industry in Spain in different fiscal years (2014 to 2021), using the Compositional Data methodology (CoDa) in order to reach reliable results and make timely economic decisions. This methodology makes it possible to overcome the statistical limitations of analysis with conventional financial ratios at industry level and makes a more accurate diagnosis of the information in the financial statements of this industry possible, which is the object of this research.

To this end, the thesis collects three pieces of academic research, which highlight the analysis of the financial statements of rural tourism companies in different time periods, and especially in prominent rural tourism areas such as Catalonia and Galicia using the CoDa methodology, with compositional biplot analysis, identifying compositional clusters of firms, and using log-ratios and geometric means.

The first article "Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment", presents a simplified compositional analysis methodology for the analysis of tourism accounting statements. For the financial analysis it uses financial indicators such as the margin, turnover and leverage. The geometric mean of these ratios is proposed as the correct way to calculate industrial aggregates. Then with a compositional biplot analysis each company is graphically visualized within the industry as a whole. With a compositional cluster analysis of the companies, their financial health is assessed separately by strategic groups.

The second article "Analysis of rural tourism companies in Catalonia and Galicia: economic profitability and solvency 2014 - 2018", analyzes the return on equity of the rural tourism industry in Catalonia and Galicia, based on financial profitability ratios, margin, turnover and leverage, from the period 2014 to 2018. The study includes compositional biplot analysis that allows companies to make diagnoses of their individual health and trace their trajectories over time. It also includes compositional classification into strategic groups. The article highlights different results between Catalonia and Galicia in the evolution over time. The study concludes that the industry presents mostly negative margins and profitability. The situation improves in 2018 and the Catalan community shows slight improvements compared to Galicia.

The third article "Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre and post COVID-19", studies the economic and financial viability, before and after the pandemic, in the period between 2019 and 2021, adding the ratios of short and long-term debt in the rural tourism industry in Catalonia and Galicia, taking into account the impact of COVID-19. This research also evaluates non-financial information about the services offered to customers in this industry (having wifi, website, swimming pool, restaurant, activities). A cluster analysis is used and companies are classified into three strategic groups according to financial similarities and the migration of companies between the strategic groups as a result of COVID-19 is analysed. The study concludes that none of the three groups has a positive margin or a positive

return on equity, although the detrimental effect of the pandemic on the industry profitability has been transitory.

The objective of the investigations allows for a more accurate diagnosis of the health, of the financial statements of this industry to make the appropriate economic decisions according to this more reliable information thanks to the use of the CoDa methodology to assess the survivability of this activity.

Key words: Rural tourism, Profitability, Compositional Data (CoDa), DuPont analysis, Financial ratios, Profitability ratios, Biplot analysis, Cluster analysis.

1. Introducció general

Breu història del turisme rural

És en el segle XIX quan s'inicia el turisme a Espanya. Entre l'aristocràcia i l'alta burgesia es posa de moda anar als balnearis (Larrinaga i Vallejo, 2013) i apareixen les primeres societats de muntanyisme i excursionisme. A primers del segle XX els balnearis es traslladen a les platges, on apareixen hotels de luxe, restaurants, la millora del transports, com els trens i les primeres guies d'allotjament. Al 1916, Espanya aprova la primera Llei de Parcs Nacionals, com a un dels països pioners a Europa en l'aposta de la protecció de la natura, pel Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic (MITECO), <https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn.html>. Entre els anys 1920 i abans de la Guerra Civil apareix el primer boom turístic espanyol (Moreno Garrido, 2015). Davant d'aquesta situació l'Estat s'implica en la promoció de les primeres oficines de turisme, doncs l'entrada de divises és molt important. En el període bèl·lic, entre la guerra civil espanyola i la segona guerra mundial, el turisme queda totalment aturat. És a partir de 1950 que el turisme reneix i, els turistes europeus de sol i platja, tornen a sanejar l'economia espanyola gràcies a l'entrada de divises. En aquests anys també hi ha una gran migració de la població del camp a les ciutats, per satisfer la necessitat de mà d'obra del sector industrial i també es migra cap a Europa. És una demanda de mà d'obra no qualificada, que incideix de manera important en les zones rurals, i, s'associen les zones rurals amb zones pobres.

A partir dels anys 60 neix el turisme rural a Espanya com una activitat de recolzament a la pagesia. Es dona el primer ajut, per part del govern, derivat del *Programa Vacaciones en Casas de Labranza* (VCL) amb la participació de la *Agencia de Extensión Agraria*, depenent del *Ministerio de Agricultura i el Ministerio de Información y Turismo* (Olalla, 1982). L'objectiu de l'ajut es focalitza en donar un allotjament senzill als visitants, per aconseguir el manteniment dels habitatges, i, permetre uns ingressos extres als pagesos per evitar la despoblació de les zones rurals (Cánoves et al., 2005). Davant aquesta situació són bàsicament les dones les que s'encarreguen de promocionar les cases, donar acollida i preparar els àpats i els allotjaments per aquest turisme rural (Cánoves, 1997; Cánoves i Villarino, 2000).

Entre els anys 80 i 90, la planificació turística passa a ser competència de les comunitats autònomes i és en aquest període, que de forma desigual al territori, es legisla en el camp del turisme rural amb l'objectiu de revitalitzar aquest tipus de turisme, fomentant la recuperació dels habitatges tradicionals per usos turístics evitant el deteriorament del patrimoni arquitectònic. Això permet facilitar un complement a la renda agrària i frenar el despoblament de l'espai rural amb la creació de treball directe i/o indirecte a l'entorn de l'activitat turística. El turisme rural està en creixement a tot Espanya, perquè la gent busca sortir de les ciutats, busca la tranquil·litat i apropar-se a la natura. A més a més, el turisme rural segons Cánovas et al. (2005), és l'antítesi del turisme tradicional de sol i platja, el de les tres "S": Sun, Sea, Sand (sol, mar i sorra), doncs aquest turisme es caracteritza les tres "P": Patrimoni, Paisatge i Productes agrícoles. També és quan apareixen activitats

complementàries de caire més cultural, promogudes pel Consell d'Europa (1987), <https://www.coe.int/es/web/cultural-routes/home>, el Programa dels Itineraris Culturals: La Ruta del Romànic, El camí de Sant Jaume i La Ruta de la Plata, entre d'altres, juntament amb el desenvolupament del sector d'esports d'aventura.

Diversificació del turisme rural

A partir del nou segle XXI i, en determinades províncies espanyoles, el turisme rural representa un dels sectors econòmics amb més desenvolupament (Granell, 2020). El turisme rural no para de créixer, es promou des de les Comunitats Autònomes, i s'aposta per la qualitat com a diferencial. Es dona una fase d'especialització, diversificació i professionalització d'aquest sector del turisme rural amb l'objectiu de captar una demanda més diversa i, amb voluntat de fidelitzar als clients. El turisme rural es diversifica i es posen en relleu diferents línies de negoci en l'entorn del turisme rural (taula 1).

Agroturisme	Conviure amb una família en una explotació agrària i aprendre de les feines a fer en la granja.
Enoturisme	Descobrir i gaudir de la cultura, la vinya i el vi del territori.
Turisme cinegètic	Anar a caçar en una zona rural concreta i de forma selectiva un animal.
Turisme complementari de les àrees litorals	Realització d'activitats en zones rurals, properes a la costa, de visitants que no dormen a l'entorn rural.
Turisme cultural	Descobrir la riquesa històrica i patrimonial dels nuclis o zones rurals.
Turisme ecològic o ecoturisme	Descobrir i apreciar la diversitat biològica i cultural de la zona, amb una actitud responsable.
Turisme educatiu	Realitzar una visita a les instal·lacions d'una explotació agrícola o ramadera.
Turisme d'aventura i esport	Realitzar activitats esportives en el medi natural.
Turisme de salut i benestar	Estades en establiments i centres termals.
Turisme gastronòmic	Gaudir dels productes i gastronomia tradicional de la zona.

Taula 1. Diversificació del Turisme Rural. Font: elaboració pròpia

La COVID-19 en el turisme rural

L'any 2019 va ser un molt bon any pel que fa al turisme rural espanyol. Al març del 2020 a Espanya es declara la pandèmia mundial de la COVID-19, que ho paralitza tot, amb importants restriccions de mobilitat. Quan la situació es va normalitzant i les restriccions de mobilitat minven, el turisme rural es recupera. Cal tenir present, que arran de la COVID-19 la població marxa de les zones massificades i tria el turisme rural, cosa que ajuda a incrementar-ne la seva demanda.

Les perspectives del turisme rural espanyol segons les dades interanuals, de novembre a octubre dels últims cinc anys, 2019-2023, indiquen que abans de la COVID-19, l'any 2019 va ser un bon any pel turisme rural a Espanya. Que al 2020 el turisme anava a l'alça, durant la pandèmia, i que després la progressiva obertura del turisme i fins l'actualitat, ha incrementat el turisme rural tant a nivell de viatgers com de pernoctacions (Figura 1). És remarcable que aquestes dades de l'INE (Institut Nacional de Estadística) deriven d'estadístiques que responen els mateixos establiments.

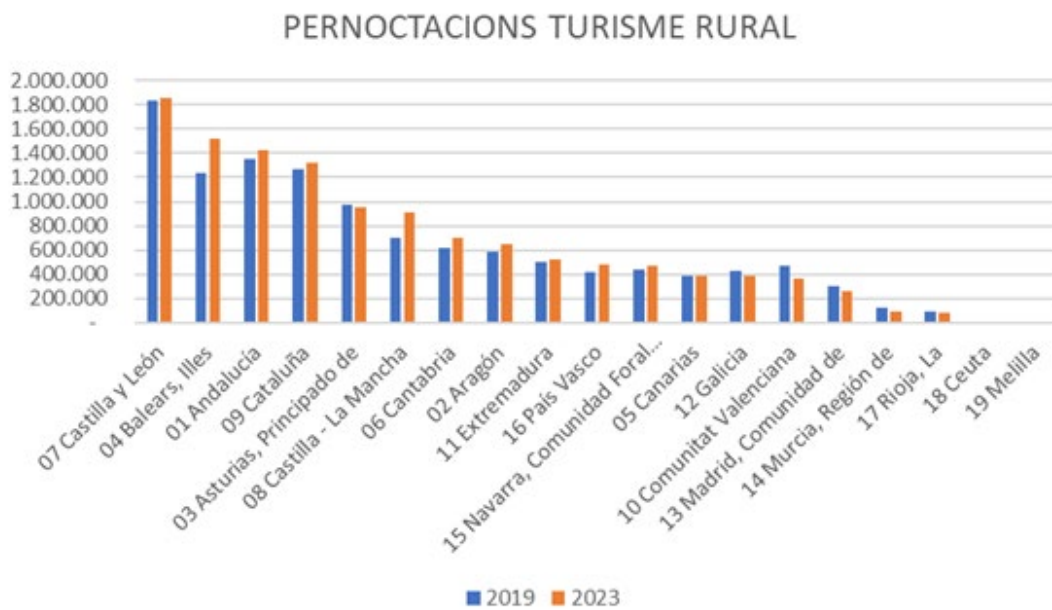
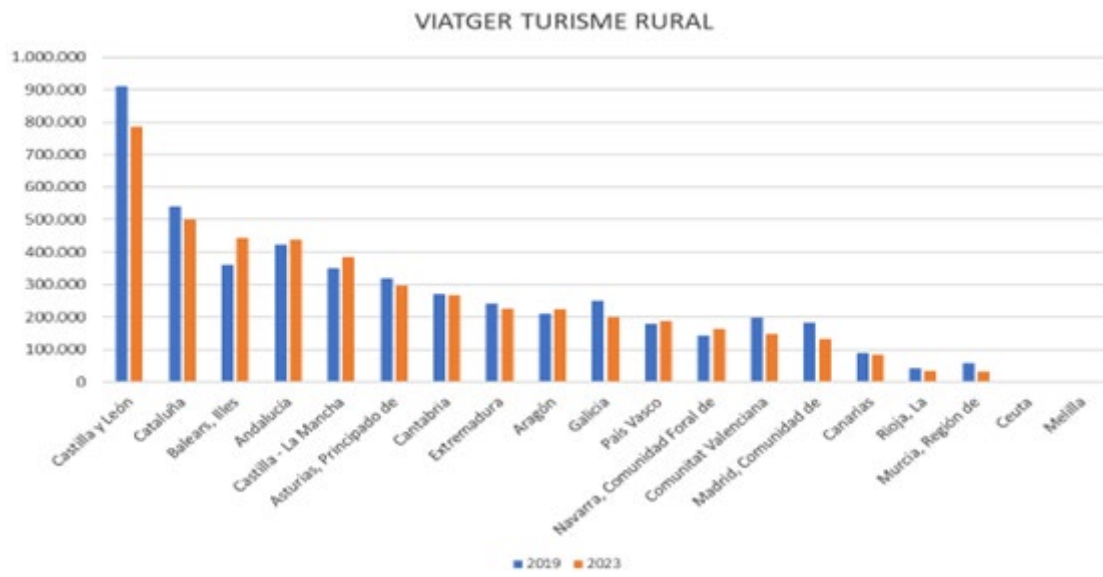
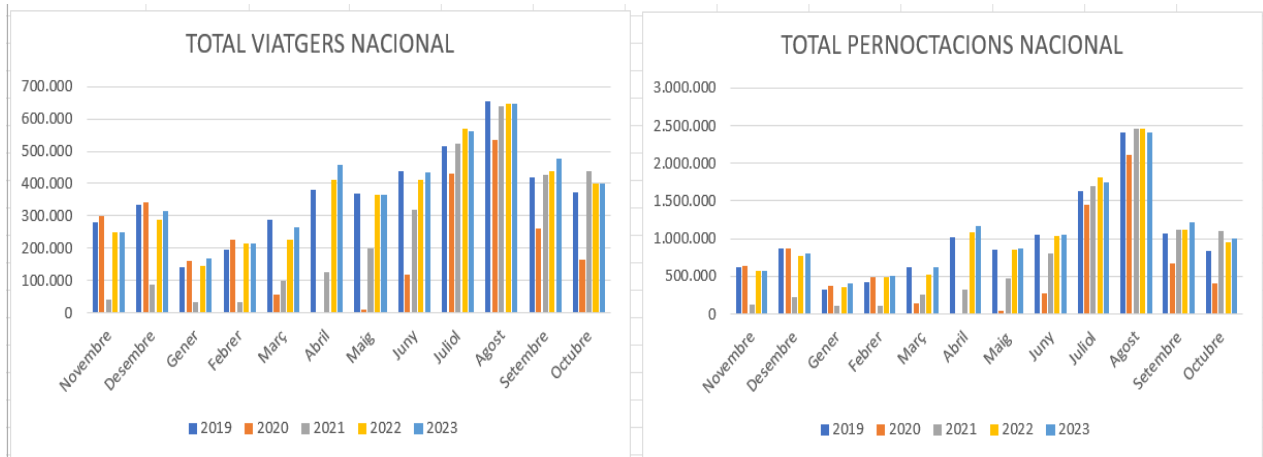


Figura 1. Total de viatgers i pernoctacions nacionals per mesos, anys i comunitats.
Font: INE

En nombre de viatgers, a nivell nacional, els millors mesos són juliol i agost, respecte als mesos de gener i febrer, tot i que, no hi ha molta diferència. Respecte a pernoctacions nacionals per mesos, els mesos de juliol i agost, són els de més turistes, en tots els anys.

Podem veure per ordre de més a menys viatges per les comunitats en el turisme rural, amb la comparativa del 2019 i l'actual 2023. L'autonomia de Castella i Lleó es manté com la primera amb diferència de la resta, segueix Catalunya, Andalusia li ha deixat el tercer lloc a les Illes Balears i s'ha col·locat en quart lloc, segueix amb la comunitat de Castella-La Manxa. Ceuta i Melilla no hi ha dades perquè no hi ha turisme rural. Les Illes Balears, Andalusia i Castella-La Manxa han superat el nombre de viatges de l'any 2019, abans de la pandèmia. També ho han fet, però en menys volum, Aragó, País Basc i Navarra. Es mantenen per sobre del milió de pernoctacions, Castella i Lleó, les Illes Balears, Andalusia i Catalunya, igual que abans de la pandèmia de la Covid-19. La gran majoria ha augmentat el nombre de les pernoctacions, menys el Principat d'Astúries, Galícia, Comunitat Valenciana, Comunitat de Madrid, Regió de Múrcia i La Rioja.

VIATGERS

	2019	2020	2021	2022	2023
Total Nacional	4.395.153	2.597.588	2.970.578	4.367.172	4.555.372
%	100,0%	59,1%	67,6%	99,4%	103,6%

Taula 2. Totals interanuals de viatgers. Font: INE

La taula 2, recull els totals interanuals de novembre a octubre de 2019-2023, a nivell nacional espanyol. El millor any és el 2019, amb un màxim de viatgers de 4.395.153 persones, posteriorment decreix fins a un 59,1%, degut a la COVID-19. Al 2021 comença a remuntar fins a un 67,6%, quan s'obren paulatinament les restriccions de mobilitat. Al 2022 arriben a un 99,4%, un cop ja restablerta la normalitat, i, al 2023 es millora respecte l'any anterior, amb dades superiors al 2019, fins arribar a un 103,6% de viatgers.

PERNOCTACIONS

	2019	2020	2021	2022	2023
Total Nacional	11.699.539	7.477.980	8.800.936	12.042.349	12.368.798
%	100,0%	63,9%	75,2%	102,9%	105,7%

Taula 3. Totals interanuals de pernoctacions. Font: INE

Respecte a les pernoctacions, de la taula 3, dels totals interanuals de 2019-2023 a nivell espanyol, s'evidencia que el millor any és el 2019, amb un màxim de pernoctacions de 11.699.539 persones i després cauen les pernoctacions fins a un 63,9%, arran de la COVID-19. Al 2021 comença a remuntar amb un 75,2%, quan s'obra paulatinament les restriccions de mobilitat, posteriorment al 2022 se superen les dades del 2019 amb un 102,9%, un cop restablerta la normalitat, i, al 2023 es millora i s'arriba al 105,7% de pernoctacions.

Impactes del turisme rural

Gràcies al turisme rural, els agricultors, ramaders i viticultors han pogut obtenir millors rendes. Això ha ajudat a mantenir el patrimoni familiar, aturar el despoblament de les zones rurals (Paniagua, 2002), a mantenir el patrimoni cultural i arquitectònic, a ser més sostenibles amb l'entorn i, a diversificar l'economia.

Però s'ha de tenir en compte que no tot són bondats, també hi ha impactes negatius. La visió d'aquests impactes es pot resumir des de tres perspectives, segons Moral Moral (2019): l'econòmica, la mediambiental i la sociocultural. Econòmicament es corre el perill d'una excessiva dependència de l'activitat turística. Mediambientalment hi ha el risc de pertorbar la fauna i flora, junt amb la degradació de l'entorn i el paisatge, per l'excés de visitants. Socialment, la pressió de molts turistes, pot provocar conflictes i conductes antisocials entre locals i visitants.

Com a resposta als efectes negatius, alguns d'aquests efectes, s'han creat entitats per protegir el patrimoni natural, com per exemple l'Organisme Autònom de Parcs Nacionals (OAPN) creat en el 1995, per protegir aquests espais, amb subvencions de l'estat nacional i europeu.

Agenda 2030 (ODS)

Un efecte positiu que cal ressaltar són les estratègies de sostenibilitat que promouen aquests negocis, assumint les directrius governamentals dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de l'Agenda 2030 creada al 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

L'Assemblea General de l'Organisme de les Nacions Unides (ONU), el 25 de setembre de 2015, va aprovar l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible (A/RES/70/1, par. 13). El desenvolupament sostenible parteix de la base que l'eliminació de la pobresa i la fam, la lluita contra la desigualtat en els països, la protecció dels drets humans, la promoció de la igualtat de gènere, la preservació del planeta i dels seus recursos naturals i, un creixement econòmic sostenible (ONU, 2016-2030), permetran aconseguir els reptes marcats a l'Agenda 2030. <https://research.un.org/es/docs/dev/2016-2030>.

Per aconseguir aquest desenvolupament sostenible, l'Agenda 2030 proposa 17 ODS (figura 2), que es poden estructurar en 5 eixos, anomenats les 5P: Persones, Prosperitat, Planeta, Pau i Participació col·lectiva, aquests 5 eixos engloben reptes diferents. L'Agenda 2030 de l'ONU amb els 17 reptes (ODS) involucra Estats, societat civil, empreses, organitzacions, institucions, i tot el planeta repartit en les 5P, els cinc eixos que agrupen els ODS relacionats entre si per tractar temes específics i emprendre accions i actuacions al respecte. Les 5P són: Persones (ODS 1,2,3,4 i 5); Prosperitat (ODS 7,8,9, 10 i 11); Planeta (ODS 6, 12,13,14 i 15); Pau (ODS 16) i, Participació col·lectiva (Partenariat, Associació) (ODS 17) (figura 3). Així doncs, l'eix de persones es preocupa de accions i actuacions per minvar la pobresa i la fam;

procurar la salut i el benestar; generar una educació de qualitat i respectar la igualtat de gènere. L'eix referit a la prosperitat té per repte la introducció d'energia assequible i no contaminant, així com un creixement econòmic derivat d'un treball decent, amb una indústria i unes infraestructures més sostenibles, que fomentin la reducció de les desigualtats a les ciutats i comunitats. Respecte l'eix planeta els reptes enfoquen cap a una aigua neta i sanejada; utilitzant una producció i un consum responsable; amb accions que minvin el canvi climàtic i es preservi la vida submarina i terrestre. Finalment, es busca la pau social i una justícia sòlida, utilitzant aliances entre els diferents reptes apuntats pel desenvolupament sostenible que disposa l'Agenda 2030.



Figura 2. Objectius Agenda 2030. Font: ONU



Figura 3. Cinc eixos fonamentals dels ODS, anomenades les 5P: Persones, Prosperitat, Pau, Planeta i Participació col·lectiva. Font: Diputació de Barcelona

Respecte les 5 P pel desenvolupament sostenible, cada projecte en recull uns reptes i el turisme rural no és una excepció, ja que, ha de tenir presents les repercussions socials, econòmiques i mediambientals a què dona lloc, per tenir un desenvolupament sostenible.

El turisme rural no pot deixar de banda aquestes dimensions fonamentals, en concret ha de tenir com a filosofia una visió empresarial, alineada amb els objectius, i en concret quatre dels disset ODS (ONU-Agenda 2030), son especialment rellevants.

El *primer Objectiu 4. Educació de qualitat*, promou ensenyaments per respectar la natura i conèixer com funciona l'àmbit rural, imprescindible pel bé del planeta. En sintonia amb aquest repte, el turisme de rural promou aquests coneixements de respecte per la natura, doncs moltes cases de turisme rural fan tallers educatius per entendre l'entorn rural i el respecte que se li ha de tenir. El *segon Objectiu 8. Treball decent i creixement econòmic*, promou la diversitat biològica local, els processos de desenvolupament i les estratègies per a la reducció de la pobresa, creant nous llocs de treball, i, promovent la cultura de la zona i els productes locals. El *tercer Objectiu 11. Ciutats i comunitats sostenibles*, dona suport als vincles econòmics, socials i ambientals positius de les zones rurals, enfortint la planificació del desenvolupament regional. I, el *quart Objectiu 15. Vida d'ecosistemes terrestres*, ajuda a tenir cura dels boscos i del seu entorn, a prevenir els incendis forestals, la desforestació i la desertificació i preservació de les espècies gràcies a una bona gestió, neteja, cura i vigilància de l'entorn entorn natural, que acompanya al turisme rural.

Ajuts al turisme rural

El turisme rural impacta a nivell econòmic i de sostenibilitat i, està en sintonia amb els objectius 2030, de manera que té suport estatal i d'organismes internacionals per tal de que tingui supervivència, tal com assenyala la taula 4, on hi ha el detall dels ajuts des de inicis dels seixanta fins al 2027.

El turisme rural enforteix la conservació del patrimoni i la cooperació entre administracions públiques, propietaris i consumidors al nostre país (Cánoves et al., 2005) i als entorns europeus. Des del començament de la integració europea la Política Agrícola Comuna (PAC), creada a l'any 1962, es un pilar fonamental pel sector agrari i el medi rural, per pal·liar la despoblació de les zones rurals i aconseguir la seva reactivació econòmica, i actualment la PAC 2023-2027 segueix potenciant un desenvolupament sostenible rural alineat amb els ODS. La base jurídica de la PAC es recull al mateix Tractat de Funcionament de la Unió Europea (UE) i pressupostàriament constitueix la principal política de la Unió.

Respecte els ajuts a nivell espanyol, el primer va ser el Programa “*Vacaciones Casas de Labranza*” (Olalla, 1982) . Va començar a l'any 1967 fins a l'any 1982, a través del “*Servicio de Extensión Agraria, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*”, i la “*Secretaría de Estado de Turismo*”. Un programa dirigit a les famílies d'agricultors per aconseguir una millora econòmica i que les famílies de ciutat poguessin gaudir de la natura, convivint amb els pagesos i aprenent de la seva forma de treballar i viure.

El programa LEADER (*Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale*) creat per la Unió Europea el 1989, amb voluntat de potenciar la cooperació governamental, disposava d'ajuts cofinançats del Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER), per accedir al finançament per a la rehabilitació de les construccions i per la digitalització del negoci (Abellán, 2003). Al 2014, s'anomena Desenvolupament Local Participatiu (CLLD) i s'amplia el finançament amb el Fons Europeu Marítim i de Pesca (FEMP), el Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) i el Fons Social Europeu (FSE).

Respecte al INTERREG Europa (INTERREGional cooperation), programa iniciat al 1990, com a cooperació interregional, Cooperació Territorial Europea (CTE), es cofinança per la Unió Europea, per reduir les diferències en desenvolupament, creixement i qualitat de vida de les regions d'Europa. De manera que, ajuda als governs locals, regionals i nacionals de tot Europa a desenvolupar i aplicar millors polítiques.

Inicialment disposava de dos eixos: INTERREG A sobre cooperació transfronterera i INTERREG B sobre finalització de xarxes energètiques. Els programes INTERREG A es focalitzaven en turisme, energia i medi ambient, agricultura i activitats rurals, creació de PIMES, transport i telecomunicacions, R+D, salut, formació i ocupació.

PROGRAMES	ANYS			Relacionat amb el món rural	FONS
VACACIONES CASAS DE LABRANZA	1967 - 1982			Ajuts per la millora dels habitatges dels agricultors per aconseguir un complement econòmic amb l'agroturisme.	Subvencions de 100.000 pts a tornar en 6 anys, sense interès (fins el 1979). I de 150.000 ptes el 1980.
PAC	1962 - 1970	Tractat de Roma		Enfoc comú de l'agricultura	Fons Estructurals dels Fons d'Orientació i Garantia Agrícola (FEOGA)
	1970 - 1984	Plan Mansholt		Modernització de l'agricultura a gran escala	Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER)
	1984 - 1992	Gestió de l'oferta		Sistema de quotes en agricultura	Fons Social Europeu (FSE)
	1992 - 1999	Reformes MacSharry		Ajut a la renda dels agricultors, protegir el medi ambient i millorar la qualitat dels aliments.	
	1999 - 2014	AGENDA 2000		Creació d'un segon pilar de la PAC, al desenvolupament rural. Aquest segon pilar de la PAC és la part que ens interessa, dons tracta del desenvolupament rural.	Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER)
	2014 - 2020	Reforma legislativa		Primera reforma segons el procediment legislatiu ordinari.	
	2021 - 2022	Regament de Transició		Garantitzar preus assequibles, mantenint algunes de les normes medioambientals i de seguretat més estrictes del món i preservant el dinamisme de les comunitats rurals.	
	2023 - 2027			Política agrícola més justa, més ecològia i més establerta sobre els resultats.	Fons Europeu Agrícola de Garantia (FEAGA)
LEADER	1989 - 1994	LEADER I		Movilitzar les persones i organitzacions locals per contribuir en el desenvolupament futur de les seves àrees rurals.	Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER)
	1994 - 1999	LEADER II		Dins els àmbits comarcals de les zones rurals amb més problemes socioeconòmics (despoblació, envelliment i rendes baixes), prendre mesures i actuacions des de la seva realitat i potencialitat.	
	2000 - 2013	LEADER PLUS		Fomentar la valorització del patrimoni natural i cultural de les comunitats rurals.	
	2014 - 2020	CLLD		Canvi de nom i ampliació dels Fons Europeus.	Fons Europeu Marítim i de Pesca (FEMP)
					Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) Fons Social Europeu (FSE)
INTERREG EUROPA	1990 - 1993	INTERREG I	INTERREG I A INTERREG I B	Cooperació transfronterera per minimitzar diferències entre zones frontereres. Cooperació transnacional de medi ambient, telecomunicacions o desenvolupament urbà.	Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER)
	1994 - 1999	INTERREG II	INTERREG II A	Projectes centrats en turisme, energia i medi ambients, agricultura i activitats rurals, creació de Pimes, transport i telecomunicacions, R+D, salut, formació i ocupació.	
			INTERREG II B		
			INTERREG II C	Cooperació interregional de desenvolupament territorial	
	2000 - 2006	INTERREG III	INTERREG III A INTERREG III B INTERREG III C		
	2007 - 2013	INTERREG IV	INTERREG IV A		
			INTERREG IV B		
			INTERREG IV C		
	2014 - 2020	INTERREG V	INTERREG V A INTERREG POCTEFA	Cooperació transfronterera entre Espanya, França i Andorra. Reforçar la intergració econòmica i social.	
			INTERREG V A ENI CBC MED	Desenvolupar una àrea de pau, estabilitat, prosperitat i bon veïnatge entre els països mediterranis.	Instrument Europeu de Veïnatge (ENI)
			INTERREG V B INTERREG SUDOE	Preservació del capital natural del sudoest d'Europa (Sud-oest de França i península Ibèrica) i adaptació del canvi climàtic. Millora de la cultura i el turisme sostenible en el desenvolupament econòmic, la inclusió i innovació social.	
			INTERREG V B INTERREG Euro-MED	Cooperació entre fronteres del Mediterrani, millora del turisme sostenible, protecció i valorització dels recursos naturals i culturals.	
			INTERREG V C		
2021 - 2027	INTERREG VI	INTERREG VI A INTERREG POCTEFA	Cooperació transfronterera entre Espanya, França i Andorra. Reforçar la cultura i el turisme sostenible, la inclusió i la innovació social.		
		INTERREG VI B INTERREG Euro-MED	Cooperació entre fronteres del Mediterrani, millora del turisme sostenible, protecció i valorització dels recursos naturals i culturals.		
		INTERREG VI B INTERREG SUDOE	Preservació del capital natural del sudoest d'Europa i adaptació del canvi climàtic. Millora de la cultura i el turisme sostenible en el desenvolupament econòmic, la inclusió i innovació social.		
PRODER	1996 - 1999	PRODER I		Impulsar el desenvolupament sostingut a les comarques del medi rural.	FEDER
	2000 - 2006	PRODER II		Impulsar el desenvolupament sostingut a les comarques del medi rural, fortaleixer i diversificar la seva economia, mantenir la població, millorar econòmicament i socialment, conservar l'espai i el recursos naturals.	FEAGA

Taula 4. Ajuts al turisme rural. Font: Elaboració pròpia

A partir del 2014, apareixen nous programes de cooperació entre fronteres que també ajuden a la cultura i al turisme sostenible en el desenvolupament econòmic, reforçant la inclusió social i la innovació social, com els INTERREG Euro-MED, recolzant la cooperació a través de les fronteres de la Mediterrània. En concret, els INTERREG POCTEFA són un programa que fomenta el desenvolupament sostenible del territori fronterer entre Espanya, França i Andorra. Respecte el programa INTERREG SUDOE la voluntat és la preservació del capital natural del sud-oest d'Europa i la seva adaptació al canvi climàtic, així com reforçar la cohesió social i l'equilibri territorial i demogràfic.

Respecte el programa PRODER (Programa Operatiu de Desenvolupament i Diversificació Econòmica de Zones Rurals a les Regions), de 1996 fins el 2006, es destacable l'objectiu d'impulsar el desenvolupament endogen i sostingut del medi rural, enfortint i diversificant la seva economia, el manteniment de la població, l'elevació de les rendes i el benestar social dels habitants, així com la conservació de l'espai i dels recursos naturals.

En definitiva, tots els ajuts posen de manifest la importància estratègica del sector del turisme rural, objecte d'aquesta tesi. Des de l'inici de la creació de la Unió Europea ja s'aposta pel món rural com a font d'alimentació i de gaudi de la naturalesa. Amb la diversitat dels diferents ajuts i la duració dels mateixos en el temps, s'avalua la potencialitat del sector del turisme rural en la política europea. Però per sobreviure i ser viable econòmicament, a banda dels ajuts, el sector precisa de l'adequada liquiditat, un endeutament raonable i bons resultats financers derivats d'una bona gestió econòmica i social, i en la tesi es busca la imatge fidel d'aquesta anàlisi econòmica i financera del sector objecte d'estudi, utilitzant una metodologia fidedigna estadísticament per prendre les oportunes decisions econòmiques al respecte.

2. Objectius del conjunt del treball

Els articles que tot seguit es presenten formen una tesi doctoral que té com objectiu oferir noves eines per a l'anàlisi comptable de la salut financera del sector del turisme rural, per poder-la diagnosticar i ajudar als empresaris que puguin prendre les millors decisions de cara a un futur més sostenible i resilient.

Per poder assolir-ho, els objectius generals del conjunt del treball dins la línia de recerca "Emprenedoria, comptabilitat i finances" són (Taula 5):

1. Presentar la metodologia de dades composicionals (CoDa) com a eina per a calcular les ràtios financers mitjanes sectorials, visualitzar les empreses i classificar-les, i poder-ho fer sense els problemes de les ràtios clàssiques (Linares-Mustarós et al., 2018; 2022).
2. Simplificar aquesta metodologia (Linares-Mustarós et al., 2018; Creixans-Tenas et al., 2019; Carreras-Simó i Coenders, 2020; 2021), per fer-la accessible als investigadors comptables aplicats i als professionals de la comptabilitat, utilitzant menys masses patrimonials que Carreras-Simó i Coenders (2020) i fent servis tipus més senzills de log-ratios, en lloc de les anomenades log-ràtios isomètriques (Linares-Mustarós et al., 2018).
3. Substituir els models estadístics complexos (Creixans-Tenas et al., 2019; Carreras-Simó i Coenders, 2021) per mitjanes geomètriques i per eines multivariants descriptives de visualització i classificació, com és l'anàlisi de clústers que busca descobrir patrons heterogenis dins d'una indústria/sector.
4. Visualitzar les empreses enfront del conjunt de la competència, utilitzant el biplot composicional, diferenciant Catalunya i Galícia, al llarg de dos períodes.
5. Comparar Catalunya i Galícia pel que fa a l'evolució de la rendibilitat de les empreses de turisme rural, en un període temporal.
6. Descompondre la rendibilitat financera en rotació, marge i palanquejament de les ràtios sectorials, de les dues comunitats, en els anys estudiats.
7. Establir una classificació de les empreses semblants financerament en clústers, segons la seva rendibilitat i els elements en els quals es descompon, dins un període temporal.
8. Veure l'impacte de la COVID-19 en el sector del turisme rural, en les dues comunitats, per avaluar la seva salut financera.
9. Estudiar la solvència del sector: liquiditat, endeutament i qualitat del deute de les ràtios sectorials.

10. Estudiar les trajectòries de les empreses entre clústers degut a la COVID-19, de les comunitats de Catalunya i Galícia.

11. Veure l'impacte dels serveis que les cases de turisme rural ofereixen sobre la rendibilitat i la solvència.

	Objectius	Article 1	Article 2	Article 3
1	Presentar la metodologia CoDa	X		
2	Simplificar la metodologia CoDa	X		
3	Substituir models complexos	X		
4	Visualitzar les empreses		X	
5	Comparar l'evolució de la rendibilitat i la solvència		X	X
6	Rotació, marge i palanquejament		X	X
7	Classificar les empreses		X	X
8	Impacte del COVID-19			X
9	Estudiar la solvència del sector			X
10	Trajectòria empreses entre clústers			X
11	Impacte dels serveis que ofereixen			X

Taula 5. Distribució dels objectius per articles. Font: Elaboració pròpia

3. Metodologia

Les ràtios financeres com a portadores d'informació relativa

Per l'anàlisi dels estats financers de les empreses del sector de turisme rural, es parteix d'una anàlisi econòmica i financera mitjançant ràtios amb dades composicionals. Cal tenir present que, pel caràcter relatiu de les ràtios financeres clàssiques és possible avaluar la posició de l'empresa en comparació amb altres empreses del sector o amb si mateixa al llarg del temps, tenint en compte les diferències o l'evolució en la mida de l'empresa, però les ràtios financeres clàssiques tenen una sèrie de problemes estadístics i pràctics en anàlisi sectorial més enllà com l'asimetria, els valors atípics, i la dependència dels resultats de la decisió de quina massa patrimonial apareix al numerador i quina al denominador (Arimany-Serrat et al., 2022; 2023; Carreras-Simó i Coenders, 2020; 2021; Creixans-Tenas et al., 2019; Faello, 2015; Linares-Mustarós et al., 2018; 2022).

Per evitar aquests problemes esmentats es proposa la metodologia de dades composicionals (anomenada CoDa). Les dades composicionals es defineixen com a vectors de nombres estrictament positius per als quals les ràtios es consideren rellevants (Egozcue i Pawlowsky-Glahn, 2019), tal com fa l'anàlisi dels estats financers d'un sector d'activitat. La metodologia CoDa ofereix una sèrie d'avantatges en l'anàlisi estadística sectorial dels estats financers, en comparació amb les ràtios financeres clàssiques, salvant l'asimetria i la dependència dels resultats de quina massa patrimonial apareix al numerador i quina al denominador (es tracten les masses patrimonials del numerador i del denominador de manera simètrica). Així mateix, la metodologia CoDa redueix els valors atípics.

Masses patrimonials dels estats financers com a dades composicionals

Respecte les masses patrimonials, per introduir les masses patrimonials d'interès dels estats financers es té en compte una composició de D parts (Aitchison, 1986; Pawlowsky-Glahn et al., 2015), evitant valors negatius (Creixans-Tenas et al., 2019).

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_D) \text{ con } x_j > 0, j = 1, 2, \dots, D \quad (1)$$

És remarcable que les ràtios financeres clàssiques poden presentar masses patrimonials negatives, i, se'n desaconsella l'ús, en la literatura financera, per crear una discontinuïtat, uns valors atípics i una reversió de la interpretació quan la massa patrimonial negativa és al denominador (Lev i Sunder, 1979). En general, els valors negatius sorgeixen de la diferència entre altres valors positius, que són els que cal utilitzar en la metodologia CoDa. Per exemplificar-ho, al construir les ràtios cal utilitzar directament els ingressos i les despeses en lloc dels beneficis.

Així doncs, l'elecció final de les masses patrimonials depèn dels objectius d'anàlisi, de les preguntes de recerca. En principi, es seleccionen masses patrimonials positives necessàries per calcular les ràtios financeres d'interès.

Un exemple que ho il·lustra, defineix les parts representades per les variables x_j en un $D = 4$ masses patrimonials dels estats financers amb valors positius:

x_1 : actius (actiu no corrent més actiu corrent),

x_2 : passius (passiu no corrent més passiu corrent),

x_3 : ingressos d'explotació (import net de la xifra del negoci),

x_4 : despeses de l'exercici (despeses d'explotació, despeses financeres més impostos).

Per estudiar la rendibilitat financera d'un sector es treballa amb les ràtios clàssiques segons l'anàlisi DuPont. L'anàlisi de DuPont desenvolupada al 1914 per Donaldson Brown (Dale et al., 1980), nom que deriva de l'empresa on treballava, s'ha continuat utilitzant des d'aleshores com un mètode popular per descompondre la rendibilitat de les empreses en unes ràtios financeres clau (Baležentis et al., 2019).

En concret, el benefici sobre actius, rendibilitat econòmica, Return on Assets o ROA, mostra el marge de benefici de l'empresa sobre els actius. Aquesta ROA es representa:

$$\text{ROA} = \frac{(x_3 - x_4)}{x_1} \quad (2)$$

El benefici sobre patrimoni net, que és la rendibilitat financera (*Return on Equity* o ROE), i es representa:

$$\text{ROE} = \frac{(x_3 - x_4)}{(x_1 - x_2)} \quad (3)$$

La ràtio de rotació configurada com el volum d'ingressos sobre l'actiu, que mesura l'eficiència en l'ús de les inversions per part de l'empresa, es representa:

$$\text{Rotació} = \frac{x_3}{x_1} \quad (4)$$

La ràtio del marge definida com benefici sobre ingressos, és el percentatge del preu de venda que es converteix en benefici, i es representa:

$$\text{Marge} = \frac{(x_3 - x_4)}{x_3} \quad (5)$$

La ràtio de palanquejament definida com actius sobre patrimoni net, mesura l'efecte de l'endeutament en la rendibilitat, i es representa:

$$\text{Palanquejament} = \frac{x_1}{(x_1 - x_2)} \quad (6)$$

Així doncs, les ràtios es relacionen entre elles segons l'anàlisi DuPont:

$$\text{ROE} = \text{ROA} \times \text{palanquejament} \quad (7)$$

$$\text{ROA} = \text{rotació} \times \text{marge} \quad (8)$$

Transformacions

L'enfocament habitual de CoDa utilitza mètodes estadístics estàndard a les dades transformades. Les log-ràtios que utilitza són la transformació estàndard en CoDa. El cas més simple és el d'una ràtio entre només dues masses patrimonials (Creixans-Tenas et al., 2019), els valors positius de les log-ràtios signifiquen que la massa patrimonial al numerador és més gran que la massa patrimonial al denominador i els valors negatius mostren el contrari. D'altra banda, una log-ràtio igual a zero implica la igualtat de les dues masses, exactament de la mateixa manera que una ràtio financera estàndard igual a la unitat.

A diferència d'una ràtio estàndard, que està limitada entre zero i infinit, la log-ràtio és simètrica en el sentit que el seu rang és de menys infinit a més infinit. A més, la permutació de les masses del numerador i del denominador no afecta cap altra propietat de la log-ràtio que el signe (Linares-Mustarós et al., 2018; 2022):

$$\log\left(\frac{x_i}{x_j}\right) = -\log\left(\frac{x_j}{x_i}\right) \quad (9)$$

Algunes log-ràtios entre parells de masses patrimonials són especialment interessants en l'anàlisi de DuPont. Per definició, la comparació entre els ingressos i els actius proporciona una noció de rotació:

$$y_1 = \log\left(\frac{x_3}{x_1}\right) \quad (10)$$

La comparació dels ingressos i les despeses proporciona una noció de marge:

$$y_2 = \log\left(\frac{x_3}{x_4}\right) \quad (11)$$

I, finalment, la comparació de passius i actius proporciona una noció de palanquejament:

$$y_3 = \log\left(\frac{x_2}{x_1}\right) \quad (12)$$

Les log-ràtios a CoDa no necessàriament s'han de calcular només a partir de parells seleccionats de masses patrimonials. En realitat, les anomenades log-ràtios centrades contenen tota la informació sobre la importància relativa de D masses patrimonials. Fins i tot, si no tenen una interpretació particular en el camp de la comptabilitat per si mateixes, les log-ràtios centrades es poden sotmetre fàcilment als mètodes estadístics descriptius multivariats utilitzats (Aitchison, 1983; Carreras-Simó i Coenders, 2020; Jofre -Campuzano i Coenders, 2022), els resultats dels quals s'han d'interpretar amb enfocament comptable. Amb les 4 masses patrimonials identificades, es calcula cada massa patrimonial al numerador amb una de les log-ràtios centrades:

$$\log\left(\frac{x_1}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \log\left(\frac{x_2}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \log\left(\frac{x_3}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \log\left(\frac{x_4}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right) \quad (13)$$

Centre i mitjanes sectorials

Respecte el centre, cal tenir present que el valor mitjà d'una composició s'anomena centre de composició i es pot calcular a partir de les mitjanes geomètriques de totes les empreses individuals per a cada magnitud comptable (Aitchison, 1986).

El centre calculat com una mitjana geomètrica segons la metodologia CoDa té l'avantatge que permet calcular, no només les log-ràtios sinó també, les ràtios financeres clàssiques a nivell sectorial i això és una nova contribució d'aquesta tesi. La mitjana geomètrica té la propietat que la ràtio de dues mitjanes geomètriques és igual a la mitjana geomètrica de les ràtios de les dues magnituds comptables involucrades. En concret, essent $g(x_i)$ la mitjana geomètrica i sobre una mostra de n empreses es representa:

$$\frac{g(x_i)}{g(x_j)} = g\left(\frac{x_i}{x_j}\right) \quad (14)$$

La mitjana aritmètica no té aquesta propietat, doncs el càlcul de les mitjanes aritmètiques de les masses patrimonials primer a nivell de sector i després de les ràtios financeres clàssiques entre les mitjanes, està en contradicció amb els resultats del càlcul de les ràtios clàssiques primer per a cada empresa i després la mitjana aritmètica d'aquestes ràtios.

Classificació

Rarament els sectors tenen una estructura financera homogènia, i més que calcular ràtios característiques de tot el sector té utilitat fer-ho per a subgrups d'empreses de característiques similars. La classificació, anomenada també anàlisi clúster, és un mètode d'anàlisi multivariat que pretén dividir una mostra de empreses en grups mútuament excloents, de manera que les empreses d'un mateix grup o clúster siguin el més semblants possible i les empreses de grups diferents presentin diferències pel que fa a les variables d'interès. Cal tenir present que l'anàlisi clúster composicional es fa amb les log-ràtios centrades.

El Biplot CoDa com a representació visual de l'anàlisi de DuPont

El biplot CoDa és un biplot de covariància completament estàndard basat en una anàlisi de components principals utilitzant les log-ràtios centrades de l'equació (13) (Aitchison, 1983; Aitchison i Greenacre, 2002). Les log-ràtios centrades corresponents a les masses patrimonials del seu numerador apareixen com a línies al biplot i les empreses i anys apareixen com a punts.

Respecte l'anàlisi dels estats financers permet interpretar les ràtios (Carreras-Simó i Coenders, 2020) mitjançant la direcció definida per l'enllaç entre els vèrtexs d'un parell de línies que s'interpreta com la log-ràtio financera entre les dues masses patrimonials corresponents. D'altra banda, la projecció ortogonal de totes les empreses al llarg de la direcció definida per l'enllaç entre els vèrtexs d'un parell de masses patrimonials, mostra l'ordre de les empreses segons la ràtio financera construïda amb les dues masses patrimonials corresponents.

De manera que, el biplot CoDa és una representació visual de les empreses amb qualsevol de les $D(D-1)/2$ possibles ràtios financeres calculades a partir de dues masses patrimonials qualsevol, i, els investigadors poden escollir les més informatives segons els seus objectius. En el cas de l'anàlisi de DuPont, la rotació (y_1), el marge (y_2) i el palanquejament (y_3), segons les equacions (10) a (12) es poden interpretar de manera senzilla.

Base de dades i programa estadístic

S'ha pogut constatar que en turisme no hi ha una línia d'investigació que parteixi de les dades comptables per l'anàlisi econòmica financera del sector. Les bases de dades són majoritàriament estadístiques sobre les pernoctacions i estades, que s'extreuen de les enquestes que es fan als clients dels establiment. Pensem que aquesta és una de les aportacions més destacables de l'actual recerca.

Les dades comptables estudiades es van obtenir gràcies a la base de dades SABI (Sistema d'Anàlisi de Balanços Ibèrics, accessible a <https://sabi.bvdinfo.com/>), programa desenvolupat per INFORMA D&B, en col·laboració amb Bureau Van Dijk. Els criteris de cerca van ser: empreses de turisme rural, localitzades a Catalunya pel primer article, i també Galícia pels dos següents articles, pertanyents al codi CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) 552 - Allotjaments turístics i altres allotjaments de curta estada, CNAE 559 - Altres allotjaments, i pels anys estudiats. Es van eliminar les empreses no eren actives, com demostraven xifres d'actius o d'ingressos iguals a zero. També es varen eliminar manualment les que no eren exclusivament de turisme rural, per exemple les que tinguessin a més a més activitat ramadera, activitat agrícola o fins i tot activitats no relacionades amb el turisme rural. Per mitjà de la distància de Mahalanobis es van identificar i eliminar les observacions atípiques seguint la recomanació de Filzmoser et al. (2018) i tenint en compte la naturalesa multivariada de les dades composicionals. En l'últim article també es van utilitzar dades extretes de les pàgines web de totes les empreses, les que en tenen, per treure la informació de les dades no comptables, com era si tenen: pàgina web, wifi, piscina, restaurant, activitats, etc.

Totes les anàlisis s'han realitzar amb CoDaPack2.03.01 (Comas-Cufí i Thió-Henestrosa, 2011; Thió-Henestrosa i Martín-Fernández, 2005), és un programari gratuït intuïtiu per a CoDa, desenvolupat pel Grup de Recerca en Estadística i Anàlisi de Dades Composicionals de la Universitat de Girona. Es pot descarregar a <https://ima.udg.edu/codapack/>.

Es va començar per obtenir el número d'empreses total que hi havia a Espanya per comunitats autònomes dedicades al turisme rural i que presentaven dades comptables. Una limitació que va sorgir era que moltes empreses no presenten aquesta informació o no la presenten desglossada, bé perquè també tenen altres activitats com agrícoles, ramades o de restauració, i les presenten conjuntament, sense desglossar-les o perquè no és una activitat declarada. Com hem dit es va buscar una a una, cada empresa, si tenien pàgina web i comprovar si la seva activitat era només el turisme rural, descartant la resta. Un cop amb el SABI es va obtenir el nombre d'empreses de cada comunitat, es va constatar en quines hi havia més empreses, en aquell moment, van ser Catalunya, Andalusia i Galícia. Pels dos últims articles es va triar dues comunitats autònomes per similitud geogràfica, com són Catalunya i Galícia, perquè totes dues tenen costa, muntanyes, moltes zones rurals amb molts parcs nacionals, molts pobles petits i estan al nord de la península.

L'únic requisit, a tenir present, de les masses patrimonials a emprar és que siguin positives, cosa que no sol ser una limitació, ja que les negatives es creen a partir d'altres positives (per exemple, la informació sobre beneficis, que poden ser

negatiu, ja està inclosa en els sempre positius ingressos i despeses). En cas que una massa patrimonial sigui exactament zero, la metodologia CoDa ofereix mètodes d'imputació (Palarea-Albaladejo i Martín-Fernández, 2008).

4. Article 1

Saus–Sala E., Farreras–Noguer À., Arimany–Serrat N., Coenders G. (2021). Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment. In: Filzmoser P., Hron K., Martín-Fernández J.A., Palarea-Albaladejo J. (Eds.), *Advances in Compositional Data Analysis. Festschrift in Honour of Vera Pawlowsky-Glahn*. Cham: Springer, 189-206. doi: 10.1007/978-3-030-71175-7_10

Compositional DuPont Analysis. A Visual Tool for Strategic Financial Performance Assessment

Elisabet Saus–Sala, Àngels Farreras–Noguer, Núria Arimany–Serrat, and Germà Coenders

Abstract *DuPont analysis* is a classical tool for assessing the determinants of financial performance of firms. It is based on financial ratios comparing revenues with costs (the so-called *margin ratio*), revenues with assets (*turnover ratio*), and debt with assets (*leverage ratio*). DuPont analysis thus focuses on comparing accounting values in relative terms and lends itself naturally to compositional analysis. In this chapter we show how to graphically display firms according to margin, turnover and leverage by means of a standard compositional biplot, and how to cluster firms into strategic groups by means of *k*–means compositional cluster analysis. Practitioners who prefer to stick to the classic definitions of industry or cluster–level financial ratios can compute them with the usual formulae from the centre of the composition, i.e. from the industry or cluster geometric averages rather than the totals or arithmetic averages commonly used. An illustration is presented with farm–tourism firms.

Elisabet Saus–Sala

Department of Business Studies, University of Girona, c./ Universitat de Girona 10, 17003 Girona, Spain, e-mail: elisabet.saus@gmail.com

Àngels Farreras–Noguer

Department of Business Studies, University of Girona, c./ Universitat de Girona 10, 17003 Girona, Spain, e-mail: angels.farreras@udg.edu

Núria Arimany–Serrat

Department of Economics and Business, University of Vic–UCC, c./ Sagrada Família 7, 08500, Vic, Spain, e-mail: nuria.arimany@uvic.cat

Germà Coenders

Corresponding author: Department of Economics, University of Girona, c./ Universitat de Girona 10, 17003 Girona, Spain, e-mail: germa.coenders@udg.edu

1 Financial Ratios as Carriers of Relative Information about Accounting Values

Financial ratios (i.e., ratios comparing the relative values of accounts or account categories in financial statement analysis) enable researchers and professionals to evaluate a firm's position compared to its counterparts in the industry or to itself along time, taking into account differences or evolution in firm size. Since the beginning of the last century, standard financial ratios have been used both in management performance and strategic assessment, and in research relating them to other financial or non-financial variables [1, 2, 3, 4, 5]. In particular, the well-known method of *DuPont analysis* decomposes the most common measure of financial performance, *Return on Equity* (ROE), into three very relevant standard financial ratios: *turnover*, *margin* and *leverage*, thus making for a simple financial performance assessment tool. The aim of this chapter is to put forward some simple and visual tools for DuPont analysis from a compositional perspective.

When treated as variables in statistical analyses, standard financial ratios have long been reported to have a number of serious statistical and practical problems, including, among others, asymmetry, outliers, non-linearity, redundancy, and even dependence of the results on the arbitrary decision regarding which account category appears in the numerator of the ratio and which in the denominator [2, 6, 7, 8, 9, 10]. These problems are particularly serious for the multivariate statistical methods we use in this chapter, namely principal component analysis and cluster analysis [6, 8, 10].

Financial ratios constitute a genuine case of researchers' and professionals' interest in relative rather than absolute values and thus a natural field of application of *Compositional Data* (CoDa). Moving away from the classical and restrictive definitions of CoDa as parts of a whole or as fixed-sum data, CoDa are contemporarily defined in more practical and general terms as arrays of strictly positive numbers for which ratios between them are considered to be relevant [11]. DuPont analysis fulfils this definition to the letter.

The CoDa methodology offers a number of advantages in statistical analysis of financial statements, as compared to standard financial ratios. Among other features, CoDa treats accounts in a symmetric fashion in such a way that results do not depend on numerator and denominator permutation. CoDa also tends to reduce non-linearity and outliers and treats redundancy by acknowledging the fact that no analysis will require more ratios than account categories [6, 10].

Starting with a widespread acceptance of CoDa in geology [12, 13, 14], accessible handbooks [15, 16] have contributed to extending its use to many other scientific fields, including the social sciences [17]. Recently, the CoDa methodology has often been applied in finance to answer research questions concerning the relative importance of magnitudes. Examples include crowdfunding [18], financial markets [19, 20], municipal budgeting [21], insurance [22, 23, 24], stock market return forecasting [25], exchange-rate arbitrage [26] and product portfolios [27]. As of now there are few applications in accounting and financial statement analysis

[6, 10, 28]. To the best of our knowledge, CoDa methods have never been applied in DuPont analysis.

This chapter is organised as follows. First we provide a non-technical introduction to DuPont analysis. Next we consider the necessary accounts in DuPont analysis as a composition, including the needed log-ratio transformations. Then we present the application data we use, drawn from financial statements in the farm-tourism industry. Next we present the CoDa biplot as a visualization tool for firms' turnover, margin, and leverage. Then we present CoDa cluster analysis as a tool for drawing strategic groups with similar turnover, margin, and leverage profiles. Clusters may be characterised both in terms of standard financial ratios and compositional financial ratios. Finally we conclude and comment on possible extensions.

2 DuPont Analysis

DuPont analysis was developed in 1914 by Donaldson Brown [29], and owes its name to the company where he was working at that time. It has continued to be in use ever since as a popular method for decomposing the firm's performance into a small number of standard financial ratios.

Performance can be defined as a firm's ability to generate profit from its investments, through an economic activity involving transformation, production or trade of goods or services. Performance is usually measured as a standard financial ratio of profit over investment. Depending on the way we conceptualize investment there are several measures of performance. One possible way is to use all firm's assets. This measure is independent on the so-called capital structure, which indicates how assets are financed with a combination of shareholders' investment (equity) and debt (liabilities). The measure is referred to as *Return on Assets* (ROA):

$$\text{ROA} = \frac{\text{profit}}{\text{assets}} = \frac{\text{revenues} - \text{costs}}{\text{assets}}. \quad (1)$$

Another way to conceptualize investment is to use shareholders' equity. The resulting measure is referred to as *Return on Equity* (ROE):

$$\text{ROE} = \frac{\text{profit}}{\text{equity}} = \frac{\text{revenues} - \text{costs}}{\text{assets} - \text{liabilities}}. \quad (2)$$

There are other possibilities to conceptualise investment in the denominator of the ratios, and yet several possibilities to conceptualise profit, revenues and costs in the numerator of the ratios. For a discussion of their pros and cons, which are out of the scope of this chapter, see [30]. Irrespective of the manner in which profit, revenues and costs are defined, ROA can be decomposed into the product of turnover and margin:

$$\text{ROA} = \text{turnover} \times \text{margin}. \quad (3)$$

Turnover indicates the effectiveness in the use of assets, as the revenues obtained per each asset unit:

$$\text{turnover} = \frac{\text{revenues}}{\text{assets}}. \quad (4)$$

Margin is a function of price, sales volume, and costs, including material costs, labour costs, overheads, selling, general and administrative expenses, a.s.o:

$$\text{margin} = \frac{\text{profit}}{\text{revenues}} = \frac{\text{revenues} - \text{costs}}{\text{revenues}}. \quad (5)$$

If we consider the shareholders' perspective rather than total assets, we must resort to ROE in Eq. (2). This indicator shows the yearly rate of return of shareholders' investment, in other words, profit generated per invested monetary unit. This should be at least equal to the return of a low-risk asset in financial markets plus a risk premium.

The DuPont analysis method explains the origin of firm performance by decomposing ROE into ROA, and the multiplier effect of indebtedness, which is commonly called leverage or gearing. It is thus computed as the product of the three standard financial ratios in Eqs. (4), (5) and (7) :

$$\text{ROE} = \text{turnover} \times \text{margin} \times \text{leverage} = \text{ROA} \times \text{leverage}. \quad (6)$$

$$\text{leverage} = \frac{\text{assets}}{\text{equity}} = \frac{\text{assets}}{\text{assets} - \text{liabilities}}. \quad (7)$$

Financial leverage indicates the factor by which ROE varies as a function of indebtedness. By means of debt, more assets can be acquired per each unit of equity. Unlike ROA, debt interest rates tend to be rather stable. If the returns of the additional assets are higher than the borrowing cost, then leverage increases ROE. Conversely, when return is low or negative, leverage makes things worse, because interest due has to be paid anyway. The word "leverage" has been widely adopted because it acts like a lever in physics, amplifying the output force for a given input force:

The DuPont method is popular among researchers and professionals to explain the factors driving firms' financial performance [30, 31, 32, 33, 34], both in small and medium enterprises and in large corporations traded in the main stock markets [32]. The DuPont method makes it possible to uncover strategies to achieve higher performance based on higher turnover, higher margin or higher leverage. The values of the ratios involved in DuPont analysis are usually not comparable across industries, but they do make it possible to compare large and small firms in the same industry [1]. A good example is the agriculture sector, in which very small family-owned farms coexist with large industrial agriculture farms [33].

3 Financial Statement Accounts as Compositional Data

The CoDa methodology provides a standard toolbox for statistical analyses concerning the relative importance of a set of magnitudes [11, 15, 16]. All common statistical methods can be used on CoDa after an appropriate transformation, and taking care that interpretation always concerns relative rather than absolute values. This is the approach we follow in this chapter throughout. This section deals mainly with the transformations needed for two well-known multivariate methods (biplot and cluster analysis), whose interpretation will later be shown in the light of DuPont analysis.

A D -part composition is defined as a positive vector, the relative magnitude of whose parts is of interest to the researcher:

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_D) \text{ with } x_j > 0, j = 1, 2, \dots, D. \quad (8)$$

In compositional financial statement analysis parts normally constitute values of accounts or, more commonly, broader account categories [6, 10, 28] and have to be constructed in such a way that negative values are not possible [28]. Even if sometimes standard financial ratios involve account categories which may be negative, their use is advised against in the accounting literature, because they can cause a discontinuity, outliers, or even a reversal of interpretation when the account which may be negative is in the denominator [7]. In general, account categories are negative because they imply some form of subtraction of other positive account categories, which are the ones to be used. This means that when building the margin ratio one should directly use revenues and costs rather than profit. This limitation implies no loss of information whatsoever. The always positive revenues over costs ratio in Eq. (9) can easily be shown to be just a transformation of the problematic profit over revenues ratio in Eq. (5) [28]:

$$\frac{\text{revenues}}{\text{costs}} = \frac{\text{revenues}}{\text{revenues} - \text{profit}} = \frac{1}{\frac{\text{revenues} - \text{profit}}{\text{revenues}}} = \frac{1}{1 - \frac{\text{profit}}{\text{revenues}}} \quad (9)$$

Along similar lines, in order to compute a measure of leverage, one should use assets and liabilities rather than assets and equity, with no loss of information. Having taken this into account, only the following $D = 4$ positive account categories are needed for the purposes of DuPont analysis:

- x_1 : revenues,
- x_2 : costs,
- x_3 : liabilities,
- x_4 : assets.

3.1 Transformations

As stated above, the usual approach to CoDa is to use existent standard statistical methods on transformed data [15, 16]. Logarithms of ratios are the commonest transformation in CoDa and they solve the main problems of standard financial ratio usage in statistical analysis reported in the literature [2, 6, 7, 8, 9, 10]. Log-ratios involving only pairs of account categories are the simplest. Assuming that only positive values are permitted, a standard ratio is bounded between zero and infinity. Conversely, a log-ratio is symmetric in the sense that its range is from minus infinity to plus infinity. Besides, permuting the numerator and the denominator affects no other property of the log-ratio than the sign:

$$\log\left(\frac{x_i}{x_j}\right) = -\log\left(\frac{x_j}{x_i}\right). \quad (10)$$

Furthermore, if one of the account categories being compared is close to zero, it may lead to an outlying standard ratio when placed in the denominator and to a typical ratio when placed in the numerator. For log-ratios placement makes no difference [6, 10, 28].

Some log-ratios between pairs of account categories are especially interesting in DuPont analysis. By definition, turnover compares revenues (x_1) and assets (x_4):

$$y_1 = \log\left(\frac{x_1}{x_4}\right). \quad (11)$$

As argued when constructing Eq. (9), comparing revenues (x_1) and costs (x_2) provides a notion of margin:

$$y_2 = \log\left(\frac{x_1}{x_2}\right). \quad (12)$$

Finally, comparing liabilities (x_3) and assets (x_4) provides a notion of leverage:

$$y_3 = \log\left(\frac{x_3}{x_4}\right). \quad (13)$$

In contrast with standard financial ratios, we term y_1 to y_3 compositional financial ratios.

Even if there are potentially $D(D - 1)/2$ distinct log-ratios among pairs of D account categories, they necessarily contain redundant information [28, 35]. For instance, once the researcher has the log-ratios y_1 to y_3 , a log-ratio comparing costs (x_2) and assets (x_4) is no longer needed, as it results from the previous three:

$$y_1 - y_2 = \log\left(\frac{x_1}{x_4}\right) + \log\left(\frac{x_2}{x_1}\right) = \log\left(\frac{x_2}{x_4}\right). \quad (14)$$

The redundancy problems encountered in the financial literature when using a very large number of ratios arise from the fact that some are unavoidably exact functions of other ratios [36]. According to [1] p. 456:

To identify those ratios which contain complete information about a firm whilst minimising duplication cannot be achieved purely by logic; in fact it is largely an empirical matter.

Log-ratios in CoDa do not necessarily need to be computed only from selected pairs of account categories [37]. Actually, D so-called *centred log-ratios* contain all information about the relative importance of D account categories [38], thus minimising redundancy. Even if they do not have any particular interpretation in the accounting field by themselves, centred log-ratios can be readily submitted to the multivariate descriptive statistical methods used in this chapter [10] whose results are the ones to interpret with an accounting focus. Centred log-ratios compare each account category with the geometric average of all for each individual firm. For the 4 account categories that we have they are computed as follows:

$$\ln\left(\frac{x_1}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \ln\left(\frac{x_2}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \ln\left(\frac{x_3}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \ln\left(\frac{x_4}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right). \quad (15)$$

In contrast to standard multivariate statistical analysis, it must be noted that in compositional multivariate analyses raw log-ratios are always used. In other words, centred log-ratios must not be standardized to unit variance, because doing so results in losing their geometric properties.

3.2 Centre

The average value of a composition is referred to as *centre* of the composition [15]. For the purpose of highlighting relative rather than absolute differences it is computed from the geometric averages of all individual firms for each account category (not to be mistaken with the geometric averages of all account categories for each individual firm in Eq. (15)). In order to provide a comparable scale, geometric averages are then normalized to a unit sum, which is referred to as *closure* in CoDa.

The centre computed as a geometric average under the CoDa approach makes it possible to compute standard financial ratios at industry level in a straightforward manner. The geometric average has the attractive property that the ratio of two geometric averages equals the geometric average of the ratios of the two involved account categories. Let $g_a(x_i)$ be the geometric average of account category i over a sample of n firms:

$$g_a(x_i) / g_a(x_j) = g_a(x_i/x_j). \quad (16)$$

The arithmetic average does not have this property. Computing first arithmetic averages at industry level and then standard financial ratios between those averages

may stand in contradiction with the results of computing first standard ratios at firm level and then the ratio arithmetic averages.

4 Data

ROE is the variable around which all efforts must be pivoted in order to make a business viable. For this purpose, within farm-tourism firms, differentiation strategies, such as rural quality labels, are being sought in order to provide an increase in value, and the consequent increase in income [39].

Regarding the costs that this type of business must incur, we must differentiate those that come directly from the initial investment (e.g., acquiring or restoring the farm building), including sometimes very high finance costs, from those that will be generated continuously in the operation of the business itself. The exhaustive control of both variables can make a difference in the survivability of the tourist farm [40], especially if family owned. Recovery of family heritage (manors and rustic houses sometimes centuries old) constitutes both one of the values of farm tourism and one of the entrepreneurial goals and motivations, which have to be well understood for the sake of appealing investment and making it profitable [40].

Therefore, an analysis of the factors that have an impact on profitability in farm-tourism is essential. Most studies on profitability in farm tourism carried out to date are based on survey questionnaires [41, 42, 43, 44] in which owners are asked to provide at best a qualitative or subjective appraisal of ROE. These studies need to be expanded on through using “hard” accounting data. This is what the application presented in this chapter is about.

The accounting data were obtained from the SABI (Iberian Balance sheet Analysis System, accessible at <https://sabi.bvdinfo.com/>) database, developed by INFORMA D&B in collaboration with Bureau Van Dijk. Search criteria were active firms on 19 December 2019 in the Catalonia autonomous region, Spain, belonging to the NACE Rev. 2 classification code 5520 “holiday and other short-stay accommodation” and dedicated to farm tourism [45]. All observations fulfilling these criteria were selected ($n = 46$ firms). The last available yearly data were selected for each firm, which in most cases were those in 2018.

Table 1 presents descriptive statistics for the application data and shows the centred log-ratios in Eq. (15) to be much better suited for multivariate statistical analysis than the standard financial ratios used in DuPont analysis in Eqs. (4), (5), (7) and (2), having, as expected, much less asymmetry (i.e., skewness) and outliers at the tails of the distribution (i.e., kurtosis) [6, 8, 10].

All subsequent analyses were carried out with CoDaPack, an intuitive menu-driven freeware for CoDa developed by the *Research Group in Statistics and Compositional Data Analysis* at the University of Girona. It can be downloaded at <http://www.compositionaldata.com/codapack.php>

Table 1 Sample statistics for standard financial ratios (left) and centred log-ratios (right) with x_1 to x_4 in the numerator

	St. turnover	St. margin	St. leverage	St. ROE	x_1	x_2	x_3	x_4
Average	1.65	-0.64	4.05	0.21	-0.29	-0.19	-0.11	0.59
SD	2.94	3.70	11.73	2.57	0.97	0.84	1.23	1.08
Skewness	3.07	-6.62	1.74	3.95	-0.43	-0.10	-0.36	0.19
Kurtosis	10.97	44.48	8.08	26.70	-0.35	-0.90	-0.43	0.32

5 CoDa Biplot as a Visual Representation of DuPont Analysis

The so-called *CoDa biplot* is a standard *covariance biplot* based on a principal component analysis using the centred log-ratios in Eq. (15) as data [38, 46, 47, 48]. The centred log-ratios corresponding to the account categories appear as rays in the biplot, and the firms appear as points. More interestingly for the purpose of financial statement analysis [10], the direction defined by the link between the vertices of a pair of rays can be interpreted as the logarithm of the financial ratio between the two corresponding account categories. Thus, the orthogonal projection of all firms along the direction defined by the link between the vertices of a pair of account categories shows an approximate ordering of firms according to the financial ratio between them. In this way, the CoDa biplot is a visual representation of firms according to any of the $D(D - 1)/2$ possible financial ratios computed from any two account categories, of which researchers can choose the most informative ones according to their objectives. In the case of DuPont analysis, turnover, margin and leverage as defined in Eqs. (11) to (13) can be interpreted in a straightforward manner.

The ability to visually interpret ratios between any two account categories is of great interest in financial statement analysis. The y_1 (turnover), y_2 (margin) and y_3 (leverage) directions have been drawn above the biplot provided by CoDaPack (Fig. 1). Given the positions of the revenue and asset vertices, if we follow the y_1 direction upwards and to the left we encounter firms with ever increasing turnover. If we follow the y_2 direction downwards and to the left we encounter firms with ever increasing margin. If we follow the y_3 direction upwards we encounter firms with ever increasing leverage.

For instance, firm 33 has a very high margin, a very low turnover and a very low leverage, firm 34 has a very low margin and a very high leverage, firm 19 has a very high turnover and a very high leverage, firm 42 a very low turnover and firm 15 a very high turnover. The compositional biplot thus becomes an intuitive and useful tool for strategic analysis [10] as it allows researchers to quickly and visually identify the strategic choices of each individual firm competing on the basis of turnover, on the basis of margin, or on the basis of leverage. Firms situated close together are similar with respect to those choices. Finally, firms situated close to the origin of coordinates behave like the “average firm” in the industry, in terms of turnover, margin and leverage. In more precise terms, this industry average corresponds to



Fig. 1 Compositional biplot with relevant ratios between pairs of account categories

Table 2 Cluster and overall geometric averages normalized to unit sum

Cluster	n	Revenues	Costs	Liabilities	Assets
1	2	0.064	0.029	0.003	0.904
2	25	0.062	0.079	0.366	0.493
3	19	0.385	0.378	0.079	0.158
Overall	46	0.176	0.193	0.210	0.422

firms whose relative importance of x_1 to x_4 is equal to the centre of the composition, which is in the last row of Table 2. Examples of such are firms 4, 6 and 7.

A usual measure of biplot accuracy is the percentage of total centred log-ratio variance explained by the two biplot dimensions, which in our application is very high at 96.5%.

Table 3 Standard and compositional financial ratios computed from cluster and overall geometric averages in Eqs. (17) to (24)

Cluster	St. turnover	St. margin	St. leverage	St. ROE	y_1	y_2	y_3
1	0.071	0.547	1.003	0.039	-2.648	0.792	-5.708
2	0.126	-0.274	3.882	-0.134	-2.073	-0.242	-0.298
3	2.437	0.018	2.000	0.089	0.891	0.018	-0.693
Overall	0.417	-0.097	1.991	-0.080	-0.875	-0.092	-0.698

6 CoDa Clustering as a Tool to Find Strategic Groups in DuPont Analysis

Compositional cluster analysis can be used to identify groups of firms with similar financial performance or distress profiles [6], in the DuPont analysis case, strategic groups competing with similar mixes of turnover, margin and leverage. The centred log-ratios in Eq. (15) ensure the meaningfulness of Euclidean distances among firms. Thus, standard clustering methods based on Euclidean distances such as the k -means algorithm can be routinely used after transforming the data as centred log-ratios [13, 49, 50]. The usual criteria to determine the k number of clusters may be used. For illustrative purposes we select $k = 3$ clusters, which maximise the average silhouette width statistic at 0.487 [51].

Table 2 shows the cluster and overall geometric averages of the account categories normalized (closed) to unit sum. From this table, both the standard and compositional financial ratios can be computed. Researchers who are less familiar with the CoDa methodology may prefer to interpret standard ratios and may do so in the usual manner. For instance, for cluster 1 the computations are as follows:

$$\text{Standard turnover ratio} = 0.064/0.904 = 0.071, \quad (17)$$

$$y_1 = \log(0.064/0.904) = -2.648, \quad (18)$$

$$\text{Standard margin ratio} = (0.064 - 0.029)/0.064 = 0.547, \quad (19)$$

$$y_2 = \log(0.064/0.029) = 0.792, \quad (20)$$

$$\text{Standard leverage ratio} = 0.904/(0.904 - 0.003) = 1.003, \quad (21)$$

$$y_3 = \log(0.003/0.904) = -5.708, \quad (22)$$

$$\text{ROE} = (0.064 - 0.029)/(0.904 - 0.003) = 0.039, \quad (23)$$

$$\text{ROE} = 0.071 \times 0.547 \times 1.003 = 0.039. \quad (24)$$

Results are in Table 3. The industry is composed of two major strategic groups and a smaller one. Cluster 2 (25 firms, 54 %) has the highest average leverage and the lowest average margin, which is actually negative. Cluster 3 (19 firms, 41 %) has the highest average turnover. The very small Cluster 1 (2 firms, 4 %) has the lowest average turnover, the highest average margin and the lowest average leverage.

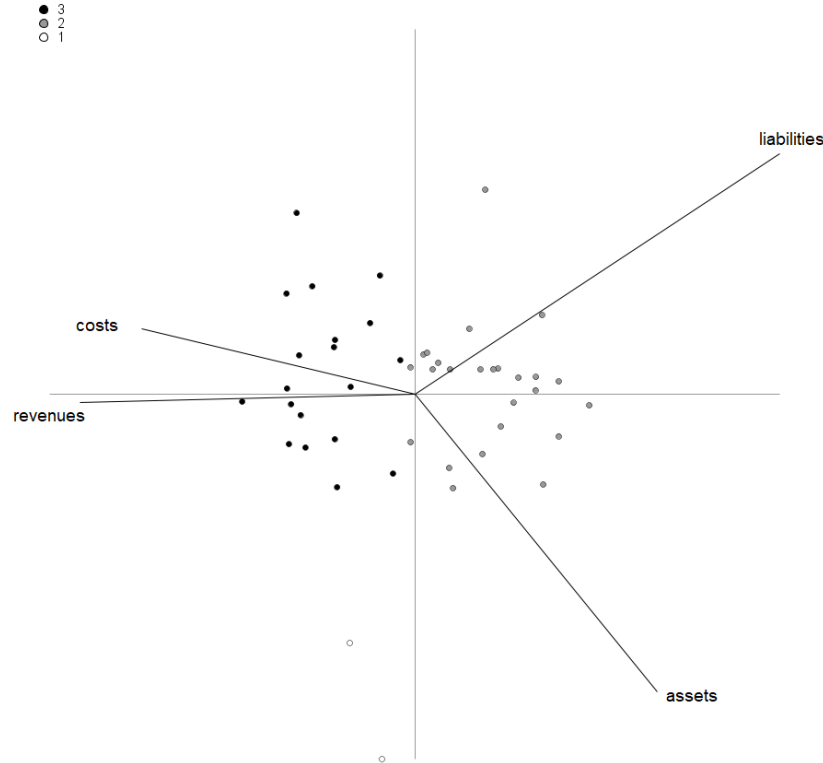


Fig. 2 Compositional biplot by cluster

Identical conclusions are drawn from the standard and the compositional financial ratios.

Cluster 3 has the highest ROE (8.9 %) and finds itself in a very favourable financial scenario. The standard leverage ratio shows that firms in this cluster have adequate indebtedness: on average the weights of debt and equity are equal. The favourable ROE results from this cluster having the highest turnover: the standard turnover ratio shows that the average firm in this cluster is able to generate 2.437 monetary units of revenue for each asset monetary unit. This notwithstanding, the low standard margin ratio ultimately penalises the attained ROE.

Cluster 2 contains the worst performing firms, with negative average ROE resulting from their negative average margin. Besides, it has the highest leverage, resulting from very high liabilities as compared to assets, in other words, very high indebtedness. This has two unfavourable consequences: the high resulting finance costs further reduce profit, and, being a multiplier, high leverage is detrimental to ROE when margin is negative. The relatively low turnover also reveals a low capacity of assets to generate revenue. However, the most serious problem in this cluster is the negative standard margin ratio. This cluster requires a more profound study of the

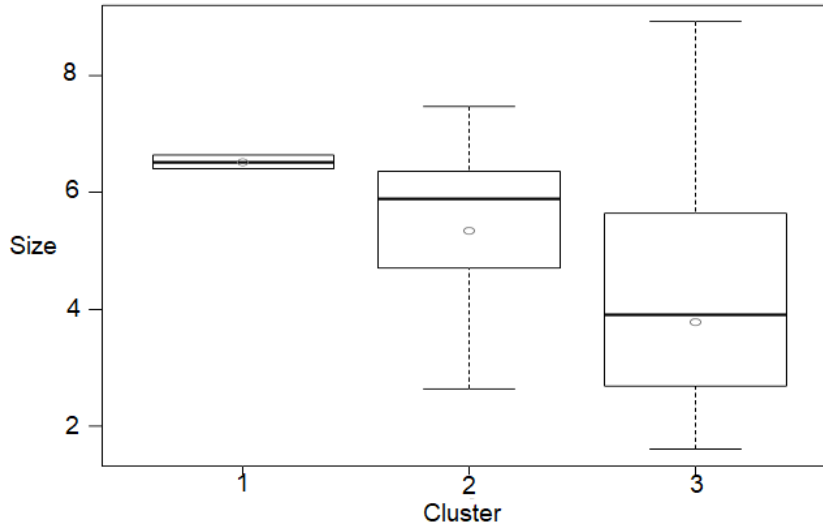


Fig. 3 Box plot of firm size (log assets) by cluster

cost structure, in order to determine at which level costs contribute to the negative margin. It is not the same to encounter firms whose operating costs alone already exceed revenues, as firms with operating profits burdened with finance costs. All things considered, cluster 2 represents a group of farm–tourism firms under serious financial distress.

Cluster 1 features intermediate ROE values. Firms in this cluster have virtually no debt, a very low turnover and attain their performance mainly on the basis of high margin. A close study of this cluster could provide hints and future directions for the industry, in terms of which efforts are successful in improving margin, in other words, in increasing sales while keeping costs down.

The last row of Table 3 contains the representative farm–tourism ratios at the whole industry level. Generally speaking, the farm–tourism industry has negative average margin and ROE, which is consistent with previous research in farm tourism. This notwithstanding, cluster 1 and cluster 3, which amount to nearly half of the firms, are relatively well off. The ultimate objective of cluster analysis is precisely to uncover such heterogeneous patterns within an industry. Financial diagnosis thus does not need to limit itself to the industry as a whole.

Fig. 2 shows the compositional biplot redrawn with firms labelled by cluster, which confirms the above conclusions. For instance, Cluster 1 is in the lower part of the biplot, and can be interpreted in reference to the directions defined by the log–ratios y_1 , y_2 and y_3 as that with the highest margin and the lowest leverage; cluster 3 belongs to the left side of the biplot and thus corresponds to firms with the highest turnover.

Finally, clusters based on CoDa can be related to external variables in the usual manner. If we consider firm size measured, for instance, as log assets, size box plots

can be drawn for each cluster separately. Fig. 3 shows that the worst performing cluster 2 predominantly contains medium-sized firms. Cluster 1 contains mostly large firms and cluster 3 mostly small firms. Being a medium-sized firm thus seems to be detrimental to performance.

7 Conclusions

Compositional Data (CoDa) methods can be used to advantage to distil the relative information in accounts which lies at the ground of researchers' and professionals' interests when performing financial statement analysis by means of financial ratios. In this manner, researchers solve the problems reported in the literature when submitting standard financial ratios to a multivariate statistical analysis [6, 8, 10, 28]. The common notion of industry or group centre has to be expressed as account geometric averages, which have the attractive property in industry and strategic group analysis that the geometric average of ratios equals the ratio between geometric averages.

Classical descriptive multivariate analysis tools such as principal component analysis, biplots and cluster analysis are meaningful and can be applied on CoDa in a completely standard manner after transforming the accounting data by means of centred log-ratios. In particular, the principal component analysis biplot visualizes all firms with respect to the ratio of any pair of account categories, and cluster analysis makes it possible to draw groups with similar financial performance profiles. Once geometric averages of accounting values have been computed for each cluster, interpretation may revert back to standard financial ratios, if the researcher so wishes, for an ease of communication with the accounting and management community. As a matter of fact, in classical financial statement analysis the raw composition in Eq. (8) and Table 2 is hardly ever interpreted, so that interpreting the results back in standard financial ratios makes more sense than the usual CoDa approach of interpreting them back in the simplex [52].

In particular, and in spite of its age, DuPont analysis continues to be a well-liked, simple and powerful tool. Based on only four broad categories of accounts and three ratios, it decomposes the standard ratio of profitability on equity into its three key underlying concepts: turnover, margin and leverage. The biplot provides a visual representation of individual firms along directions representing each of the said key concepts while cluster analysis draws strategic groups competing on the basis of different combinations of turnover, margin and leverage. This combination of tools has enabled us to perform a fruitful and much needed diagnosis of financial performance in the farm-tourism industry as a whole and group-wise. As a whole, the industry faces a challenging situation, having negative ROE on average. Group-wise, we encounter a large cluster amounting to more than half of the firms under severe financial distress, with negative margin and very high indebtedness.

Several extensions are possible. In the first place, both clusters and principal component dimensions can be related to external non-financial variables in the usual way [13, 47] for the purpose of statistical inference, for instance by means of multiple

regression models or analysis of variance models, complementing the box plots used in this chapter. In this manner researchers can find, for instance, if younger and older firms have similar or different turnover, margin and leverage; or if multinational firms tend to belong to a different cluster from domestic firms. Secondly, any positive financial statement accounts and any ratios can be submitted to a biplot or to a cluster analysis. Analyses involving a larger number of more detailed account categories than those involved in DuPont analysis are indeed possible. Thirdly, if data are available for several years, firm trajectories can be depicted in the biplot [10] and group transitions can be studied in the cluster analysis. Finally, if the researcher is not only interested in the relative information contained in financial ratios, firm size, measured for instance as total assets or as total revenues, can be combined with compositional financial ratios as an additional variable in the analysis rather than as an external variable. This is known as *compositional data with a total* [53, 54]. Along similar lines, non-financial non-negative variables like the number of employees can be included as an additional part in the composition, and thus participate in the log-ratios of interest, indicating, for instance, revenue per employee, assets per employee, or labour cost per employee [6].

Acknowledgements This work was supported by the Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities/FEDER (grant RTI2018-095518-B-C21), the Spanish Ministry of Health (grant CIBERCB06/02/1002) and the Catalan Government (grants 2017SGR656, 2017SGR386 and 2017SGR155).

References

1. Barnes P (1987) The analysis and use of financial ratios: A review article. *J Bus Finan Account* 14(4):449–461.
2. Faello J (2015) Understanding the limitations of financial ratios. *Acad Account Financial Stud J* 19(3):75–85.
3. Horrigan JO (1968) A short history of financial ratio analysis. *Account Rev* 43:284–294.
4. Tascón MT, Castaño FJ, Castro P (2018) A new tool for failure analysis in small firms: frontiers of financial ratios based on percentile differences (PDFR). *Span J Financ Account* 47(4):433–463.
5. Willer do Prado J, de Castro Alcântara V, de Melo Carvalho F, Carvalho Vieira K, Cruz Machado LK, Flávio Tonelli D (2016) Multivariate analysis of credit risk and bankruptcy research data: a bibliometric study involving different knowledge fields (1968–2014). *Scientometrics* 106(3):1007–1029.
6. Linares-Mustarós S, Coenders G, Vives-Mestres M (2018) Financial performance and distress profiles. From classification according to financial ratios to compositional classification. *Adv Account* 40:1–10.
7. Lev B, Sunder S (1979) Methodological issues in the use of financial ratios. *J Account Econ* 1(3):187–210.
8. Cowen SS, Hoffer (1982) Usefulness of financial ratios in a single industry. *J Bus Res* 10:103–118.
9. So JC (1987) Some empirical evidence on the outliers and the non-normal distribution of financial ratios. *J Bus Finan Account* 14(4):483–496.
10. Carreras-Simó M, Coenders G (2020) Principal component analysis of financial statements. A compositional approach. *Rev Métodos Cuant Econ Empresa* 29:18–37.

11. Egozcue JJ, Pawlowsky-Glahn V (2019) Compositional data: the sample space and its structure. *TEST* 28(3):599–638.
12. Martín-Fernández JA, Olea-Meneses RA, Pawlowsky-Glahn V (2001) Criteria to compare estimation methods of regionalized compositions. *Math Geol* 33(8):889–909.
13. Pawlowsky-Glahn V, Buccianti A (2002) Visualization and modeling of sub-populations of compositional data: Statistical methods illustrated by means of geochemical data from fumarolic fluids. *Int J Earth Sci* 91(2):357–68.
14. Buccianti A, Mateu-Figueras G, Pawlowsky-Glahn V (2006) *Compositional data analysis in the geosciences: From theory to practice*. Geological Society, London.
15. Pawlowsky-Glahn V, Buccianti A (2011) *Compositional data analysis. Theory and applications*. Wiley, New York.
16. Pawlowsky-Glahn V, Egozcue JJ, Tolosana-Delgado R (2015) *Modelling and analysis of compositional data*. Wiley, Chichester.
17. Coenders G, Ferrer-Rosell B (2020) Compositional data analysis in tourism. Review and future directions. *Tour Anal* 25(1): 153–168.
18. Davis BC, Hmieleski KM, Webb JW, Coombs JE (2017) Funders' positive affective reactions to entrepreneurs' crowdfunding pitches: The influence of perceived product creativity and entrepreneurial passion. *J Bus Venturing* 32(1):90–106.
19. Ortells R, Egozcue JJ, Ortego MI, Garola A (2016) Relationship between popularity of key words in the Google browser and the evolution of worldwide financial indices. In: Martín-Fernández JA, Thió-Henestrosa S (eds) *Compositional data analysis. Springer proceedings in mathematics & statistics*, Vol. 187. Springer, Cham.
20. Wang H, Lu S, Zhao J (2019) Aggregating multiple types of complex data in stock market prediction: A model-independent framework. *Knowl Based Syst* 164(15):193–204.
21. Voltes-Dorta A, Jiménez JL, Suárez-Alemán A (2014) An initial investigation into the impact of tourism on local budgets: A comparative analysis of Spanish municipalities. *Tour Manag* 45:124–133.
22. Belles-Sampera J, Guillén M, Santolino M (2016) Compositional methods applied to capital allocation problems. *J Risk* 19(2):15–30.
23. Boonen T, Guillén M, Santolino M (2019) Forecasting compositional risk allocations. *Insur Math Econ* 84:79–86.
24. Verbelen R, Antonio K, Claeskens G (2018) Unravelling the predictive power of telematics data in car insurance pricing. *J Roy Stat Soc C App* 67(5):1275–1304.
25. Kokoszka P, Miao H, Petersen A, Shang HL (2019) Forecasting of density functions with an application to cross-sectional and intraday returns. *Int J Forecast* 35(4):1304–1317.
26. Maldonado WL, Egozcue JJ, Pawlowsky-Glahn V (2020) No-arbitrage matrices of exchange rates: Some characterizations. *Int J Econ Theory*. doi: 10.1111/ijet.12249
27. Joueid A, Coenders G (2018) Marketing innovation and new product portfolios. A compositional approach. *J Open Innov Technol Mark Complex* 4:19.
28. Creixans-Tenas J, Coenders G, Arimany-Serrat N (2019) Corporate social responsibility and financial profile of Spanish private hospitals. *Heliyon* 5(10):e02623.
29. Dale E, Greenwood RS, Greenwood RG (1980) Donaldson Brown: GM's pioneer management theorist and practioner. *Acad Manag P* 1980(1):119–123.
30. Chen L, Wang S, Qiao Z (2014) DuPont model and product profitability analysis based on activity-based costing and economic value added. *Eur J Bus Manag* 6(30):25–35.
31. Parulekar PD (2015) Dupont analysis for selected five nifty fifty companies. *SFIMAR Res Rev* 10(2):8–16.
32. Soliman MT (2008) The use of DuPont analysis by market participants. *Account Rev* 83(3):823–853.
33. Baležentis T, Galnaitytė A, Kriščiukaitienė I, Namiotko V, Novickytė L, Streimikiene D, Melnikiene R (2019) Decomposing dynamics in the farm profitability: An application of index decomposition analysis to Lithuanian FADN sample. *Sustainability* 11(10):2861.
34. Doorasamy M (2016) Using DuPont analysis to assess the financial performance of the top 3 JSE listed companies in the food industry. *Invest Manag Financial Innov* 13(2):29–44.

35. Greenacre M (2019) Variable selection in compositional data analysis using pairwise logratios. *Math Geosci* 51(5):649–682.
36. Chen KH, Shimerda TA (1981) An empirical analysis of useful financial ratios. *Financial Manag* 10(1):51–60.
37. Egozcue JJ, Pawlowsky–Glahn V, Mateu–Figueras G, Barceló–Vidal C (2003) Isometric logratio transformations for compositional data analysis. *Math Geol* 35(3):279–300.
38. Aitchison J (1983) Principal component analysis of compositional data. *Biometrika* 70(1):57–65.
39. Bilbao C, Valdés L (2016) Evaluation of the profitability of quality labels in rural tourism accommodation: a hedonic approach using propensity score matching. *Appl Econ* 48(34):3253–3263.
40. Castro C (2019) Rural tourism in Northern Portugal–Motivations and barriers. *RITUR* 9(2):217–240.
41. Ye S, Xiao H, Zhou L (2019) Small accommodation business growth in rural areas: Effects on guest experience and financial performance. *Int J Hosp Manag* 76:29–38.
42. Kallmuenzer A, Peters M (2018) Entrepreneurial behaviour, firm size and financial performance: the case of rural tourism family firms. *Tour Recreat Res* 43(1):2–14.
43. Costa AC (2018) Influence of sociodemographic characteristics on the financial performance of micro and small businesses in rural tourism. *Espacios* 39(14):12.
44. Polo Peña AI, Frías Jamilena DM, Rodríguez Molina MÁ (2016) The effect of customer orientation on smaller sized service firms and on the market: A multilevel application embracing firms and customers. *J Small Bus Manag* 54(2): 566–581.
45. Eurostat (2008) NACE Rev. 2 – Statistical classification of economic activities in the European Community. Eurostat methodologies and working papers. European Communities, Luxembourg.
46. Aitchison J, Greenacre M (2002) Biplots of compositional data. *J Roy Stat Soc C App* 51(4):375–392.
47. Egozcue JJ, Pawlowsky–Glahn V (2011) Basic concepts and procedures. In: Pawlowsky–Glahn V, Buccianti A (eds) *Compositional data analysis. Theory and applications*. Wiley, New York.
48. Egozcue JJ, Pawlowsky–Glahn V (2016) What are compositional data and how should they be analyzed? *BEIO* 32(1):5–29.
49. Aitchison J, Barceló–Vidal C, Martín–Fernández JA, Pawlowsky–Glahn V (2000) Logratio analysis and compositional distances. *Math Geol* 32(3):271–275.
50. Martín–Fernández JA, Barceló–Vidal C, Pawlowsky–Glahn V (1998) A critical approach to non–parametric classification of compositional data. In: Rizzi A, Vichi M, Bock HH (eds) *Advances in data science and classification*. Springer, Berlin.
51. Kaufman L, Rousseeuw PJ (1990) *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*. Wiley, New York.
52. Mateu–Figueras G, Pawlowsky–Glahn V, Egozcue JJ (2011) The principle of working on coordinates. In: Pawlowsky–Glahn V, Buccianti A (eds) *Compositional data analysis. Theory and applications*. Wiley, New York.
53. Pawlowsky–Glahn V, Egozcue JJ, Lovell D (2015) Tools for compositional data with a total. *Stat Model* 15(2):175–190.
54. Ferrer–Rosell B, Coenders G, Mateu–Figueras G, Pawlowsky–Glahn V (2016) Understanding low cost airline users’ expenditure patterns and volume. *Tour Econ* 22(2):269–291.

5. Article 2

ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS DE TURISMO RURAL EN CATALUÑA Y GALICIA: RENTABILIDAD ECONÓMICA Y SOLVENCIA 2014 – 2018

Saus Sala, Elisabet¹, Farreras Noguer, M. Àngels², Arimany Serra, t Núria³,
Coenders, Germà⁴

¹⁻²Departament d'Empresa, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales,
Universitat de Girona

³Facultat d'Empresa i Comunicació, Universitat de Vic-Universitat Central de
Catalunya

⁴Departament d'Economia, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales,
Universitat de Girona

¹⁻²⁻⁴Carrer Universitat de Girona, N° 10, 17003, Girona. Espanya. - ³Carrer Sagrada
Família, N° 7, 08500, Vic, Barcelona. Espanya.

¹elisabet.saus@udg.edu - ²angels.farreras@udg.edu - ³nuria.arimany@uvic.cat -
⁴germa.coenders@udg.edu

¹<https://orcid.org/0000-0003-0680-8919>,² <https://orcid.org/0000-0003-1428-3593>,

³<https://orcid.org/0000-0003-0323-6601>, ⁴<https://orcid.org/0000-0002-5204-6882>

Recibido 29 de noviembre de 2022, aceptado 6 de abril de 2023

RESUMEN

El objeto de estudio es el turismo rural a partir de los datos contables que se obtienen de la base de datos SABI (Iberian Balance Sheet Analysis System). Se ha delimitado el estudio a dos comunidades españolas, en concreto Catalunya y Galicia, durante los años 2014 y 2018. Se ha analizado la viabilidad económica de las explotaciones a nivel agregado, a través de las ratios financieras aplicando la metodología CoDa (Datos Composicionales), que soluciona los problemas de asimetría, no linealidad y valores atípicos que presenta el análisis sectorial tradicional, a través de las ratios. Los datos se han clasificado en tres grupos (clústeres), analizando las divergencias que presentan respecto a la rentabilidad financiera, descomponiendo esta variable en rotación, margen y apalancamiento. También se ha utilizado el biplot composicional que permite hacer diagnósticos de empresas individuales y trazar sus trayectorias en el tiempo. Se concluye que, en todos los clústeres, el sector presenta márgenes y rentabilidades mayoritariamente negativos, aunque la situación mejora algo en 2018. Se identifica un grupo con grandes problemas de endeudamiento situado mayoritariamente en Galicia.

Palabras Clave: Ratios contables, Casas rurales, Análisis de conglomerados, Datos Composicionales (CoDa), Análisis DuPont.

Códigos JEL: C49, M41, Q14, Z31, Z33

ANALYSIS OF RURAL TOURISM COMPANIES IN CATALONIA AND GALICIA: PROFITABILITY AND SOLVENCY. 2014 – 2018

Saus Sala, Elisabet¹, Farreras Noguera, M. Àngels², Arimany Serrat, Núria³,
Coenders, Germà⁴

¹⁻²Departament d'Empresa, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales,
Universitat de Girona

³Facultat d'Empresa i Comunicació, Universitat de Vic-Universitat Central de
Catalunya

⁴Departament d'Economia, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales,
Universitat de Girona

¹⁻²⁻⁴Carrer Universitat de Girona, N° 10, 17003, Girona. Espanya. - ³Carrer Sagrada
Família, N° 7, 08500, Vic, Barcelona. Espanya.

¹elisabet.saus@udg.edu - ²angels.farreras@udg.edu - ³nuria.arimany@uvic.cat -
⁴germa.coenders@udg.edu

¹<https://orcid.org/0000-0003-0680-8919>, ² <https://orcid.org/0000-0003-1428-3593>,

³<https://orcid.org/0000-0003-0323-6601>, ⁴<https://orcid.org/0000-0002-5204-6882>

Received November 29th 2022, accepted April 6th 2023

ABSTRACT

We study rural tourism based on the accounting data obtained from the SABI database (Iberian Balance Sheet Analysis System). The study has been limited to two Spanish communities, specifically Catalonia and Galicia, during 2014 and 2018. We analyse the economic viability of the farms at an aggregate level, through financial ratios applying the CoDa methodology (Compositional Data), which solves the problems of asymmetry, nonlinearity and outliers present in traditional sectoral analysis through ratios. The data have been classified into three groups (clusters), which differ with respect to return on equity, decomposed into turnover, margin and leverage. The compositional biplot has also been used, which makes it possible to diagnose individual companies and trace their trajectories over time. We conclude that in all clusters, the industry presents mostly negative margins and returns, although the situation improves somewhat in 2018. We identify a cluster with major indebtedness problems located mostly in Galicia.

Keywords: Accounting ratios, Tourist farms, Cluster analysis, Compositional Data (CoDa), DuPont analysis.

JEL Codes: C49, M41, Q14, Z31, Z33

1. INTRODUCCIÓN

En los estudios sobre el mercado turístico existen diferentes tipologías para clasificar la demanda turística, entre las más extendidas se encuentra la segmentación a partir de las actividades desarrolladas (Rodríguez Pulgarín, 2011), el lugar de procedencia del turista (Talaya Águeda, 2014) o la diferenciación a partir de forma en que se realiza la organización de viaje: operadores especializados o por cuenta propia. El turismo rural pertenece al segmento de consumidores que por sí mismos diseñan su viaje a partir de los servicios promocionados por los medios de comunicación.

Europa tiene una historia destacada en este tipo de servicio en concreto, pero ha sido en los últimos decenios cuando se registró un crecimiento explosivo de casas de turismo rural y granjas rurales, convertidas en hostales y pequeños hoteles que ofrecen prestaciones de calidad, pero no de lujo. Existen establecimientos de categoría alta, pero no son los mayoritarios debido a que esta actividad es desarrollada por pequeños emprendedores con una capacidad financiera limitada y se dirige a un cliente que busca tranquilidad y ocio, pero que no demanda alojamientos suntuosos (García Henche, 2005).

El concepto de turismo rural engloba tanto las vacaciones con hospedaje en una granja o casa de turismo rural como cualquier actividad de ocio ligada a este medio. En este sentido se puede definir como todo tipo de aprovechamiento turístico en el espacio rural, siempre que cumpla con una serie de características: que se trate de un turismo sostenible; respetuoso con el patrimonio natural y cultural; que implique la participación activa de la población local y mantenga las actividades tradicionales del medio, huyendo del turismo de masas. Es un segmento reducido de la industria turística internacional, opuesto totalmente al modelo de turismo de masas, aunque existe el peligro de tener carácter masivo si no se aplican políticas regulatorias básicas de turismo rural, tal y como se concibe actualmente, como turismo eminentemente limitado.

Por tanto, la actividad turística desarrollada en el medio rural con una motivación ligada a la búsqueda de atractivos asociados al descanso, al paisaje, la cultura tradicional y la no masificación, es la mejor definición de turismo rural (Hernández Mogollón et al., 2013; Martín Martín, 2020).

Además, el turismo rural contribuye a cumplir varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, ONU-Agenda 2030). Ayuda al cuidado de los bosques en su entorno, a prevenir los incendios forestales, la deforestación y la desertificación por su buena gestión, limpieza, cuidado y vigilancia de su entorno (Objetivo 15). Asimismo, promueve la diversidad biológica local, los procesos de desarrollo y las estrategias para la reducción de la pobreza, creando nuevos puestos de trabajo, promoviendo la cultura y

los productos locales (Objetivo 8). Incluso da apoyo a los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos de las zonas rurales, fortaleciendo la planificación del desarrollo regional (Objetivo 11).

Por otra parte, la organización Mundial del Turismo (OMT) ha designado 2020 como Año del *Turismo y el desarrollo rural* y afirma que después de enfrentarnos al COVID -19, tendrá un gran desarrollo, ya que, está ligado a los nuevos hábitos de consumo postpandemia. Se van a fomentar valores muy relacionados al turismo rural: la preocupación medioambiental, la moda ecológica, la popularización del desarrollo sostenible. En concreto, hay turistas de larga estancia en el entorno rural (Lyu et al., 2021). Además, los estándares pueden ayudar a consolidar los negocios rurales, por la profesionalidad, el tamaño adecuado de empresas rurales, y la protección de la arquitectura y la cultura tradicionales, además de facilitar segmentos de turistas de mayor nivel económico (Ballina et al., 2021). Por otra parte, las asociaciones público-privadas, la coordinación, las habilidades en marketing y la integración de actividades locales son prioritarias para las partes interesadas (Tirado Ballesteros y Hernández Hernández, 2021). Cabe destacar que el turismo rural ha sido, en la última década, uno de los sectores económicos con más desarrollo en determinadas provincias de España (Granell, 2020).

No obstante, en España existen grandes limitaciones para su desarrollo debido a la falta de servicios e infraestructuras en el medio rural, y la despoblación de jóvenes en zonas rurales, donde es notable el envejecimiento de la población. Por tanto, la apuesta por el desarrollo del turismo rural puede ser una potencial solución del problema de despoblación de la llamada España vacía. De manera que, la administración debe invertir los recursos necesarios para la viabilidad económica de este tipo de establecimientos de turismo rural y es fundamental apoyar a los pueblos y a sus pequeñas empresas, para su reconversión y recuperación económica y social. Se debe conciliar el negocio turístico cada vez más profesionalizado y competitivo con el desarrollo sostenible del turismo (Blancas et al., 2011). La sostenibilidad se conseguirá cuando las estructuras económicas y sociales, naturales y humanas de esos territorios logren integrarse y crear un ámbito de negocio que se complemente con el mundo agrario. Además, la Unión Europea aboga por un turismo rural integrado, no sustitutivo de la agricultura, sino complementario a este sector.

Los problemas más destacables para la viabilidad y la supervivencia de las empresas del sector son su estacionalidad y el impacto en las zonas donde se desarrollan para disponer de una rentabilidad mínima de subsistencia. No obstante, hay estudios que afirman que algunas zonas rurales muestran un nivel de estacionalidad inferior que el turismo cultural en zonas urbanas, considerado más estable (Guaita et al., 2019). Al mismo tiempo se han desarrollado metodologías que permiten medir de una forma

uniforme el grado de estacionalidad de cada destino (Butler, 1998; Su et al., 2019). La mayoría de los estudios concluyen que la estacionalidad debe ser medida para cada destino turístico, sin generalizar y aplicar políticas públicas y empresariales para superar el problema de la estacionalidad. Cabe apuntar que, si no se consigue la desestacionalización la viabilidad será difícil, y, si se produce una sobreexplotación en determinadas épocas del año, se degradará la zona turística, como ha ocurrido en determinados destinos turísticos de playa.

A la vista de los problemas mencionados es crucial un análisis de la viabilidad económica y financiera de las empresas del sector, incluyendo ingresos, gastos, activos y pasivos. En cuanto a los gastos de este tipo de negocios, debemos diferenciar los que provienen directamente de la inversión inicial (por ejemplo, adquirir o restaurar la finca), incluyendo en ocasiones gastos financieros muy altos, de los que se generan de manera continua en el negocio. El control exhaustivo de ambas variables puede marcar la supervivencia de la finca turística (Bilbao y Valdés, 2016), especialmente si es de propiedad familiar. De otra parte, la recuperación del patrimonio familiar (casas solariegas y casas rústicas a veces centenarias) constituye uno de los valores del turismo rural y una motivación para emprender, que favorece la inversión en activos y la rentabilidad (Bilbao y Valdés, 2016).

Cabe destacar que, la mayoría de los estudios de viabilidad económica y financiera realizados en este sector se basan en encuestas realizadas a los propietarios para evaluar cualitativamente el beneficio y la rentabilidad de sus negocios (Costa, 2018; Kallmuenzer y Peters 2018; Polo et al., 2016; Ye et al., 2019). Estos estudios deben ampliarse con datos contables para unificar criterios de valoración y de registro, y conseguir la comparabilidad en el tiempo y el espacio.

Así pues, el presente artículo tiene por objeto analizar la viabilidad del sector del turismo rural, utilizando el análisis de indicadores de los estados financieros en una muestra extraída de la base de datos SABI (*Iberian Balance Sheet Analysis System*), utilizando los filtros de actividad según el código CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) y la zona de las empresas, según los registros mercantiles de su domicilio social, completado con el análisis de datos composicionales.

La metodología consiste en el análisis de datos contables que permiten obtener de forma precisa la rentabilidad financiera y su descomposición a través de sus factores básicos: margen sobre ventas, rotación de activo y apalancamiento, valorando dos zonas con turismo rural consolidado en dos periodos de cinco años; completado con una nueva metodología de análisis de estados financieros que realiza una transformación inicial de las ratios basada en los datos composicionales (CoDa), para solucionar o minimizar los problemas estadísticos de las ratios tradicionales como los valores atípicos, o la

asimetría, entre otros (Arimany-Serrat et al., 2022; 2023; Carreras-Simó y Coenders, 2020; 2021; Creixans-Tenas et al., 2019; Jofre-Campuzano y Coenders, 2022; Linares-Mustarós et al., 2018; 2022; Saus-Sala et al., 2021). Nacido en las ciencias químicas y de la tierra, el análisis de datos composicionales ha ido encontrando aplicación también a las ciencias sociales (Coenders y Ferrer-Rosell, 2020), aunque su aplicación al análisis de estados contables es muy reciente.

El artículo presenta un estudio novedoso en este sector en dos aspectos fundamentales, ya que, los indicadores financieros conjuntamente con la metodología CoDa permiten presentar resultados con datos reales más robustos, en referencia a la rentabilidad y viabilidad de las empresas de turismo rural.

El presente trabajo se justifica por los pocos estudios de rentabilidad de explotaciones rurales en la literatura académica (Saus-Sala et al., 2021), y se centra en un período de cinco años (2014 y 2018), comparando dos zonas de turismo rural, de larga tradición en España, como son las comunidades autónomas de Cataluña y Galicia.

Las tres preguntas de investigación que se plantean en este artículo son:

- 1.- Distinguir subgrupos (clústeres) dentro del turismo rural.
- 2.- Analizar la evolución financiera del turismo rural en los ejercicios objeto de estudio, 2014 y 2018.
- 3.- Evidenciar las divergencias que puedan surgir entre las dos comunidades: Cataluña y Galicia.

Tras la introducción, con las definiciones y problemas más destacados del turismo rural, se presenta la metodología CoDa, para proceder posteriormente a su aplicación en la ratio de rentabilidad financiera y su descomposición en ratios de segundo nivel, para finalmente discutir los resultados y presentar las conclusiones.

2. METODOLOGÍA

2.1. Las ratios financieras como portadoras de información relativa

Por su carácter relativo, con las ratios financieras es posible evaluar la posición de la empresa en comparación con otras empresas del sector o consigo misma a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta las diferencias o la evolución en el tamaño de la empresa. No obstante, se ha comprobado que las ratios financieras clásicas tienen una serie de problemas estadísticos y prácticos en análisis sectoriales más allá de una(s) empresa(s) individual(es): la asimetría, los valores atípicos, y la dependencia de los resultados de la decisión arbitraria sobre qué masa patrimonial aparece en el numerador y cuál en el denominador (Arimany-Serrat et al., 2022; 2023; Carreras-Simó y Coenders, 2020; 2021; Creixans-Tenas et al., 2019; Faello, 2015; Linares-Mustarós et al., 2018; 2022; Saus-Sala et al., 2021). Para evitar los problemas mencionados se ha propuesto emplear

la metodología CoDa. Los datos composicionales se definen como vectores de números estrictamente positivos para los cuales las ratios entre ellos se consideran relevantes (Egozcue y Pawlowsky-Glahn, 2019), definición que encaja al pie de la letra en el análisis de estados financieros. La metodología CoDa ofrece una serie de ventajas en el análisis estadístico sectorial de los estados financieros, en comparación con las ratios financieras estándar. Entre otras características, se tratan las masas patrimoniales del numerador y del denominador de manera simétrica. La metodología CoDa también tiende a reducir los valores atípicos.

2.2. Masas patrimoniales de los estados financieros como datos composicionales

Para introducir las masas patrimoniales de interés de los estados financieros en una composición de D partes (Aitchison, 1986; Pawlowsky-Glahn et al., 2015):

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_D) \text{ con } x_j > 0, j = 1, 2, \dots, D \quad (1)$$

es necesario primeramente evitar valores negativos (Creixans-Tenas et al., 2019). Incluso si a veces las ratios financieras clásicas implican masas patrimoniales que pueden ser negativas, se desaconseja su uso en la literatura financiera, ya que pueden causar una discontinuidad, valores atípicos, o incluso una reversión de la interpretación cuando la masa patrimonial que puede ser negativa está en el denominador (Lev y Sunder, 1979).

En general, los valores negativos surgen de la diferencia entre otros valores positivos, que son los que se van a utilizar. Esto significa, por ejemplo, que al construir las ratios uno debe utilizar directamente los ingresos y los gastos en lugar de los beneficios. La elección final de las masas patrimoniales dependerá de los objetivos de análisis o preguntas de investigación. En principio, se seleccionarán las masas patrimoniales positivas necesarias para calcular las ratios financieras de interés. En este ejemplo, las partes representadas por las variables x_j son las siguientes $D = 4$ masas patrimoniales de los estados financieros que siempre toman valores positivos:

- x_1 : activos (activo no corriente más activo corriente),
- x_2 : pasivos (pasivo no corriente más pasivo corriente),
- x_3 : ingresos de explotación (importe neto de la cifra del negocio),
- x_4 : gastos del ejercicio (gastos de explotación, gastos financieros más impuestos).

Para poder estudiar la rentabilidad financiera de un sector se trabaja con las siguientes ratios clásicas según el análisis DuPont. El análisis de DuPont fue desarrollado en 1914 por Donaldson Brown (Dale et al., 1980), y debe su nombre a la empresa donde trabajaba en ese momento. Ha seguido utilizándose desde entonces como un método popular para descomponer la rentabilidad de las empresas en un pequeño número de ratios financieras clave (Baležentis et al., 2019; Saus-Sala et al., 2021).

El beneficio sobre activos, que es la rentabilidad económica (*Return on Assets* o ROA), muestra el margen de beneficio de la empresa sobre los activos. Esta ROA se puede

representar como:

$$\text{ROA} = \frac{(x_3 - x_4)}{x_1} \quad (2)$$

El beneficio sobre patrimonio neto, que es la rentabilidad financiera (*Return on Equity* o ROE), se puede representar como:

$$\text{ROE} = \frac{(x_3 - x_4)}{(x_1 - x_2)} \quad (3)$$

La ratio de rotación queda configurada como el volumen de ingresos sobre activo, mide la eficiencia en el uso de las inversiones por parte de la empresa, y se puede representar como:

$$\text{Rotación} = \frac{x_3}{x_1} \quad (4)$$

La ratio del margen definida como beneficio sobre ingresos, es el porcentaje del precio de venta que se convierte en beneficio, y se puede mostrar como:

$$\text{Margen} = \frac{(x_3 - x_4)}{x_3} \quad (5)$$

La ratio de apalancamiento definida como activos sobre patrimonio neto, mide el efecto del endeudamiento en la rentabilidad, y se puede mostrar como:

$$\text{Apalancamiento} = \frac{x_1}{(x_1 - x_2)} \quad (6)$$

Las ratios se relacionan entre ellas del modo siguiente según el análisis DuPont:

$$\text{ROE} = \text{ROA} \times \text{apalancamiento} \quad (7)$$

$$\text{ROA} = \text{rotación} \times \text{margen} \quad (8)$$

2.3. Transformaciones

El enfoque habitual de CoDa es utilizar métodos estadísticos estándar en los datos transformados. Las log-ratios son la transformación estándar en CoDa. El caso más simple es el de una ratio entre solo dos masas patrimoniales (Creixans-Tenas et al., 2019). Los valores positivos de las log-ratios significan que la masa patrimonial en el numerador es mayor que la masa patrimonial en el denominador. Los valores negativos muestran lo contrario. Una log-ratio igual a cero implica la igualdad de ambas masas, exactamente de la misma manera que una ratio financiera estándar igual a la unidad. A diferencia de una ratio estándar, que está limitada entre cero e infinito, una log-ratio es simétrica en el sentido de que su rango es de menos infinito a más infinito. Además, la permutación de las masas del numerador y del denominador no afecta a ninguna otra propiedad de la log-ratio que el signo (Linares-Mustarós et al., 2018; 2022):

$$\log\left(\frac{x_i}{x_j}\right) = -\log\left(\frac{x_j}{x_i}\right) \quad (9)$$

Algunas log-ratios entre pares de masas patrimoniales son especialmente interesantes en el análisis de DuPont (Saus-Sala et al., 2021). Por definición, la comparación entre los ingresos y activos proporciona una noción de rotación:

$$y_1 = \log\left(\frac{x_3}{x_1}\right) \quad (10)$$

La comparación de los ingresos y los gastos proporciona una noción de margen:

$$y_2 = \log\left(\frac{x_3}{x_4}\right) \quad (11)$$

Por último, la comparación de pasivos y activos proporciona una noción de apalancamiento:

$$y_3 = \log\left(\frac{x_2}{x_1}\right) \quad (12)$$

Las log-ratios en CoDa no necesariamente deben calcularse solo a partir de pares seleccionados de masas patrimoniales. En realidad, las denominadas log-ratios centradas contienen toda la información sobre la importancia relativa de D masas patrimoniales. Incluso si no tienen una interpretación particular en el campo de la contabilidad por sí mismas, las log-ratios centradas se pueden someter fácilmente a los métodos estadísticos descriptivos multivariados utilizados en este artículo (Aitchison, 1983; Carreras-Simó y Coenders, 2020; Jofre-Campuzano y Coenders, 2022; Saus-Sala et al., 2021), cuyos resultados son los que deben interpretarse con enfoque contable (Saus-Sala et al., 2021). Con las 4 masas patrimoniales que tenemos, se calculan de la siguiente manera. Cada masa patrimonial aparece en el numerador de una de las log-ratios centradas:

$$\ln\left(\frac{x_1}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \ln\left(\frac{x_2}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \ln\left(\frac{x_3}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right), \ln\left(\frac{x_4}{\sqrt[4]{x_1x_2x_3x_4}}\right) \quad (13)$$

2.4. Centro

El valor medio de una composición se denomina centro de composición y se puede calcular a partir de las medias geométricas de todas las empresas individuales para cada masa patrimonial (Aitchison, 1986). Con el fin de proporcionar una escala comparable, las medias geométricas se normalizan luego a una suma unitaria, lo que se denomina clausura en CoDa.

El centro calculado como una media geométrica según el método CoDa tiene la ventaja que permite calcular no solo las log-ratios sino también las ratios financieras clásicas a

nivel sectorial (Saus-Sala et al., 2021). La media geométrica tiene la propiedad de que la ratio de dos medias geométricas es igual a la media geométrica de las ratios de las dos masas patrimoniales involucradas. Sea $g(x_i)$ la media geométrica de la masa patrimonial i sobre una muestra de n empresas:

$$\frac{g(x_i)}{g(x_j)} = g\left(\frac{x_i}{x_j}\right) \quad (14)$$

La media aritmética no tiene esta propiedad. El cálculo de las medias aritméticas de las masas patrimoniales primero a nivel de sector y luego de las ratios financieras clásicas entre las medias puede estar en contradicción con los resultados del cálculo de las ratios clásicas primero para cada empresa y luego la media aritmética de dichas ratios.

2.5. Datos y programa estadístico

Como se ha dicho, un análisis de los factores que inciden en la rentabilidad en el turismo rural será necesario basarlo en la información obtenida a partir de los datos contables, esta es una de las aportaciones de nuestro trabajo.

Dichos datos contables se obtuvieron gracias a la base de datos SABI, desarrollada por INFORMA D&B en colaboración con Bureau Van Dijk. Los criterios de búsqueda fueron empresas de turismo rural localizadas en Cataluña y Galicia (empresas turísticas pertenecientes al código CNAE 552 - Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia, 559 - Otros alojamientos, que contenían la palabra clave “rural”), y con datos disponibles los años 2014 y 2018. Se usaron los datos solo de los períodos inicial y final tras eliminar los períodos en los cuales las empresas no eran activas, como demostraban cifras de activos o de ingresos iguales a cero. Por medio de la distancia de Mahalanobis se identificaron y eliminaron 5 observaciones atípicas siguiendo la recomendación de Filzmoser et al. (2005) y teniendo en cuenta la naturaleza multivariada de los datos composicionales. El conjunto de datos final contenía 37 empresas en Galicia en el año 2014 y 40 en el año 2018, y 29 en Cataluña en el año 2014 y 32 en el año 2018. 45 empresas disponían de datos para ambos años, 21 empresas solo para 2014 y 27 solo para 2018. Todos los análisis utilizan todas las empresas disponibles, lo estén o no para ambos años.

Todos los análisis se han llevado a cabo con CoDaPack (Thió-Henestrosa y Martín-Fernández, 2005), un software gratuito para CoDa basado en menús desarrollados por el Grupo de Investigación en Estadística y Análisis de Datos Composicionales de la Universidad de Girona. Se puede descargar en <http://ima.udg.edu/codapack/>

Los análisis de asimetría y curtosis (Tabla 1) muestran que las ratios tradicionales en las ecuaciones (3) a (6) no son adecuadas para el análisis estadístico mientras que las log-ratios centradas en (13) sí lo son.

Tabla 1. Asimetría y curtosis de las ratios clásicas y las log-ratios centradas.

	Asimetría	Curtosis
Ratios clásicas		
Rotación	3,45	16,69
Margen	-5,31	37,63
Apalancamiento	4,09	26,92
ROE	6,45	71,00
Log-ratios-centradas		
x ₁ en el numerador	-0,21	0,28
x ₂ en el numerador	-0,44	-0,18
x ₃ en el numerador	-0,32	0,04
x ₄ en el numerador	0,12	-0,77

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS

3.1. Centros por años y por regiones

Tabla 2. Medias geométricas normalizadas a la suma unitaria por períodos y regiones**Tabla 2.a.** Medias geométricas para el primer ejercicio (2014) y último ejercicio (2018).

Grupo	n	x ₁ =activo	x ₂ =pasivo	x ₃ =ingresos	x ₄ =gastos
2014	66	0,5081	0,2924	0,0860	0,1136
2018	72	0,5111	0,2139	0,1311	0,1439
Global	138	0,5129	0,2500	0,1078	0,1294

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.b. Medias geométricas para Cataluña (C) y Galicia (G).

Grupo	n	x ₁ =activo	x ₂ =pasivo	x ₃ =ingresos	x ₄ =gastos
C – Cataluña	61	0,4531	0,2499	0,1363	0,1607
G – Galicia	77	0,5578	0,2465	0,0883	0,1074
Global	138	0,5129	0,2500	0,1078	0,1294

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2 muestra los centros y no tiene ninguna interpretación particular, es un paso previo para poder calcular los valores de la tabla 3. A partir de las medias geométricas de la tabla 2 se pueden calcular fácilmente tanto las ratios financieras clásicas a nivel sectorial o por subgrupos de interés (Tabla 3). Por ejemplo, para 2014:

$$\text{Ratio clásica de rotación} = 0,0860/0,5081 = 0,169 \quad (15)$$

$$\text{Ratio clásica de margen} = (0,0860 - 0,1136)/0,0860 = - 0,321 \quad (16)$$

$$\text{Ratio clásica de apalancamiento} = 0,5081/(0,5081 - 0,2924) = 2,356 \quad (17)$$

$$\text{ROE} = (0,0860 - 0,1136)/(0,5081 - 0,2924) = - 0,128 \quad (18)$$

$$\text{ROE} = 0,169 \times - 0,321 \times 2,356 = - 0,128 \quad (19)$$

Tabla 3. Ratios financieras clásicas por periodos y regiones calculadas a partir de las medias geométricas en las Ecuaciones (15) a la (19).

Tabla 3.a. Para el primer ejercicio (2014) y último ejercicio (2018).

Grupo	Rotación	Margen	Apalancamiento	ROE
2014	0,169	-0,321	2,356	-0,128
2018	0,257	-0,098	1,720	-0,043
Global	0,210	-0,200	1,951	-0,082

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.b. Para Cataluña (C) y Galicia (G).

Grupo	Rotación	Margen	Apalancamiento	ROE
C – Cataluña	0,301	-0,179	2,230	-0,120
G – Galicia	0,158	-0,216	1,792	-0,061
Global	0,210	-0,200	1,951	-0,082

Fuente: Elaboración propia.

Si se observa la Tabla 3.a se puede constatar que la rotación es superior en el año 2018, el margen, aunque negativo siempre, lo es menos en el año 2018, y se observa que el apalancamiento es menor en el año 2018. La ROE, aunque negativa es mejor para el año 2018.

En la Tabla 3.b se puede ver que la rotación en Cataluña es más elevada que en Galicia. El margen, aunque negativo en ambas comunidades, lo es menos en Cataluña. El apalancamiento es inferior en Galicia. La ROE, también aquí negativa, es mejor, es decir, menos mala, para Galicia.

3.2. El biplot CoDa como representación visual del análisis de DuPont

El llamado biplot CoDa es un biplot de covarianza completamente estándar basado en un análisis de componentes principales usando las log-ratios centradas de la ecuación (13) (Aitchison, 1983; Aitchison y Greenacre, 2002). Las log-ratios centradas correspondientes a las masas patrimoniales de su numerador aparecen como líneas en el biplot y las empresas y años aparecen como puntos. Más interesante para el propósito del análisis de los estados financieros (Carreras-Simó y Coenders, 2020; Saus-Sala et al., 2021) es la dirección definida por el vínculo entre los vértices de un par de líneas que se puede interpretar como la log-ratio financiera entre las dos masas patrimoniales correspondientes. Así, la proyección ortogonal de todas las empresas a lo largo de la dirección definida por el vínculo entre los vértices de un par de masas patrimoniales

muestra un orden aproximado de las empresas de acuerdo con la ratio financiera entre las dos masas patrimoniales correspondientes. De esta manera, el biplot CoDa es una representación visual de las empresas de acuerdo con cualquiera de las $D(D-1)/2$ posibles ratios financieras calculadas a partir de dos masas patrimoniales cualesquiera, de las cuales los investigadores pueden elegir las más informativas de acuerdo con sus objetivos. En el caso del análisis de DuPont, la rotación (y_1), el margen (y_2) y el apalancamiento (y_3) según las ecuaciones (10) a la (12) se pueden interpretar de manera sencilla.

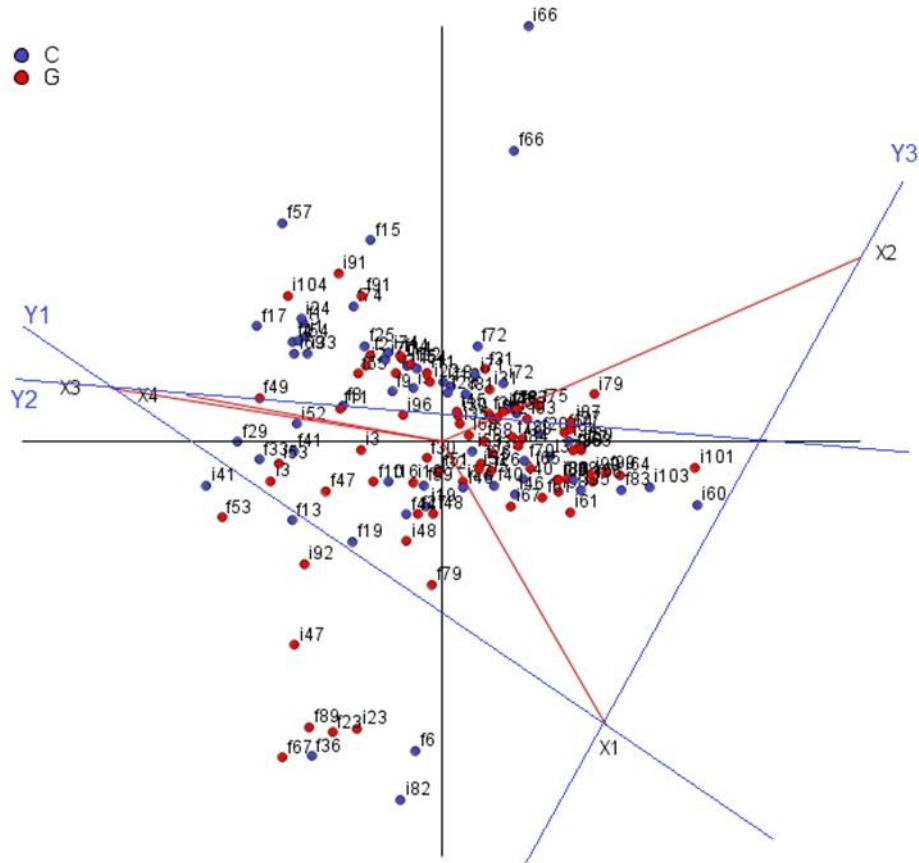


Figura 1. Biplot CoDa con datos del primero (i, 2014) y último (f, 2018) período para cada empresa según su código numérico. El color indica la región, el rojo para Galicia: G y el azul para Cataluña: C. Líneas rojas: log-ratios centradas con cada masa patrimonial en el numerador. Líneas azules: vínculos entre pares de masas patrimoniales que indican rotación (y_1) margen (y_2) y apalancamiento (y_3).

Fuente: Elaboración propia.

Una medida habitual de precisión de biplot es el porcentaje de la varianza de las log-ratios centradas explicada por las dos dimensiones de biplot, que en nuestros datos es muy alto, en 97,31%, aunque el resultado no es extraordinario teniendo en cuenta que la composición solo tiene cuatro partes.

La línea y_1 (rotación) une los extremos de activo (x_1) e ingresos (x_3), cuanto más esté una empresa en la dirección de los ingresos más elevada será su rotación. La línea y_3

(apalancamiento) uno los extremos de activo (x_1) y pasivo (x_2), cuanto más en la dirección del pasivo, mayor será el apalancamiento de la empresa. La línea y_2 (margen) aquí no se interpretará porque los dos puntos de conexión, x_3 (ingresos) y x_4 (gastos), están casi juntos, esto indica que no hay muchas diferencias en el margen y no se pueden identificar las empresas con margen alto y bajo.

Es fácil hacer un estudio detallado de cada empresa y su evolución individual en el tiempo en el caso de tratarse de empresas con datos disponibles para ambos años considerados. Si se analizan los cuadrantes, el cuadrante superior derecho serían las empresas con más apalancamiento. En esta cuadrante se puede observar la empresa más apalancada, la 66 y sus dos períodos ($i66$ para el 2014 y $f66$ para el 2018), si se analizan estos dos puntos se llega a la conclusión que ha evolucionado con el paso de los años, y tiene menor apalancamiento en el último año que en el primero. El biplot, puede así usarse para interpretar trayectorias en el tiempo. Del mismo modo, el cuadrante inferior izquierdo contiene las empresas con menor apalancamiento, destacando, por ejemplo, la empresa 82 en 2014 o la 67 en 2018. En el cuadrante superior izquierdo se encuentran las empresas con mayor rotación (por ejemplo, la 57 en 2018) y en el inferior derecho las empresas con menor rotación (por ejemplo, la 60 en 2014). Las empresas próximas al origen de coordenadas tienen ratios parecidas al centro, representado en la última línea de la tabla 3 (por ejemplo, la 30 en 2018).

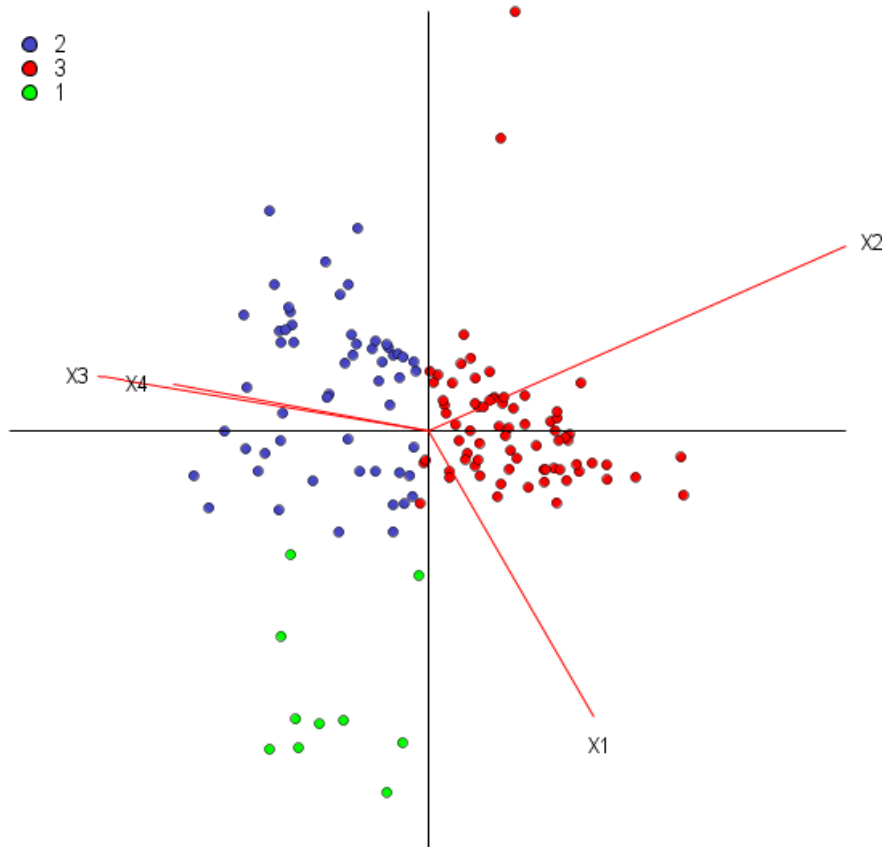
3.3. El análisis de conglomerados CoDa como herramienta para encontrar clústeres estratégicos en el análisis de DuPont

El análisis de conglomerados o análisis clúster composicional se puede utilizar para identificar clústeres de empresas con desempeño o dificultades financieras similares (Jofre-Campuzano y Coenders, 2022; Linares–Mustarós et al., 2018; Saus-Sala et al., 2021), en el caso del análisis de DuPont, clústeres estratégicos que compiten con combinaciones similares de rotación, margen y apalancamiento. Las log-ratios centradas en la ecuación (13) garantizan la que las distancias euclidianas entre empresas son apropiadas. Por lo tanto, los métodos de clasificación estándar basados en distancias euclidianas, como el algoritmo de las k-medias, se pueden utilizar de forma rutinaria después de transformar los datos como log-ratios centradas (Aitchison et al., 2000; Ferrer-Rosell y Coenders, 2018; Pawlowsky–Glahn y Buccianti, 2002), aunque la interpretación se haga con las ratios financieras clásicas. Presentamos la clasificación por k-medias en tres clústeres, que es la que maximizaba el coeficiente de silueta (0,458), como se recomienda en Saus-Sala et al. (2021).

Tabla 4. Ratios financieras clásicas por clústeres.

Grupo	Rotación	Margen	Apalancamiento	ROE
Grupo 1	0,070	-0,322	1,014	-0,023
Grupo 2	0,873	-0,026	1,787	-0,041
Grupo 3	0,084	-0,331	6,864	-0,190
Global	0,210	-0,200	1,951	-0,082

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2.** Biplot CoDa con clústeres de empresas. Los distintos colores identifican cada clúster.

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo 1 se observa que es el que tiene el apalancamiento y la rotación más bajos. Es el grupo menos mal posicionado según la ROE, que aun así es negativa. En el clúster 2 se observa que la rotación es superior a los demás clústeres, y aunque negativo, tiene el margen menos desfavorable. En el clúster 3 se observa que el apalancamiento es superior a los demás clústeres y tiene el peor margen. Como consecuencia también tiene la peor cifra de ROE.

Se ha representado estos tres clústeres en un gráfico biplot CoDa, cada grupo tiene un

color distinto para poder identificarlos. También permite ver el grado de concentración de empresas en cada grupo. Según los cuadrantes mencionados al interpretar la figura 1, se puede observar que el grupo 1 (verde) es el de menor cuantía de empresas, y a la vez el de menor apalancamiento. El grupo 2 (azul) es el que tiene más rotación. Y el grupo 3 (rojo) es el que tiene el apalancamiento más alto.

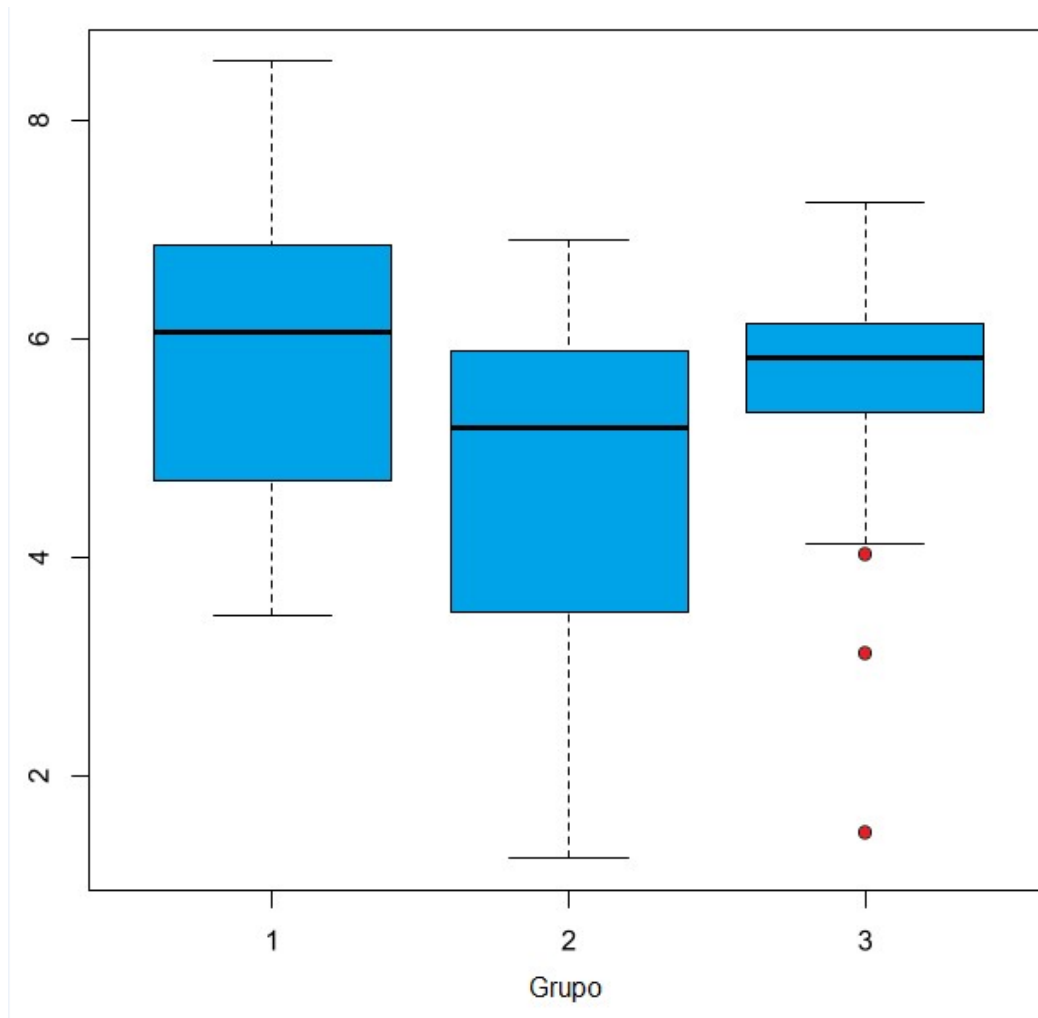


Figura 3. Gráficos de caja del logaritmo de los activos totales por grupo.

Fuente: Elaboración propia.

La clasificación en clústeres obtenida puede relacionarse gráficamente con cualesquiera variables. La figura 3 muestra los gráficos de caja del logaritmo de los activos totales como indicador del tamaño de la empresa, y muestra que las empresas del grupo 2 tienen unos activos inferiores al resto.

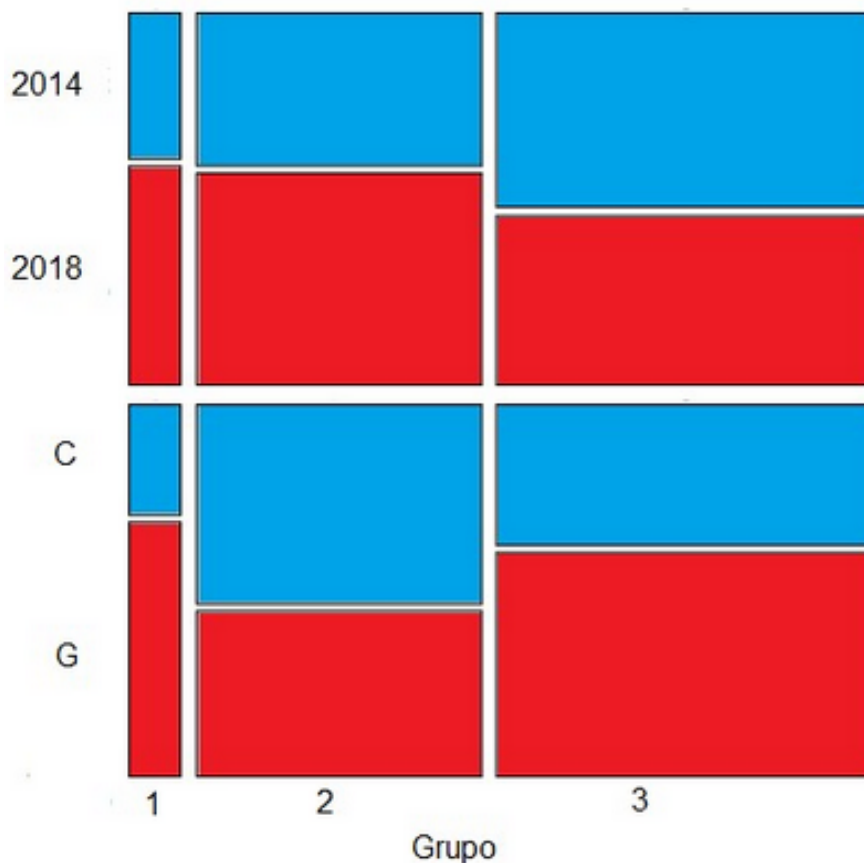


Figura 4. Distribución de las regiones y los años por grupo.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 muestra la relación entre la clasificación, las regiones, y los años. La anchura de las barras muestra el tamaño del grupo y la altura su reparto por regiones y años. El grupo 1, que es el de menor número de empresas, predomina en Galicia (G) y en el año 2018, el grupo 2 en Cataluña (C) y en el año 2018, y el grupo 3, que es el de mayor número de empresas, en Galicia y en el año 2014.

4. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En respuesta a la primera pregunta de la investigación se distinguen tres subgrupos o clústeres. El clúster 1 es el que tiene el apalancamiento y la rotación más bajos. Es el que tiene menor número de empresas y predominan las de Galicia en el año 2018. El clúster 2 es el que tiene la rotación superior a los demás clústeres y, aunque también negativo, tiene el margen menos desfavorable. Sus activos son inferiores al resto de clústeres. Predominan las empresas de Cataluña en el año 2018. El clúster 3 tiene el apalancamiento superior a los demás subgrupos y peor margen, y también la peor cifra de ROE. Es el de mayor número de empresas, que se concentran en Galicia en el año 2014. Un resultado significativo es que el análisis de conglomerados no haya puesto de manifiesto ni un solo grupo con margen y ROE positivos, lo que muestra que los

problemas de rentabilidad de las empresas de turismo rural son bastante generales. El grupo 3 une a la falta de rentabilidad un elevado endeudamiento y es un grupo especialmente vulnerable.

En lo que respecta a la segunda pregunta, del análisis de la evolución financiera de los ejercicios 2014 y 2018, se deduce que las empresas de la muestra presentan un elevado endeudamiento, además invierten mucho en activo, aunque los ingresos difícilmente superan los gastos. Es destacable que en el periodo analizado ha mejorado el endeudamiento. Según se puede ver en la Tablas 3.a., el año 2018 presenta una mejora económica para el turismo rural respecto el año 2014, también en términos de rotación y margen, aunque este último continúa negativo.

En lo que respecta a la tercera pregunta, en las dos comunidades estudiadas (Cataluña y Galicia) se evidencian divergencias en la rotación, margen y apalancamiento, en concreto, se observa en la Tabla 3.b., la rotación y el margen son mejores en Cataluña, pero el apalancamiento es menor en Galicia. El dato más destacado es que el margen sea negativo en ambas comunidades y años, con lo que también lo es la ROE, empeorando cuando el apalancamiento es elevado. Cataluña tiene una mayor rotación que Galicia, aunque estando más endeudada y teniendo un margen negativo, no contribuye a mejorar su ROE.

Las limitaciones que se encuentran en este trabajo vienen provocadas por la relativa falta de empresas constituidas en forma de sociedad mercantil que, por tanto, no se encontraban en la base de datos SABI. La mayoría de los propietarios en el sector están dados de alta como autónomos agrarios, con lo que no era necesario que presentaran libros contables.

La metodología de trabajo con ratios financieras clásicas, aunque es una metodología válida para estudiar la realidad económica financiera de una única empresa, presenta serios problemas cuando las ratios son utilizadas como variables en análisis estadísticos sectoriales incluso con las técnicas estadísticas más elementales. El artículo presenta uno de los primeros estudios de viabilidad económica de empresas de turismo rural basado en ratios financieras y uno de los primeros en cualquier sector con la metodología composicional, que ofrece gráficos ricos en información cuya construcción está libre de los problemas estadísticos de las ratios clásicas, como la elevada asimetría y curtosis de la tabla 1. Por medio de los centros calculados como medias geométricas, la metodología composicional permite presentar los resultados sectoriales en forma de ratios financieras clásicas a los que los profesionales y académicos están habituados, tal como se ha hecho en las tablas 3 y 4. Otro atractivo de la metodología composicional es que una vez transformados los datos por medio de log-ratios, es posible usar cualquier técnica estadística, lo que ofrece muchas oportunidades de investigación futura, teniendo presente que algunos métodos estadísticos demandan otras log-ratios

que las presentadas aquí (Pawlowsky-Glahn et al., 2015). El único requisito de las masas patrimoniales a emplear es que sean positivas, lo cual no suele ser una limitación, pues las que pueden ser negativas suelen ser redundantes a partir de otras positivas (por ejemplo, la información sobre beneficios, que pueden ser negativos, ya está incluida en los siempre positivos ingresos y gastos). En el caso que una masa patrimonial sea exactamente cero, la metodología CoDa ofrece métodos de imputación (Palarea-Albaladejo y Martín-Fernández, 2008).

Una línea futura de investigación consiste en ampliar el período temporal de análisis, hasta el 2021, para valorar si el margen y la rentabilidad financiera mejoran en este sector de actividad en tiempos de COVID 19, en sintonía con el cambio experimentado en el turismo rural a raíz de la pandemia. De otra parte, el método propuesto en este artículo es generalizable a cualesquiera masas patrimoniales y ratios contables más allá de las que aparecen en el análisis DuPont. Por ejemplo, se puede distinguir entre activos corrientes y no corrientes y entre pasivos corrientes y no corrientes para estudiar la estructura del activo, la liquidez o la calidad de la deuda, lo cual ofrece también oportunidades de investigación futura.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo ha sido financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa (Proyecto PID2021-123833OB-I00), por el Ministerio de Sanidad (proyecto CIBERB06/02/1002, y por la Generalitat de Catalunya (proyectos 2021SGR00403, 2021SGR00612 y 2021SGR01197).

5. REFERENCIAS

- Aitchison, J. (1983). Principal component analysis of compositional data. *Biometrika*, 70(1), 57–65.
- Aitchison, J. (1986). *The statistical analysis of compositional data*. Monographs on Statistics and applied probability. London: Chapman and Hall.
- Aitchison, J., Barceló-Vidal, C., Martín-Fernández, J.A., & Pawlowsky-Glahn, V. (2000). Logratio analysis and compositional distances. *Mathematical Geology*, 32(3), 271–275.
- Aitchison, J., & Greenacre, M. (2002). Biplots of compositional data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series C (Applied Statistics)*, 51(4), 375–392.
- Arimany-Serrat, N., Farreras-Noguer, A., & Coenders, G. (2022). New developments in financial statement analysis. Liquidity in the winery sector. *Accounting*, 8(3), 355–366.
- Arimany-Serrat, N., Farreras-Noguer, A., & Coenders, G. (2023). Financial resilience of Spanish wineries during the COVID-19 lockdown. *International Journal of Wine Business Research*. DOI: 10.1108/IJWBR-03-2022-0012
- Baležentis, T., Galnaitytė, A., Kriščiukaitienė, I., Namiotko, V., Novickytė, L., Streimikiene, D., & Melnikiene, R. (2019). Decomposing dynamics in the farm

profitability: An application of index decomposition analysis to Lithuanian FADN sample. *Sustainability*, 11(10), 2861.

Ballina, F.J., Valdés, L., & del Valle, E. (2021). Quality marks as an economic consolidation factor for rural tourism. *Cuadernos de Gestión*, 21(1), 93–101.

Blancas, F.J., Lozano-Oyola, M., González, M., Guerrero, F.M., & Caballero, R. (2011). How to use sustainability indicators for tourism planning: The case of rural tourism in Andalusia (Spain). *Science of the Total Environment*, 412, 28–45.

Bilbao, C., & Valdés, L. (2016). Evaluation of the profitability of quality labels in rural tourism accommodation: a hedonic approach using propensity score matching. *Applied Economics*, 48(34), 3253–3263.

Butler, R. (1998). Seasonality in tourism: Issues and implications. *The Tourist Review*, 53 (3), 18–24.

Carreras-Simó, M., & Coenders, G. (2020). Principal component analysis of financial statements. A compositional approach. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 18–37.

Carreras Simó, M., & Coenders, G. (2021). The relationship between asset and capital structure: a compositional approach with panel vector autoregressive models. *Quantitative Finance and Economics*, 5(4), 571–590.

Coenders, G., & Ferrer Rosell, B. (2020). Compositional data analysis in tourism. Review and future directions. *Tourism Analysis*, 25(1), 153–168.

Costa, A.C. (2018). Influence of sociodemographic characteristics on the financial performance of micro and small businesses in rural tourism. *Espacios*, 39(14), 12–21.

Creixans Tenas, J., Coenders, G., & Arimany Serrat, N. (2019). Corporate social responsibility and financial profile of Spanish private hospitals. *Heliyon*, 5(10), e02623.

Dale, E., Greenwood, R.S., & Greenwood, R.G. (1980). Donaldson Brown: GM's pioneer management theorist and practitioner. *Academy of Management Proceedings*, 1980(1), 119–123.

Egozcue, J.J., & Pawłowsky-Glahn, V. (2019). Compositional data: the sample space and its structure. *TEST*, 28(3), 599–638.

Faello, J. (2015). Understanding the limitations of financial ratios. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 19(3), 75–85.

Filzmoser, P., Garrett, R.G., & Reimann, C. (2005). Multivariate outlier detection in exploration geochemistry. *Computers and Geosciences*, 31(5), 579–587.

Ferrer-Rosell, B., & Coenders, G. (2018). Destinations and crisis. Profiling tourists' budget share from 2006 to 2012. *Journal of Destination Marketing and Management*, 7, 26–35.

García Henche, B. (2005). Características diferenciales del producto turismo rural. *Cuadernos de Turismo*, 15, 113-133.

Granell, N. (2020). Analysis and assessment of the profitability of rural tourism in the province of Ávila. *Investigaciones Turísticas*, 19, 121–138.

- Guaíta, J.M., Martín, J.M., Salinas, J.A., & Mogorrón-Guerrero, H. (2019). An analysis of the stability of rural tourism as a desired condition for sustainable tourism. *Journal of Business Research*, 100, 1675–174.
- Hernández Mogollón, J.M., Campón Cerro, A. M., & Di Clemente, E. (2013). El turista rural en entornos de alta calidad medioambiental. *Revista de Análisis Turístico*, 16, 21–31.
- Jofre-Campuzano, P., & Coenders, G. (2022). Compositional classification of financial statement profiles. The weighted case. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(12), 546.
- Kallmuenzer, A., & Peters, M. (2018). Entrepreneurial behaviour, firm size and financial performance: the case of rural tourism family firms. *Tourism Recreation Research*, 43(1), 2–14.
- Lev, B., & Sunder, S. (1979). Methodological issues in the use of financial ratios. *Journal of Accounting and Economics*, 1(3), 187–210.
- Linares-Mustarós, S., Coenders, G., & Vives-Mestres, M. (2018). Financial performance and distress profiles. From classification according to financial ratios to compositional classification. *Advances in Accounting*, 40, 1–10.
- Linares-Mustarós, S., Farreras-Noguer, M.A., Arimany-Serrat, N. & Coenders, G. (2022). New financial ratios based on the compositional data methodology. *Axioms*, 11(12), 694.
- Lyu, J., Huang, H., & Mao, Z. (2021). Middle-aged and older adults' preferences for long-stay tourism in rural China. *Journal of Destination Marketing & Management*, 19, 100552.
- Martín Martín, J.M. (2020). Analysis of tourism seasonality as a factor limiting the sustainable development of rural areas. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 44(1), 45-75.
- Palarea-Albaladejo, J., & Martín-Fernández, J.A. (2008). A modified EM algorithm for replacing rounded zeros in compositional data sets. *Computers & Geosciences*, 34, 902-917.
- Pawlowsky-Glahn, V., & Buccianti, A. (2002). Visualization and modeling of sub-populations of compositional data: Statistical methods illustrated by means of geochemical data from fumarolic fluids. *International Journal of Earth Sciences*, 91(2), 357–368.
- Pawlowsky-Glahn, V., Egozcue, J.J., & Tolosana-Delgado, R. (2015). *Modeling and analysis of compositional data*. Chichester: Wiley.
- Polo, A.I., Frias, D.M., & Rodríguez, M.Á. (2016). The effect of customer orientation on smaller sized service firms and on the Market: A multilevel application embracing firms and customers. *Journal of Small Business Management*, 54(2), 566–581.
- Rodríguez Pulgarín, E.A. (2011). Clases y tipos de turismo según actividades desarrolladas. *Revista Vinculando*.
- https://vinculando.org/vacaciones_viajes/turismo_sostenible/clases_de_turismo_sost

enible_desarrollo_hotelero.html

Saus-Sala, E., Farreras-Noguer, À., Arimany-Serrat, N., & Coenders, G. (2021). Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment. En P. Filzmoser, K. Hron, J.A. Martín-Fernández, & J. Palarea-Albaladejo (Eds.), *Advances in Compositional Data Analysis*, 189–206. Cham: Springer.

Su, M.M., Wall, G., Wang, Y., & Jin, M. (2019). Livelihood sustainability in a rural tourism destination - Hetu Town, Anhui Province, China. *Tourism Management*, 71, 272–281.

Talaya Águeda, E. (2004). Modelos de la demanda turística en España: segmentación por países de procedencia. *Mediterráneo Económico*, 5, 81-101.

Thió-Henestrosa, S., & Martín-Fernández, J.A. (2005). Dealing with compositional data: The freeware CoDaPack. *Mathematical Geology*, 37(7), 773–793.

Tirado Ballesteros, J.G., & Hernández Hernández, M. (2021). Challenges facing rural tourism management. A supply-based perspective in Castilla-La Mancha (Spain). *Tourism and Hospitality Research*, 21(2), 216–228.

Ye, S., Xiao, H., & Zhou, L. (2019). Small accommodation business growth in rural areas: Effects on guest experience and financial performance. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 29–38.

6. Article 3

Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre- and post COVID-19

Saus-Sala, Elisabet¹

Farreras-Noguer, M. Àngels¹

Arimany-Serrat, Núria²

Coenders, Germà³

¹ Business Department, Faculty of Business and Economic Sciences, University of Girona,
² Faculty of Business and Communication, University of Vic-Central University of Catalonia.
³ Economics Department, Faculty of Business and Economic Sciences, University of Girona,

Correspondence

Saus Sala, Elisabet, Business Department, Faculty of Business and Economic Sciences, University of Girona, C. Universitat de Girona 10, 17003, Girona, Spain - elisabet.saus@udg.edu

ORCID

Elisabet Saus Sala
<https://orcid.org/0000-0003-0680-8919>
M. Àngels Farreras Noguer <https://orcid.org/0000-0003-1428-3593>
Núria Arimany Serrat <https://orcid.org/0000-0003-0323-6601>
Germà Coenders Gallart
<https://orcid.org/0000-0002-5204-6882>

Abstract

This article analyses the financial health of Catalan and Galician rural tourism businesses between 2019 and 2021 by examining their profitability and solvency, in order to assess their survivability over the period affected by the COVID-19 pandemic. To this end, we classify firms into groups with similar financial health.

The article uses accounting data from the SABI (Iberian Balance Sheet Analysis System) database and the Compositional Data (CoDa) methodology, which offers a reliable analysis of sectoral financial statements, and is immune to the statistical problems of classical ratios (skewness, non-normality, non-linearity, and outliers, among others). The classification with the k-means method reveals three groups with distinct financial profiles. None have a positive return on equity. One cluster is under special financial distress, with high indebtedness, low liquidity and an extremely negative margin. The size of this cluster increases during the 2020 lockdown but returns to normal in 2021.

KEYWORDS

Rural Tourism; Solvency; Profitability; Compositional Data (CoDa).

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has been funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation and ERDF-a way of making Europe ("GENERATION and Transfer of Compositional Data Analysis Knowledge project", grant number CODA-GENERA-PID2021-123833OB-I00); the Department of Research and Universities of Generalitat de Catalunya (consolidated groups "COMpositional and Spatial Data Analysis (COSDA)", grant number 2021SGR01197; "Emprèn", grant number 2021SGR00403; and "Anàlisi de la INcertesa i dels Sistemes d'Informació per a l'Economia. l'Empresa i les Organitzacions (INSIEC)", grant number 2021SGR00612); by the AGAUR of Generalitat de Catalunya ("Geographical Variability in the Effect of Extreme Heat Episodes on Mortality in Catalonia. The Case of the 2022 Summer", grant number 2023-CLIMA-00037) and by the Spanish Ministry of Health (grant number CIBERB06/02/1002).

Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre- and post COVID-19

ABSTRACT

This article analyses the financial health of Catalan and Galician rural tourism businesses between 2019 and 2021 by examining their profitability and solvency, in order to assess their survivability over the period affected by the COVID-19 pandemic. To this end, we classify firms into groups with similar financial health.

The article uses accounting data from the SABI (Iberian Balance Sheet Analysis System) database and the Compositional Data (CoDa) methodology, which offers a reliable analysis of sectoral financial statements, and is immune to the statistical problems of classical ratios (skewness, non-normality, non-linearity, and outliers, among others). The classification with the k-means method reveals three groups with distinct financial profiles. None have a positive return on equity. One cluster is under special financial distress, with high indebtedness, low liquidity and an extremely negative margin. The size of this cluster increases during the 2020 lockdown but returns to normal in 2021.

KEYWORDS

Rural Tourism; Solvency; Profitability; Compositional Data (CoDa).

1 INTRODUCTION

In Spain, rural tourism began with agricultural holdings around the 1960s. It started out as an activity that would provide additional income to maintain housing stock and ameliorate the depopulation of rural areas (Cánoves et al., 2004). Local economies have also benefitted from government funding for the restoration of cultural heritage, which has made destinations more attractive for potential clients. Rural tourism is one of the economic sectors that has seen greatest development in some Spanish provinces over the past decade (Granell, 2020).

It should be highlighted that, according to data from 2022 provided by the rural tourism observatory (CETT-UB, or Barcelona School of Tourism, Hospitality and Gastronomy), the sector shows good growth potential; this is in line with data from the Instituto Nacional de Estadística de España (INE, or Spanish National Statistics Institute). According to Sambiase et al. (2023), the COVID-19 pandemic awoke a generally greater interest for rural tourism. The pandemic caused numerous changes in habits, of which consumption and tourism are but two examples, and this has led in large part to an increase in the number of customers (CETT-UB, 2022). This makes it crucial to study how the sector evolved between 2019 and 2021, providing information on the situation pre-Covid (2019); while the pandemic was at its height (2020); and when a semblance of normality, including tourism, returned to everyday life (2021), although full recovery had to wait until 2022. Mention should be made of the fact that rural tourism promotes the conservation of heritage and co-operation between public administrations, owners and customers, whether in Spain (Cánoves et al., 2004) or the rest of Europe. The European Union 'Leader' programme provides governmental co-operation through a series of economic grants, which are co-financed by the European Agricultural

Fund for Rural Development and via which tourist establishments receive funds to restore buildings and digitalize their businesses (Abellán, 2003). The Spanish Ministry of Industry, Trade and Tourism's Recovery, Transformation and Resilience Plan of 2021 aims to a greater integration of the tourist system by making tourism less seasonal and distributing tourist income more evenly through measures to improve the profitability of establishments, and employability in the rural context, without falling into the trap of overtourism, which in some cases has been reported to create dissatisfaction with the environmental impacts of tourism in the local community (Eslami and Namdar, 2022). In light of such measures, the sector's financial performance should be analysed, hence the focus of this research.

The aim of this research, which uses the accounting statements (a.k.a. financial statements) of rural tourism companies, is to assess their solvency and profitability between 2019 and 2021.

The methodology analyses the financial health of rural tourism and uses accounting data and financial ratios of the sector. These data were obtained from the SABI database (Iberian Balance Sheet Analysis System) using activity filters according to the NACE (European Classification of Economic Activities) codes 5520 and 5590 and from active firms. The geographical focus of the research is on the autonomous regions of Catalonia and Galicia, both of which have a tradition of rural tourism (Cánoves et al., 2015). The cluster analysis arising from these financial ratios enables the establishment of differentiated financial profiles related to the two regions over the years studied, including non-financial variables.

As well as the above-mentioned tradition, Catalonia and Galicia were chosen over other areas on the peninsula due to the similarity of their tourism products (mountain and coast), and a large number of protected natural areas in both regions (Diéguez Castrillón et al., 2014). These factors facilitate the development of rural tourism and aid the comparative study of each destination.

It is important to note that most studies of the sector's profitability and solvency are based on surveys administered to business-owners that gather subjective measurements of financial performance (Ye et al., 2019; Kallmuenzer and Peters, 2018; Costa, 2018; Polo et al., 2016; Diéguez Castrillón et al., 2014; Nieto et al., 2011). According to Oviedo García (2007), financial performance is fundamental in the development and planning of tourism by businesses. The only accounting studies that have been found which assess financial performance based on accounting-statement data are those of Saus-Sala et al. (2021; 2023); however, the data are pre-pandemic and both articles study only profitability, not solvency.

Having introduced the study, we will now offer a literature review, explain the empirical methodology used, discuss the results, and finally draw conclusions.

2 LITERATURE REVIEW

INE statistics regarding occupation of rural tourism accommodation over the past five years show that this was

high and stable in 2018 and 2019, with over 4,000,000 visitors each year. However, the restrictions on movement imposed during the pandemic in 2020 led to a sharp fall to 47.11% of the previous year's figure. Most restrictions were lifted in 2021, and numbers recovered to 76.44% of the 2019 total. The occupation rate in 2022 was 98.37% of the 2019 figure (Tables 1 and 2, Figure 1), suggesting that a full return to pre-COVID numbers was still to take place, although the INE

provides optimistic data regarding length of stay. It should be added that the summer of 2020 saw the first signs of recovery, which was not the case in other types of tourism (Dot Jutgla et al., 2022). A number of studies support the idea that tourists seek safe destinations in times of uncertainty (Korstanje, 2020), and as soon as travel restrictions lessened the sector showed an improvement (Auriolos, 2022).

TABLE 1. Guests in rural tourism accommodation 2018-2022. Source: INE

	Total 2018	Total 2019	Total 2020	Total 2021	Total 2022
National total	4,260,669	4,421,397	2,082,908	3,379,880	4,349,519
Catalonia	485,220	503,782	275,119	398,128	487,883
Galicia	219,286	227,377	78,656	159,934	209,563

TABLE 2. Guests in rural tourism accommodation 2018-2022. Index numbers (2019=100). Source: INE

	Total 2018	Total 2019	Total 2020	Total 2021	Total 2022
National total	96.36%	100%	47.11%	76.44%	98.37%
Catalonia	96.32%	100%	54.61%	79.03%	96.84%
Galicia	96.44%	100%	34.59%	70.34%	92.17%

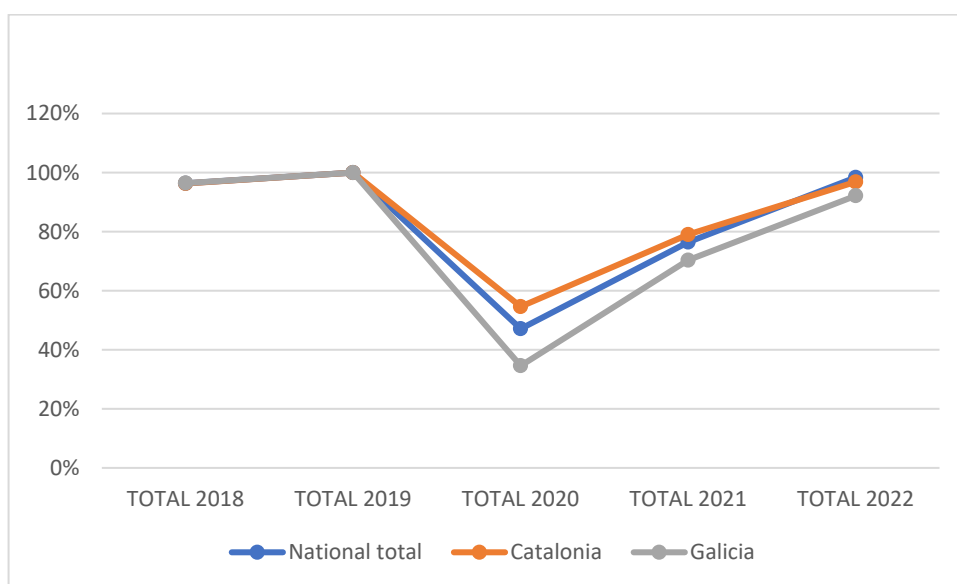


Figure 1. Guests in rural tourism accommodation 2018-2022. Index numbers (2019=100)
Source: INE

The tourism industry is very sensitive to negative and positive environmental effects. During the pandemic, many countries moved from overtourism to undertourism which was felt in many destinations, for instance the Caribbean (Pai et al., 2023). First and foremost, the academic literature shows that the pandemic has given value to sustainable less crowded destinations like rural areas. The drop in tourist numbers affected mainly destinations centred in foreign markets, as the local gastronomic and natural attractions tend to be more attractive to the domestic tourist (Vaishar and Šťastná, 2022). The construct of tourism ethnocentrism is also linked to the preference for domestic travel, which is exacerbated by the COVID travel anxiety (Kim and Hyun, 2024). The resilience of rural and agritourism during the pandemic is also explained by the fact that it was perceived as a safer tourism mode, because most activities are done in the open air (Brune et al, 2023a; Roman and Grudzień, 2021; Wojcieszak-Zbierska et al., 2020). As a

result, immediately after the containment measures were lifted, numbers quickly rose (Brune et al., 2023b).

Alonso and Carrasco (2021) found that while a number of small Catalan villages are not immune to depopulation, it is mitigated by rural tourism. Furthermore, COVID-19 and the ensuing teleworking has resulted in a migration from larger to smaller municipalities, where rural tourism exists, thus reversing possible depopulation (Gil-Alonso et al., 2023). Some former rural tourists end up acquiring land at their favourite destination which also mitigates depopulation (Wang and Sun, 2023). The tourist behaviour of those who had formerly left rural areas for a city also plays a role (Qiao et al., 2022).

Areas of rural tourism are resilient, by which we mean that they can develop and put into practice new resources and skills in the

face of changing dynamics caused by the various crises of recent years (Sánchez-Zamora et al., 2014). Financial performance can improve when arable and livestock farming is combined with rural tourism. Such diversification increases the ability of companies to pro-actively adapt to changing circumstances, since their income derives from a variety of sources (Lecegui et al., 2022).

One threat facing the sustainable domestic rural tourism sector is the rise in the international market, which offers new destinations. However, rural tourism continues to be competitive, thus making the sector viable, Aragon being a case in point in this regard (Fons et al., 2011). Ibáñez de Aldecoa (2021) has used big-data methods to analyse credit card payments, showing that rural tourism remained very resilient during the pandemic. Diéguez Castrillón et al. (2014) have shown that the best performance is obtained by new, medium-sized, family-owned and run businesses, whose owners have had previous management experience. Further research into these companies would be useful.

However some studies show no recovery after the pandemic, and recommend caution in rural tourism investments (Li et al., 2023). While rural tourism has developed as an economic sector over the past decade, the financial crises, profitability and cash-flow have forced many businesses to close, with the corresponding loss of jobs. In Alava, Spain, 14% of rural tourism companies have been forced to close down already before the pandemic, with the loss of 40% of the sector's jobs (Granell, 2020). Campos et al. (2022) note that although rural tourism in Portugal grew in 2019, profitability was harmed by the pandemic. The lock-down affected tourism companies in rural areas and their economic viability, as they presented significant losses at the financial and employment level (Sánchez-Rivero et al., 2022).

Authors such as Williams (2021) have suggested that governments should provide financial support to workers in the tourism sector who lost their jobs during the pandemic. Such income would be declared and help reduce the shadow economy. In addition, EU investment in rural areas has raised the standards of rural tourism and has supported businesses to improve the profitability of the sector (Ronco, 2002), the effect of this multiplying after the pandemic (Gil-Alonso et al., 2023).

Research into rural tourism performance and resilience covers a range of contexts and methodologies: qualitative (e.g., Brune et al, 2023a; 2023b; Chin and Pehin Dato Musa, 2021; Sari et al., 2022; Silva, 2022), quantitative (e.g., Eslami and Namdar, 2022; Li et al., 2023), and mixed (e.g., Kriaučiūnas et al., 2023). When it comes to financial performance, data analysed in the literature are for the most part subjective, as they are the result of questionnaires administered to company owners, as opposed to studying financial statements (Ye et al., 2019; Kallmuenzer and Peters, 2018; Costa, 2018; Polo et al., 2016; Diéguez Castrillón et al., 2014; Nieto et al., 2011).

3 METHODS

3.1 Financial ratios and their limitations

The relative nature of financial ratios, a.k.a. accounting ratios, permits a business to be ranked in comparison with others in the same sector, and to see how this changes over time, bearing in mind difference in company sizes or their evolution, depending on the case.

Although financial ratios can provide a diagnosis for an individual company, when used as variables in statistical analysis they may cause practical or statistical problems (Faello,

2015). These include skewness (Deakin, 1976); outliers (Lev and Sunder, 1979); non-normality (Iotti et al., 2024); non-linearity (Balcaen and Ooghe, 2006); and a dependence of the results of the arbitrary decision regarding which accounting figure appears in the numerator and which in the denominator (Linares-Mustarós et al., 2022).

Researchers and professionals find financial ratios useful for capturing relative rather than absolute accounting magnitudes; they therefore constitute a natural field for the application of the Compositional Data (henceforth CoDa) analysis methodology, which has precisely the same aim (Aitchison, 1986). The vectors of strictly positive numbers are deemed to be CoDa if the researcher is interested in the ratios of their components (Egozcue and Pawłowsky-Glahn, 2019), a definition that perfectly matches the analysis of financial statements.

The CoDa methodology has a number of advantages over traditional financial ratios when performing a statistical analysis of financial statements. It treats accounting figures symmetrically, since the result after permutation of denominator and numerator is invariable; it also tends to reduce skewness, the presence of outliers, non-linearity and non-normality. Far from being a statistical refinement, CoDa analysis leads to substantial differences in results compared to those deriving from a traditional analysis based on financial ratios (Arimany-Serrat et al., 2022; Carreras-Simó and Coenders, 2021; Coenders et al., 2023; Creixans-Tenas et al., 2019; Dao et al., 2024; Jofre-Campuzano and Coenders, 2022; Linares-Mustarós et al., 2018; 2022).

Since Aitchison's seminal work (1983; 1986), CoDa analysis has become a benchmark methodology (Filzmoser et al., 2018; Greenacre, 2018; Greenacre et al., 2023; Pawłowsky-Glahn et al., 2015; and Van den Boogaart and Tolosana-Delgado, 2013) and it has recently been applied to accountancy and the analysis of financial statements (Arimany-Serrat and Coenders, in press; Arimany-Serrat et al., 2023; Arimany-Serrat and Sgorla, 2024; Carreras-Simó and Coenders, 2020; Molas-Colomer et al., 2024; Saus-Sala et al., 2021; 2023).

3.2 Accounting statements viewed as compositional data

When representing accounting statements as a composition, negative values should be avoided (Creixans-Tenas et al., 2019). Classical financial ratios sometimes involve accounting figures that may be negative, and financial writings advise against their use, given that they may cause discontinuity, outliers, or even a reversed interpretation when the account that may be negative is in the denominator (Lev and Sunder, 1979).

Negative accounting figures in general are those that involve differences between other positive figures which will be used. This means, for example, that on calculating the ratios, one should use income and expenses instead of profits, and current assets and liabilities rather than working capital.

The final choice will depend on the aims of the analysis or research questions. The necessary positive figures will be chosen to calculate the financial ratios that are of interest. In this article, the x_j variables are the following $D=6$ account categories of the financial statements that are always positive:

- x_1 : non-current assets
- x_2 : current assets
- x_3 : non-current liabilities
- x_4 : current liabilities
- x_5 : income (net sales)
- x_6 : expenses (operating expenses, plus financial expenses and taxes)

In order to study the financial health of a sector, one can work with the following classic ratios of profitability and its breakdown, and solvency:

Return on assets (ROA) shows the profit margin of a company on its assets. It can be represented thus:

$$\text{ROA} = \frac{(x_5 - x_6)}{(x_1 + x_2)}. \quad (1)$$

Return on equity (ROE), can be represented as:

$$\text{ROE} = \frac{(x_5 - x_6)}{(x_1 + x_2) - (x_3 + x_4)}. \quad (2)$$

The current-asset turnover ratio measures the performance of transaction volume over current assets:

$$\text{Current-asset turnover} = \frac{x_5}{x_2}. \quad (3)$$

The turnover ratio is defined by the transaction volume over total assets:

$$\text{Turnover} = \frac{x_5}{(x_1 + x_2)}. \quad (4)$$

The margin ratio, defined as profit on income, is the percentage of the sale price that is turned into profit, and can be represented thus:

$$\text{Margin} = \frac{(x_5 - x_6)}{x_5}. \quad (5)$$

The leverage ratio, defined as assets over net worth, measures the effect of indebtedness on profitability, and can be represented as:

$$\text{Leverage} = \frac{(x_1 + x_2)}{(x_1 + x_2) - (x_3 + x_4)}. \quad (6)$$

Profitability ratios are interlinked as follows, in accordance with DuPont analysis:

$$\text{ROE} = \text{ROA} \times \text{leverage}, \quad (7)$$

$$\text{ROA} = \text{turnover} \times \text{margin} \quad (8)$$

Regarding solvency, the current ratio is an indicator of liquidity defined by current assets over current liabilities:

$$\text{Current ratio} = \frac{x_2}{x_4}, \quad (9)$$

the ratio of indebtedness by liabilities over assets:

$$\text{Indebtedness} = \frac{(x_3 + x_4)}{(x_1 + x_2)}, \quad (10)$$

and the debt-maturity ratio by current liabilities over total liabilities:

$$\text{Debt maturity} = \frac{x_4}{(x_3 + x_4)}. \quad (11)$$

3.3 CoDa transformations

The usual approach to CoDa analysis is to employ standard statistical methods on transformed data, and log-ratios are the common base of CoDa transformation analysis (Aitchison, 1986).

Among these, centred log-ratios (henceforth clr) contain all the information regarding the relative importance of D magnitudes (Aitchison, 1983). Each clr co-ordinate compares one of the accounting figures with the geometric mean of all for each company:

$$\begin{aligned} \text{clr}_1 &= \log \left(\frac{x_1}{\sqrt[6]{x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6}} \right), \\ \text{clr}_2 &= \log \left(\frac{x_2}{\sqrt[6]{x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6}} \right), \\ \text{clr}_3 &= \log \left(\frac{x_3}{\sqrt[6]{x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6}} \right), \\ &\dots, \\ \text{clr}_6 &= \log \left(\frac{x_6}{\sqrt[6]{x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6}} \right). \end{aligned} \quad (12)$$

Although clr co-ordinates do not, *per se*, have an accountancy interpretation, as we will see below, they can be used as data in multivariable analysis, such as cluster analysis.

3.4 Data and software

The data used in our analysis comprised 72 rural tourism firms, 31 in Catalonia and 41 in Galicia, according to information from the SABI database (accessible at <https://sabi.bvdinfo.com/>). The filters used were NACE codes 5520 "Holiday and other temporary accommodation services" and 5590 "Other accommodation services", the keyword "rural" (which in Spanish covers farm tourism, agritourism, and rural tourism), active businesses, and availability of complete data from 2019, 2020 and 2021, thus covering the impact of the pandemic. All firms fulfilling the criteria were selected for the analysis.

Aside from accounting information, other variables taken from the websites of the companies in the database were also studied, including the following: whether the companies actually had a website; information regarding any restaurant facilities, and whether these are open only to guests or to the general public; any activities offered; whether or not there is Wi-Fi; and if there is a swimming pool.

All analyses were carried out using CoDaPack (Thió-Henestrosa and Martín-Fernández, 2005) a menu-driven freeware for CoDa developed by the University of Girona's Compositional Data Statistics and Analysis Research Group and downloadable at <https://ima.udg.edu/codapack>.

Accounting figures that are equal to zero are relative to nothing. There is therefore no sense in calculating their financial ratios, and neither is it possible to calculate geometric means nor clr. The CoDa methodology has an advanced toolbox for the imputation of zeros under different assumptions (Martín-Fernández et al., 2012; Palarea-Albaladejo and Martín-

Fernández, 2015). Non-current liabilities had 28.7% of zeros, and current liabilities 1.39%, which were imputed through the log-ratio EM method developed by Palarea-Albaladejo and Martín-Fernández (2008), available in CoDaPack, with the

default options. Table 3 shows the descriptive statistics of the raw accounting figures before imputation and of the clr after imputation.

TABLE 3. Descriptive statistics of the raw accounting figures (x1000 EUR) and of the clr

	Mean	SD	Min.	Q1	Median	Q3	Max.
x_1	425.918	875.516	0.019	102.772	243.286	389.556	5,797.472
x_2	85.340	189.825	0.358	11.650	29.392	65.245	1,978.299
x_3	151.163	475.955	0.000	0.000	42.251	166.632	4,884.534
x_4	100.061	145.097	0.000	9.844	37.633	117.693	758.059
x_5	113.881	234.266	1.909	18.000	45.945	105.457	1,926.110
x_6	121.575	242.798	4.989	21.757	46.847	108.862	1,833.083
clr ₁	1.355	1.290	-6.280	0.803	1.533	2.275	3.732
clr ₂	-0.426	1.172	-5.138	-1.157	-0.512	0.389	2.485
clr ₃	-0.741	2.013	-5.117	-3.131	-0.139	0.918	2.722
clr ₄	-0.447	1.544	-4.605	-1.480	-0.193	0.602	2.645
clr ₅	0.051	0.892	-3.583	-0.418	0.066	0.626	2.627
clr ₆	0.208	0.715	-2.079	-0.267	0.131	0.666	2.571

3.5 Sector means

Financial analysis often involves calculating the mean ratios for a specific sector. In CoDa analysis, the mean value is taken to be the compositional centre, which is the geometric mean of each accounting figure for all companies, standardized to a total that equals 1 (Aitchison, 1997; see Table 4). This should not be confused with the geometric mean of all accounting figures for each company used in the calculation of clr co-ordinates in equation (12).

TABLE 4. Compositional centre (geometric means normalized to unit sum)

	Account category	Geometric mean
x_1	Non-current assets	0.4638
x_2	Current assets	0.0621
x_3	Non-current liabilities	0.1772
x_4	Current liabilities	0.0686
x_5	Income	0.1066
x_6	Expenses	0.1217

Like ratios, the geometric mean focuses on highlighting the relative and not absolute differences between magnitudes. For example, the geometric mean of values 1, 10 and 100 equals 10, since the difference in relative terms is the same: the ratio between 10 and 1 is the same as that between 100 and 10.

Geometric means enable the calculation of sectorial mean financial ratios. The geometric mean possesses the property that the ratio of two geometric means is equal to the geometric

mean of the ratios (Saus-Sala et al., 2021). Let $g(x_i)$ be the geometric mean of accounting figure x_i of a set of n companies.

$$\frac{g(x_i)}{g(x_j)} = g\left(\frac{x_i}{x_j}\right). \quad (13)$$

The arithmetic mean does not have this property. The calculation of arithmetic means of accounting figures, firstly at the sectorial level, and then the classic financial ratios of said means, may contradict the results of calculating the classic ratios first for each company and then the arithmetic mean of said ratios.

If this property is used, the mean sectorial current-asset turnover ratio (equation (3)) can be calculated thus:

$$\frac{g(x_5)}{g(x_2)} = \frac{0.1066}{0.0621} = 1.717. \quad (14)$$

and the margin ratio (equation (5)) thus:

$$\frac{g(x_5) - g(x_6)}{g(x_5)} = \frac{0.1066 - 0.1217}{0.1066} = -0.142. \quad (15)$$

This permits the presentation of the sector means of the compositional analysis in accordance with the classic financial ratios (equations (1) to (11)) (Saus-Sala et al., 2021). Besides, geometric means are consistent under permutation of the numerator and denominator of the ratio (Arimany-Serrat and Sgorla, 2024), which is not the case for arithmetic means.

3.6 Classification

Since sectors rarely have homogenous financial structures, it is more useful to calculate ratios for subsets of similar companies than for the sector as a whole.

Cluster analysis is a multivariate statistical analysis method that classifies a dataset into mutually exclusive groups so that the companies in the same group or cluster are as similar as possible, while the companies in different groups are as different as possible with respect to the variables of interest. Compositional cluster analysis can identify groups of companies with similar financial performance (Arimany-Serrat and Coenders, in press; Dao et al., 2024; Jofre-Campuzano and Coenders, 2022; Linares-Mustarós et al., 2018; Molas-Colomer et al., 2024; Saus-Sala et al., 2021; 2023). If cluster analysis is performed using the clr co-ordinates, the Euclidian distance between two companies equals the Aitchison distance, which is commonly used in CoDa analysis (Aitchison et al., 2000). Therefore, any standard classification method can be used based on the Euclidian distance (Ferrer-Rosell and Coenders, 2018).

In the case that concerns us here, the k-means algorithm was used with 25 random initial centres to avoid local optima, and combining the $72 \times 3 = 216$ observations of the three years studied. A set of three clusters a.k.a. groups was chosen for the interpretation. Once the classification had been determined, the sectorial means by group were calculated, as explained above. The classification was then related to the non-accounting variables and the size of the companies, and the trajectory of the groups was studied for the years 2019 to 2021.

4 RESULTS

4.1 Cluster characterization

The geometric means by group allow for calculation of the standard financial ratios of equations (1) to (11), representing a typical business in each group (Tables 5 and 6). The three groups were almost the same size (33.3% of observations in cluster 1; 32.0% in cluster 2; and 34.7% in cluster 3).

TABLE 5. Compositional centres by cluster (geometric means normalized to unit sum)

Account categories	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
x_1 Non-current assets	0.4184	0.3243	0.5103
x_2 Current assets	0.1210	0.1005	0.0291
x_3 Non-current liabilities	0.0033	0.2711	0.1510
x_4 Current liabilities	0.0909	0.0191	0.1670
x_5 Income	0.1670	0.1425	0.0613
x_6 Expenses	0.1994	0.1426	0.0813

TABLE 6. Ratios calculated on compositional centres by cluster

Ratios	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
ROA	-0.0601	-0.0002	-0.0371
ROE	-0.0728	-0.0007	-0.0903
Current-asset turnover	1.3802	1.4179	2.1065
Turnover	0.3096	0.3355	0.1136
Margin	-0.1940	-0.0007	-0.3263
Leverage	1.2116	3.1560	2.4363
Current ratio	1.3311	5.2618	0.1743
Indebtedness	0.1746	0.6831	0.5895
Debt maturity	0.9650	0.0658	0.5252

All three clusters showed low profitability, as measured by ROA and ROE, but with important differences. The second cluster displayed null profitability, and the remaining two presented negative values. If we analyse the decomposition of ROA into margin and turnover, we can focus the problem on the first variable. By this, we mean that no company bears expenses inferior to the income they generate in any cluster. The most negative margins are found in clusters 1 and 3. The ratios between income obtained and investments made produced turnover values that can be deemed acceptable considering the specific business model of the sector, where the high initial investments have a long payback period. Cluster 3 had lower current assets, which resulted in it showing the most favourable

turnover of current assets, while the least favourable was cluster 1. Cluster 2 was best in terms of the turnover of total assets, as investment in non-current assets was lower, and cluster 3 was the worst, as it had a low level of income.

Cluster 2 has taken advantage of an economic context that is favourable to indebtedness, it offers a high level of leverage, and, despite these data, its profits are the least bad.

Regarding the liquidity or current ratio, cluster 3 displayed a problem of financial equilibrium, as short-term payments cannot be met. However, clusters 1 and 2 showed greater liquidity, with a very high liquidity in cluster 2.

The indebtedness ratio showed high values in clusters 2 and 3. This is more worrying in cluster 3 due to high short-term indebtedness according to the debt maturity ratio.

Debt maturity was shortest (e.e. highest) in cluster 1, but this is not serious, given the cluster's low overall indebtedness. Cluster 2 showed the best results in this aspect, with a low proportion of short-term debt. In cluster 3, the two types of debt were almost identical.

In summary, cluster 2 had the best financial health, losses were very low as income and expenses were almost equal. While overall debt was high, this was compensated for by favourable liquidity and debt maturity. Cluster 3 was the worst, with a very negative margin, the current ratio suggests that short-term debt cannot be paid, and its indebtedness is high with a short debt maturity. Both clusters 1 and 3 presented very high negative margins. Liquidity is acceptable in cluster 1, and its low level of indebtedness makes the fact that almost all debt is short-term irrelevant. Everything taken together the financial health of cluster 1 is intermediate between clusters 3 (worst) and 2 (best).

TABLE 7. Inter-cluster transitions

2019	2020	2021	Firm count	%	Subtotals
3	3	3	16	22.2%	
2	2	2	12	16.7%	Remain in same cluster
1	1	1	7	9.7%	48.6%
1	1	2	7	9.7%	
1	1	3	4	5.6%	
2	2	1	4	5.6%	Change cluster in 2021
2	2	3	1	1.4%	29.2%
3	3	1	3	4.2%	
3	3	2	2	2.8%	
1	2	2	1	1.4%	
1	3	3	2	2.8%	
2	1	1	1	1.4%	Change cluster in 2020
3	1	1	2	2.8%	9.7%
3	2	2	1	1.4%	
1	2	1	2	2.8%	Change cluster in 2020 and
1	3	1	2	2.8%	then return to original
2	1	2	2	2.8%	8.3%
1	2	3	1	1.4%	More complex patterns
2	3	1	2	2.8%	4.2%

TABLE 8. Ratios calculated on compositional centres by year

Ratios	2019	2020	2021
ROA	-0,0137	-0,0697	-0,0263
ROE	-0,0182	-0,0939	-0,0344
Current-asset turnover	2,2497	1,3121	1,4163
Turnover	0,3078	0,1895	0,2143
Margin	-0,0445	-0,3676	-0,1229
Leverage	1,3286	1,3486	1,3053
Current ratio	0,9746	0,9769	1,1172
Indebtedness	0,2473	0,2585	0,2339
Debt maturity	0,5675	0,5720	0,5791

4.2 Study of path taken by companies that moved from one cluster to another

The same 72 companies figure in all three years, thus permitting the study of any movements between clusters. Table 7 shows the number of companies in each cluster by year.

Over the three years, 48.6% of the companies stayed in the same cluster; 9.7% in cluster 1; 16.7% in cluster 2; and 22.2% in cluster 3.

When we examine those companies that moved between clusters over the three years, we note that 9.7% began in cluster 1, remained there during COVID-19, and then moved to cluster 2; 5.6% were in cluster 1 for the first two years, and then moved to cluster 3 in the third year; this percentage is identical in the case of those companies that were in cluster 2 for the first two years, and then moved to cluster 1; 4.2% were in cluster 3 for the first two years, and then moved to cluster 1; and 2.8% were in cluster 3 for the first two years and then moved to cluster 2. Thus, 29.2% of the companies stayed in the same cluster for the first two years and moved to another in the third year. More than half (16.7%) moved to a better-performing cluster.

Just 2.8% of firms began in cluster 1, moved to cluster 3 in 2020 and stayed there in 2021. The same percentage is seen for companies who began in cluster 3, moved to cluster 1 and stayed there in the third year. In all, 9.7% of companies changed cluster during the pandemic and stayed in the same cluster in the third year. More than half (5.6%) moved to a better-performing cluster.

A total of 2.8% of companies began in cluster 1, moved to cluster 2 during the pandemic, and then returned to cluster 1 in the third year. This percentage is the same for those whose movement went from cluster 1, to cluster 3, and then back to cluster 1. The percentage is also repeated in the case of companies that moved from cluster 2, to cluster 1, and back to cluster 2. Therefore, the total of businesses who changed cluster in 2020 and returned to their original cluster in 2021 is 8.3%. The majority (5.6%) temporarily moved to a worse-performing cluster.

The percentage of companies that were present in all three clusters was 4.2%.

Businesses that moved from clusters 1 to 2 accounted for 16.7% of the total, and the reverse movement was noted in 12.6%. The percentage that in some way moved from clusters 1 to 3 was 12.6%, and 12.6% made the reverse movement. Lastly, 5.6% of companies moved from clusters 2 to 3; and 4.2% from clusters 3 to 2.

Inter-cluster mobility was not high in the period studied, since almost 50% of the companies did not change cluster. When looking at the transitions from the year of the lockdown to 2021, we should highlight that 25.1% of the businesses reported improved results and more than half moved from cluster 1 to 2, which we have previously defined as the best of the three. The financial situation of 16.8% worsened of which 5.6% moved from cluster 1 to 3, which we consider the worst. There was very little movement between clusters 2 and 3. A further finding should be highlighted: nearly half of the 12.6% of companies whose results worsened in 2020 were able to go back to the 2019 cluster in 2021.

Table 8 shows how these migrations over time can be attributed to the evolution of each financial indicator. Margin, turnover, ROA and ROE show an equivalent path of drop in 2020 and recovery in 2021 but failed to get back to their pre-pandemic figures. Conversely, the leverage and indebtedness ratios were lower in 2021 than in 2019. The current ratio was not affected by the pandemic itself and however improved during the recovery year. Finally, debt maturity was barely affected.

4.3. Relation between clusters and other variables

In this section, we will relate the classification to company size, year, availability of certain features and services and location.

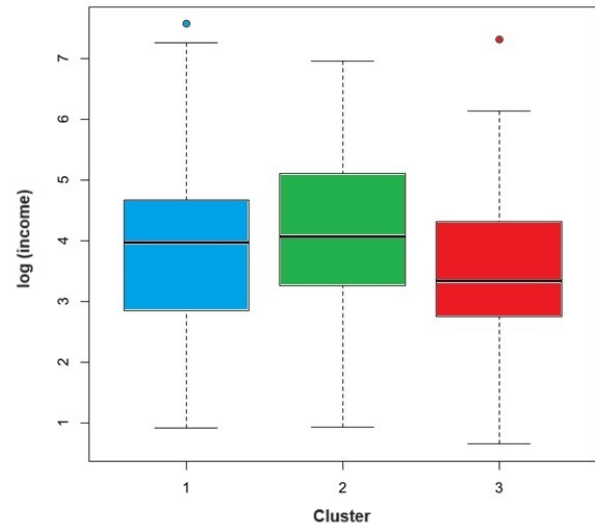


Figure 2. Boxplots of income by cluster

As an indicator of company size, Figure 2 shows the boxplots for the income logarithm (x_3). We note that clusters 1 and 2 have similar values, while cluster 3 contains those companies with lower incomes.

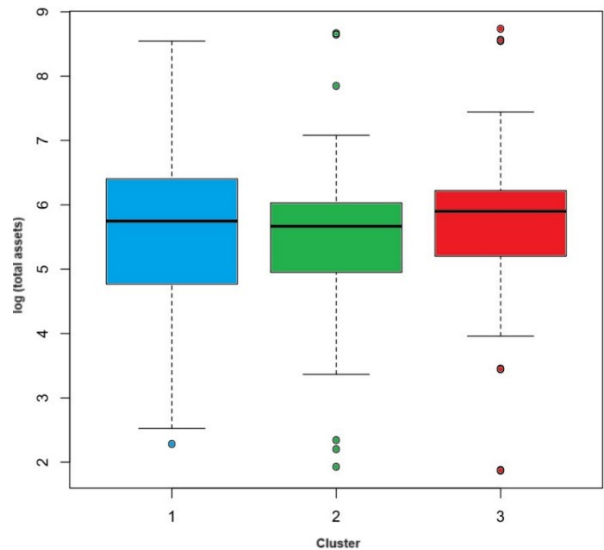


Figure 3. Boxplots of total assets by cluster

Figure 3 provides a second indicator of company size, with the boxplots for the total assets logarithm ($x_1 + x_2$). It is observed that cluster 3 has the greatest investment in total assets, while clusters 1 and 2 show lower investment.

Figure 4 shows the relationship between cluster and year. The height of the bars refers to the percentages of businesses that share a characteristic within each cluster, and the width refers to the size of the clusters.

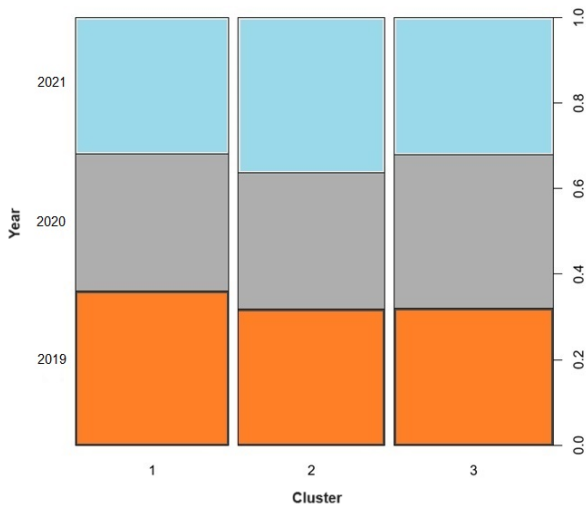


Figure 4. Mosaic plot between classification and year

Figure 4 shows that the majority of companies were situated in cluster 1 in 2019, whereas in 2020 the majority were in cluster 3, and in 2021 cluster 2. The year of lockdown logically saw an increase in the companies with the worst financial health. This changed in 2021, when the size of cluster 3 was similar to that of 2019, and that of the best cluster (2) increased at the expense of cluster 1.

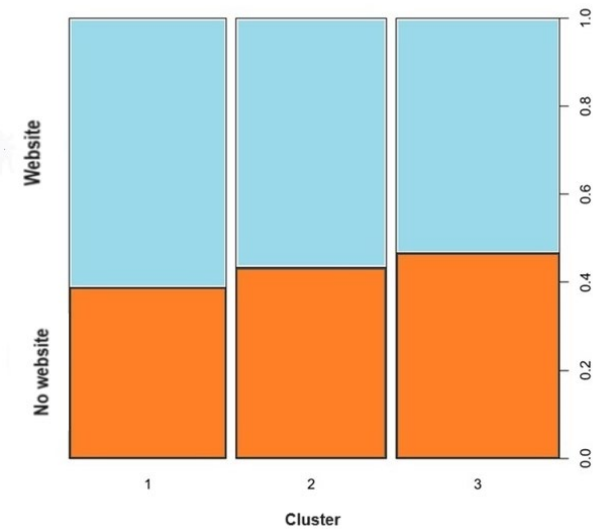


Figure 5. Mosaic plot between classification and web page

From Figure 5, we see how the sector is digitalized. The three clusters show over half of companies that have a website; this is most frequent in cluster 1 and least frequent in cluster 3 (the worst cluster).

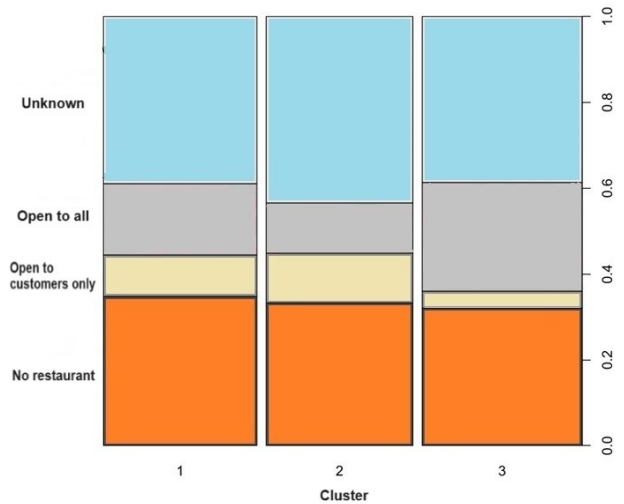


Figure 6. Mosaic plot between classification and restaurant service

Figure 6 implies that restaurant services are unimportant for a third of businesses in this sector. Cluster 2 includes the most establishments with restaurants that are open to guests only, but it is the group with the fewest restaurant services. It is in cluster 3 where most restaurant services are to be found, and these are largely open to all. Cluster 1 shows rates between the other two.

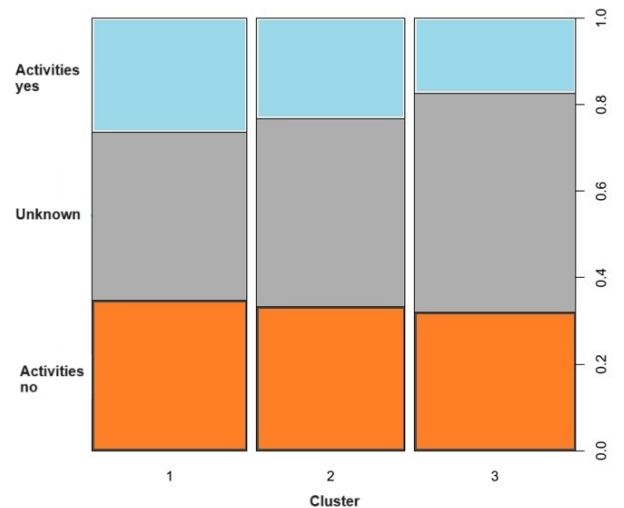


Figure 7. Mosaic plot between classification and activities offered

Figure 7 shows that cluster 1 offers their clients the most activities (including excursions by bicycle and/or on horseback, trekking and climbing), while cluster 3 offers the fewest.

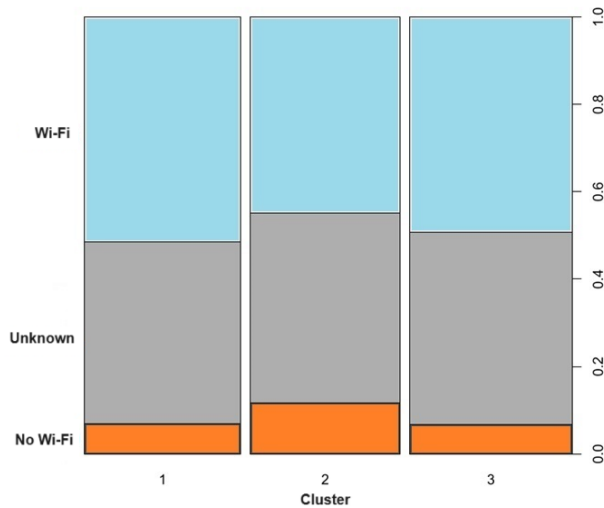


Figure 8. Mosaic plot between classification and provision of Wi-Fi

Figure 8 shows that a large number of establishments provide no information regarding the availability of Wi-Fi. However, around 50% of establishments do offer this service, the percentage being slightly lower in cluster 2.

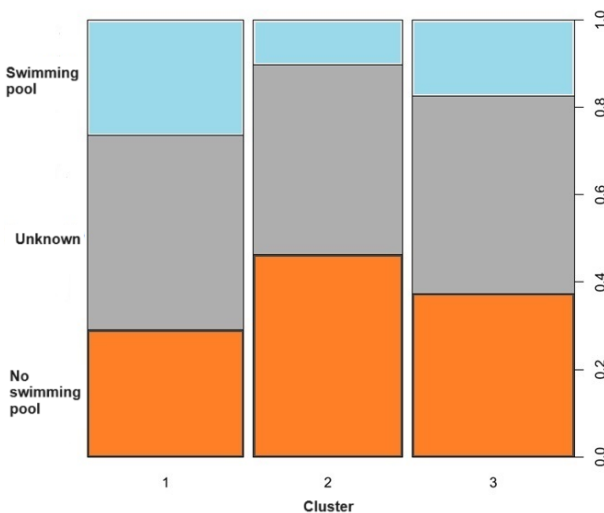


Figure 9. Mosaic plot between classification and availability of swimming pool

In Figure 9, we note that cluster 1 has the highest percentage of establishments with a swimming pool, while the percentage is lowest in cluster 2. In summary, Figures 5 to 9 show that cluster 1 offers a higher percentage of services and features.

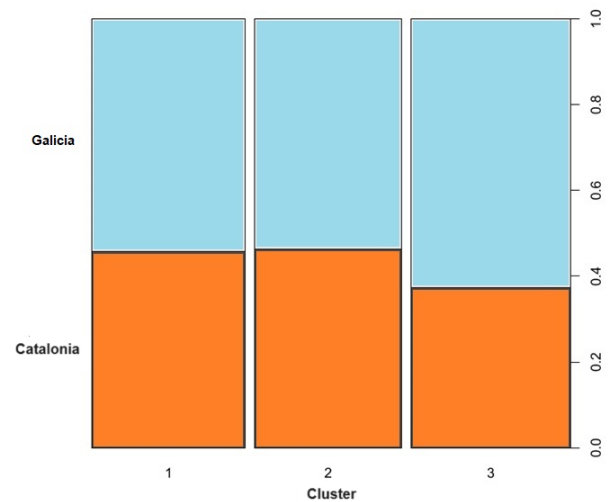


Figure 10. Mosaic plot between classification and autonomous region

In Figure 10, we note no difference in the proportion of companies from Galicia and Catalonia in clusters 1 and 2. However, there is a predominance of Galician businesses in cluster 3, which represents those with the worst financial health.

5 CONCLUSIONS

Applying the CoDa methodology in our research has enabled us to determine that the rural tourism sector is not in good financial health in either of the two regions studied. None of the three identified groups report positive margins.

The best-positioned is cluster 2, where income and expenses are balanced. The worst data come from cluster 3, as all profitability measures are negative and there are liquidity problems; this is where highest number of companies from Galicia are located.

Our study of features and services available to guests finds that cluster 1 offers the widest range of features and activities except for restaurant. However, financial health in this cluster is worse than in cluster 2. We can therefore conclude that these services are not being capitalized upon.

Regarding the distribution of companies among clusters, in 2019 cluster 1 comprised the greatest number of businesses. The outbreak of the COVID-19 pandemic in 2020 resulted in many companies shifting from cluster 1 to cluster 3 and from cluster 2 to cluster 1. And lastly, more companies were to be found in cluster 2 in 2021, thus indicating that the decline in financial health caused by the pandemic was transitory.

Authors such as Adhikari et al. (2018) have stated that regional development is largely dependent on exploiting entrepreneurial skills and natural, human and financial resources, while the analysis of reliable accounting and financial data is also important. To this end, we suggest that the CoDa methodology provides credible results that can be used to help rural tourism businessowners take decisions.

This is one of the first articles to analyse the financial health of the rural tourism sector through real accounting data rather than the subjective opinions of businessowners compiled from questionnaires. Furthermore, it is the first to study changes in financial health during the pandemic travel restrictions, and their later relaxation.

5.1. Practical Implications

Several recommendations for management arise in connection with our results and the review of the literature. Some rural tourism companies are still reluctant to use digital marketing and, as a result, lose their ability to reach many potential travellers or do so only through on-line intermediaries. Around 40% of the companies in our study do not have a website and 50% do not offer Wi-Fi to their customers. Chin and Pehin Dato Musa (2021) and Runyowa and Nyaruwata (2023) highlight the need to expand rural tourism firms participation in digital spaces as one of the key strategies to enhance resilience in the aftermath of the pandemic and increase growth perspectives. In connection with the progress of the internet another development is expected to increase its importance in the future: E-hospitality is defined as hospitality through digital technology, with the substitution of human hospitality by, for instance, robots (Ohe, 2023). In addition, some visitors to tourism farms want to combine work and vacation (the so called workcation), and for them Wi-Fi is a must (Ohe, 2023).

COVID-19 created a demand crisis for rural products and agritourism, which became an opportunity for online sales by agritourism farmers (Ohe, 2023). Pinho et al. (2022) showed that the combination of agricultural activities with the offer of tourist services is complementary and promising. Diversified family farms are crucial for thriving rural areas, as the synergy between tourism and agriculture allows farmers to provide a variety of food supply and recreational services to urban and rural populations while diversifying their income sources (Lecegui et al., 2022). It also allows local residents to participate in the rural tourism value chain (Kriaučiūnas et al., 2023).

Marketing rural tourism around preventive medicine and health is another issue worth developing. A good example is the physiological and psychological effect of forest therapy tourism on mental stress and even blood pressure (Ohe, 2023).

On the other hand, agritourism entrepreneurs should be more sensitive to Corporate Social Responsibility (CSR) practices, since beside their environmental and social implications they enhance the resilience of rural tourism businesses (Marco-Lajara et al., 2022). In addition, by developing CSR strategies, the quality of the rural accommodation itself can be improved, with the corresponding impact on company performance. A clear example is the conservation of local heritage with the reconstruction of buildings with local materials and the typical architecture of the place (Magno and Cassia, 2021). Another example lies in better human resource practices (Sari et al., 2022).

Finally, it must be noted that Spanish rural tourism will be affected by climate change, whose projection is not linear. Future studies should analyse the impact of climate change on the rural tourism sector in different areas in Spain, some of which with a shortage of water and too high temperatures for certain outdoor activities in summer. New investments in the sector must be assessed with an environmental perspective (Aravossis et al., 2006) and with the limits of a linear approach to climate change in mind.

5.2. Limitations and Future Directions

The main limitations of this study are the following. First, the SABI database only applies to companies with a corporate structure, thus ruling out many of the smaller ones so common to the sector, run by individual entrepreneurs who are not

required to present their financial statements to the Business Registry. Second, accounting data are yearly and may fail to capture all the effect of all the containment measures taken during 2020, which changed nearly monthly. Third, the review of the literature has shown the value of other sources of information than the accounting statements we focus on in this article. Fourth, the study contains only data until 2021, and during the first months of that year some travel limitations still subsisted. Having said this, these limitations were much less strict than those enforced during 2020. Strict home containment was decreed on 14th March 2020 overall in Spain. Containment measures were lifted piecemeal and very slowly, and tourist accommodation could not be used by domestic visitors to the whole Galician and Catalan territory until 8th June 2020, serious limitations still existing for international travel which continued past the year's end. A second containment period was decreed on 25th October 2020 which restricted long-distance domestic travel (i.e., from one autonomous region to another) and which was gradually lifted during the first months of 2021 depending on the region, on 8th May 2021 at latest. From the summer 2021 holiday season onwards, vaccination and the European digital COVID certificate also made international travel easy again.

As regards directions for further research, CoDa analysis can be applied to other problems beyond mean sector ratios and classification, permitting the use of any statistical model tool, and avoiding issues such as skewness, non-linearity, non-normality, and outliers. This opens opportunities for future research areas into the financial health of rural tourism companies. Finally, including data of 2022 and 2023 will make it possible to study the full recovery of the sector, which in 2021, the last year available at data collection, was in some respects partial.

DECLARATION OF CONFLICTS OF INTEREST

The author or authors have declared no possible conflicts of interest regarding the research, authorship and/or publication of this article.

REFERENCES

- Abellán, A. C. (2003). El desarrollo rural y local en España. La acción territorial, leader y su reflejo en la comunidad de Murcia. In J.L. Luzón, C. Stadel and C. Borges (Eds.), *Transformaciones regionales y urbanas en Europa y América Latina*, 71-96, Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona.
- Adhikari, R. P., Bonney, L., Woods, M., Clark, S., Coates, L., Harwood, A., Eversole, R. and Miles, M. P. (2018). Applying a community entrepreneurship development framework to rural regional development. *Small Enterprise Research*, 25(3), 257-275.
- Aravossis, K., Brebbia, C.A., Kakaras, E., Kungolos, A. (2006). *Environmental economics and investment assessment*. Southampton, WITpress.
- Aitchison, J. (1983). Principal component analysis of compositional data. *Biometrika*, 70(1), 57-65.
- Aitchison, J. (1986). *The statistical analysis of compositional data. Monographs on statistics and applied probability*. London: Chapman and Hall.
- Aitchison, J. (1997). The one-hour course in compositional data analysis or compositional data analysis is simple. In V. Pawlowsky-Glahn (Ed.), Proceedings of the IAMG'97—The 3rd annual conference of the international association for mathematical geology, 3-35. Barcelona, E: International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE).

- Aitchison, J., Barceló, C., Martín, J. A. and Pawlowsky, V. (2000). Logratio analysis and compositional distances. *Mathematical Geology*, 32(3), 271-275.
- Alonso, F. G. and Carrasco, J. B. (2021). La población rural tras la crisis y la poscrisis: Municipios regresivos, resilientes y dinámicos (Cataluña, España). *Ager: Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 32, 119-155.
- Arimany-Serrat, N., Coenders, G. (in press). Biodiversidad y contabilidad: Metodología composicional en el análisis contable del sector apícola. *Economía Agraria y Recursos Naturales*.
- Arimany-Serrat, N., Farreras-Noguer, M. À. and Coenders, G. (2022). New developments in financial statement analysis. Liquidity in the winery sector. *Accounting*, 8, 355-366.
- Arimany-Serrat, N., Farreras-Noguer, A. and Coenders, G. (2023). Financial resilience of Spanish wineries during the COVID-19 lockdown. *International Journal of Wine Business Research*, 35(2), 346-364.
- Arimany-Serrat, N. and Sgorla, A. F. (2024). Analysis of the financial and non-financial indicators of the beer sector: Italy and Spain. *Sustainability*.
- Aurioles, B. B. (2022). Impacto territorial de la COVID-19 sobre el turismo. Una oportunidad para el desarrollo rural en España. *Ager: Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 35, 99-130.
- Balcaen, S. and Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38(1), 63-93.
- Brune, S., Knollenberg, W. and Vilá, O. (2023a). Agritourism resilience during the COVID-19 crisis. *Annals of tourism research*, 99, 103538.
- Brune, S., Vilá, O. and Knollenberg, W. (2023b). Family farms' resilience under the COVID-19 crisis: Challenges and opportunities with agritourism. *Land Use Policy*, 134, 106902.
- Campos, F., Lima Santos, L., Gomes, C. and Cardoso, L. (2022). Management accounting practices in the hospitality industry: A systematic review and critical approach. *Tourism and Hospitality*, 3(1), 243-264.
- Cánoves, G., Villarino, M., Blanco-Romero, A., De Uña, E. and Espejo, C. (2015). Turismo de interior: renovarse o morir. Estrategias y productos en Cataluña. Galicia y Murcia. *Estudios geográficos*, 75(277), 721-723.
- Cánoves, G., Villarino, M., Herrera, L. and Cuesta, L. (2004). Turismo rural en Cataluña y Galicia: algunos problemas sin resolver. *Cuadernos Geográficos*, 34(1), 111-128.
- Carreras-Simó, M. and Coenders, G. (2020). Principal component analysis of financial statements. A compositional approach. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 18-37.
- Carreras Simó, M. and Coenders, G. (2021). The relationship between asset and capital structure: a compositional approach with panel vector autoregressive models. *Quantitative Finance and Economics*, 5(4), 571-590.
- CETT-UB (2022). *Informe anual del turismo rural en 2022*. Barcelona: Observatorio del Turismo Rural.
- Chin, W. L. and Pehin Dato Musa, S. F. (2021). Agritourism resilience against Covid-19: Impacts and management strategies. *Cogent Social Sciences*, 7(1), 1950290.
- Costa, A. C. (2018). Influence of sociodemographic characteristics on the financial performance of micro and small businesses in rural tourism. *Espacios*, 39(14), 12-21.
- Coenders, G., Sgorla, A.F., Arimany-Serrat, N., Linares-Mustarós, S. and Farreras-Noguer, M.A. (2023). Nuevos métodos estadísticos composicionales para el análisis de ratios contables. *Revista de Comptabilitat i Direcció*, 35, 133-146.
- Creixans Tenas, J., Coenders, G. and Arimany Serrat, N. (2019). Corporate social responsibility and financial profile of Spanish private hospitals. *Heliyon*, 5(10), e02623.
- Dao, B.T.T., Coenders, G., Hoai, P.L., Dam, T.T. and Trinh, H.T. (2024). An empirical examination of financial performance and distress profiles during Covid-19: the case of fishery and food production firms in Vietnam. *Journal of Financial Reporting and Accounting*.
- Deakin, E. B. (1976). Distributions of financial accounting ratios: some empirical evidence. *The Accounting Review*, 51(1), 90-96.
- Diéguez Castrillón, M., Sinde Cantorna, A. I. and Gueimonde Canto, A. (2014). Actividad empresarial y resultados percibidos más allá de la racionalidad económica: el caso del turismo rural. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. Pasos*, 12(1), 79-93.
- Dot Jutgla, E., Romagosa Casals, F. and Noguera Noguera, M. (2022). El incremento del turismo de proximidad en Cataluña en verano de 2020: una oportunidad para la consolidación del turismo rural como una forma de turismo sostenible y segura. *Revista Investigaciones Turísticas*, 23, 162-185
- Egozcue, J.J. and Pawlowsky-Glahn, V. (2019). Compositional data: the sample space and its structure. *TEST*, 28(3), 599-638.
- Eslami, F. and Namdar, R. (2022). Social, environmental and economic impact assessment of COVID-19 on rural tourism. *Frontiers in Public Health*, 10, 883277.
- Faello, J. (2015). Understanding the limitations of financial ratios. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 19(3), 75-85.
- Ferrer-Rosell, B. and Coenders, G. (2018). Destinations and crisis. Profiling tourists' budget share from 2006 to 2012. *Journal of Destination Marketing and Management*, 7, 26-35.
- Filzmoser, P., Hron K. and Templ. M. (2018). *Applied compositional data analysis with worked examples in R*. New York: Springer.
- Fons, M. V. S., Fierro, J. A. M. and Patiño, M. G. (2011). Rural tourism: A sustainable alternative. *Applied Energy*, 88(2), 551-557.
- Gil-Alonso, F., Bayona-i-Carrasco, J. and Pujadas-Rúbies, I. (2023). Is Spanish depopulation irreversible? Recent demographic and spatial changes in small municipalities. *Vienna Yearbook of Population Research*, 21, 1-33.
- Granell, N. (2020). Analysis and assessment of the profitability of rural tourism in the province of Ávila. *Investigaciones Turísticas*, 19, 121-138.
- Greenacre, M. (2018). *Compositional data analysis in practice*. New York: Chapman and Hall/CRC.
- Greenacre, M., Grunsky, E., Bacon-Shone, J., Erb, I. and Quinn, T. (2023). Aitchison's compositional data analysis 40 years on: A reappraisal. *Statistical Science*, 38(3), 386-410.
- Ibáñez de Aldecoa, J. (2021). Turisme rural com a resposta a la COVID-19. *CaixaBank Research*. <https://www.caixabankresearch.com/ca/analisi->

- [sectorial/turisme/turisme-rural-com-resposta-covid-19](#) [last accessed 1st March. 2023].
- Iotti, M., Ferri, G. and Bonazzi, F. (2024). Financial ratios, credit risk and business strategy: Application to the PDO Parma ham sector in single production and non-single production firms. *Journal of Agriculture and Food Research*, 16, 101122.
- Jofre-Campuzano, P. and Coenders, G. (2022). Compositional classification of financial statement profiles: The weighted case. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(12), 546.
- Kallmuenzer, A. and Peters, M. (2018). Entrepreneurial behaviour. Firm size and financial performance: the case of rural tourism family firms. *Tourism Recreation Research*, 43(1), 2-14.
- Kim, H. L. and Hyun, S. S. (2024). Paradoxical effects of tourism ethnocentrism on domestic tourism: The moderating effect of pandemic anxiety travel. *International Journal of Tourism Research*, 26(1), e2628.
- Korstanje, M. E. (2020). El COVID-19 y el turismo rural: una perspectiva antropológica. *Dimensiones turísticas*, 4, 179-196.
- Kriauciūnas, E., Liutikas, D. and Burneika, D. (2023). The Impact of Covid-19 on the tourism and accommodation sector in Lithuanian rural areas. *Tourism: An International Interdisciplinary Journal*, 71(3), 618-633.
- Lecegui, A., Olaizola, A. M., López-i-Gelats, F. and Varela, E. (2022). Implementing the livelihood resilience framework: An indicator-based model for assessing mountain pastoral farming systems. *Agricultural Systems*, 199, 103405.
- Lev, B. and Sunder, S. (1979). Methodological issues in the use of financial ratios. *Journal of Accounting and Economics*, 1(3), 187-210.
- Li, L., Tao, Z. and Lu, L. (2023). Understanding differences in rural tourism recovery: a critical study from the mobility perspective. *Current Issues in Tourism*, 26(15), 2452-2466.
- Linares-Mustarós, S., Coenders, G. and Vives-Mestres, M. (2018). Financial performance and distress profiles. From classification according to financial ratios to compositional classification. *Advances in Accounting*, 40, 1-10.
- Linares-Mustarós, S., Farreras-Noguer, M. A., Arimany-Serrat, N. and Coenders, G. (2022). New financial ratios based on the compositional data methodology. *Axioms*, 11(12), 694.
- Magno, F. and Cassia, F. (2021). Effects of agritourism businesses' strategies to cope with the COVID-19 crisis: The key role of corporate social responsibility (CSR) behaviours. *Journal of Cleaner Production*, 325, 129292.
- Marco-Lajara, B., Úbeda-García, M., Ruiz-Fernández, L., Poveda-Pareja, E. and Sánchez-García, E. (2022). Rural hotel resilience during COVID-19: the crucial role of CSR. *Current Issues in Tourism*, 25(7), 1121-1135.
- Martín-Fernández, J. A., Hron, K., Templ, M., Filzmoser, P. and Palarea-Albaladejo, J. (2012). Model-based replacement of rounded zeros in compositional data: classical and robust approaches. *Computational Statistics & Data Analysis*, 56(9), 2688-2704.
- Molas-Colomer, X., Linares-Mustarós, S., Farreras-Noguer, M.À. and Ferrer-Comalat, J.C. (2024). A new methodological proposal for classifying firms according to the similarity of their financial structures based on combining compositional data with fuzzy clustering. *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing*, 43, 73-100.
- Nieto, J.; Hernández, R. and Muñoz, P. (2011). The influence of entrepreneurial talent and website type on business performance by rural tourism establishments in Spain. *International Journal of Tourism Research*, 13(1), 17 -21.
- Ohe, Y. (2023). Exploring new opportunities for agritourism in the post-COVID-19 era. *Agriculture*, 13(6), 1181.
- Oviedo-García, M. A. (2008). Gaining residents' support for tourism and planning. *International Journal of Tourism Research*, 10 (2), 95-109.
- Pai, C. K., Chen, H., Lee, T. J., Hyun, S. S., Liu, Y. and Zheng, Y. (2023). The impacts of under-tourism and place attachment on residents' life satisfaction. *Journal of Vacation Marketing*, 13567667231164807.
- Palarea-Albaladejo, J. and Martín-Fernández, J. A. (2008). A modified EM algorithm for replacing rounded zeros in compositional data sets. *Computers & Geosciences*, 34, 902-917.
- Palarea-Albaladejo, J. and Martín-Fernández, J. A. (2015). zCompositions–R package for multivariate imputation of left-censored data under a compositional approach. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 143, 85-96.
- Pawlowsky-Glahn, V., Egozcue, J. J. and Tolosana-Delgado, R. (2015). *Modelling and analysis of compositional data*. Chichester. UK: Wiley.
- Pinho, J. C., Nogueira, S. and Macedo, I. (2022). A configurational approach to understanding trust in rural tourism accommodation during the COVID-19 pandemic crisis. *Consumer Behavior in Tourism and Hospitality*, 18(1), 140-154.
- Polo, A. I., Frías, D. M. and Rodríguez, M. Á. (2016). The effect of customer orientation on smaller sized service firms and on the Market: A multilevel application embracing firms and customers. *Journal of Small Business Management*, 54(2), 566-581.
- Qiao, G., Li, F. S., Xiao, X. and Brideaux, B. (2022). What does tourism mean for Chinese rural migrant workers? Perspectives of perceived value. *International Journal of Tourism Research*, 24(2), 227-239.
- Roman, M. and Grudzień, P. (2021). The essence of agritourism and its profitability during the coronavirus (COVID-19) pandemic. *Agriculture*, 11(5), 458.
- Ronco, S. G. (2002). Características y localización de la hostelería en la Comunidad de Madrid. *Estudios Geográficos*, 63(248-249), 695-709.
- Runyowa, D. and Nyaruwata, S. (2023). The Impact of COVID-19 on rural tourism enterprises and their future growth prospects in Zimbabwe. In K. Dube, O. L. Kupika and D. Chikodzi (Eds.), COVID-19, *Tourist destinations and prospects for recovery: Volume three: A South African and Zimbabwean perspective*, 97-111, Cham, CH: Springer.
- Sambiase, M. F., Basta, F. and Meirelles, D. S. E. (2023). Impacts of the Covid-19 pandemic on agritourism and rural tourism: A scoping review, *Ateliê Geográfico*, 17(1), 24 - 49.
- Sánchez-Rivero, M., Rodríguez-Rangel, M. C., Cerro, P. G. and García, A. M. M. (2022). Analysis of the economic, labor, and management effects of COVID-19 on rural accommodation: An application to a rural European province (Cáceres. Spain). *Administrative Sciences*, 12(2), 57.
- Sánchez-Zamora, P., Gallardo-Cobos, R. and Ceña-Delgado, F. (2014). Rural areas face the economic crisis: Analyzing the determinants of successful territorial dynamics. *Journal of Rural Studies*, 35, 11-25.

- Sari, N. M., Nugroho, I., Julitasari, E. N. and Hanafie, R. (2022). The resilience of rural tourism and adjustment measures for surviving the COVID-19 pandemic: Evidence from Bromo Tengger Semeru National Park, Indonesia. *Forest and Society*, 6(1), 67-83.
- Saus-Sala, E., Farreras-Noguer, M. À., Arimany-Serrat, N. and Coenders, G. (2021). Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment. In P. Filzmoser, K. Hron, J. A. Martín-Fernández and J. Palarea-Albaladejo (Eds.), *Advances in compositional data analysis*, 189-206, Cham. CH: Springer.
- Saus-Sala, E., Farreras-Noguer, M. À., Arimany-Serrat, N. and Coenders, G. (2023). Análisis de las empresas de turismo rural en Cataluña y Galicia: rentabilidad económica y solvencia 2014 - 2018. *Cuadernos del CIMBAGE*, 25(1), 33-54.
- Silva, L. (2022). The impact of the COVID-19 pandemic on rural tourism: a case study from Portugal. *Anatolia*, 33(1), 157-159.
- Thió-Henestrosa, S. and Martín-Fernández, J. A. (2005). Dealing with compositional data: The freeware CoDaPack. *Mathematical Geology*, 37(7), 773-793.
- Vaishar, A. and Šťastná, M. (2022). Impact of the COVID-19 pandemic on rural tourism in Czechia. Preliminary considerations. *Current Issues in Tourism*, 25(2), 187-191.
- Van den Boogaart, K. G. and Tolosana-Delgado, R. (2013). *Analysing compositional data with R*. Berlin. DE: Springer.
- Wang, X. and Sun, J. (2023). Land acquisition in rural tourism destinations: How social relations influence cooperative behaviours? *International Journal of Tourism Research*, 25(4), 402-415.
- Williams, C. C. (2021). Impacts of the coronavirus pandemic on Europe's tourism industry: Addressing tourism enterprises and workers in the undeclared economy. *International Journal of Tourism Research*, 23(1), 79-88.
- Wojcieszak-Zbierska, M. M., Jęczyk, A., Zawadka, J. and Uglis, J. (2020). Agritourism in the era of the coronavirus (COVID-19): A rapid assessment from Poland. *Agriculture*, 10(9), 397.
- Ye, S., Xiao, H. and Zhou, L. (2019). Small accommodation business growth in rural areas: Effects on guest experience and financial performance. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 29-38.

7. Conclusions generals

Les principals aportacions de la tesi mitjançant els diferents articles que configuren el cos del treball, es detallen a continuació:

En l'article 1, "Compositional DuPont analysis. A visual tool for strategic financial performance assessment", es mostra la utilitat de la metodologia de dades composicionals CoDa en les anàlisis financeres sectorials, incloent les mitjanes geomètriques, la classificació composicional i el biplot composicional amb dades de només un any i una comunitat autònoma.

En l'article 2, "Análisis de las empresas de turismo rural en Cataluña y Galicia: rentabilidad económica y solvencia 2014 – 2018", s'utilitzen com a dades empíriques les obtingues en la base de dades del SABI, dels exercicis 2014 i 2018, de Catalunya i Galícia. S'analitza la viabilitat econòmica de les explotacions a nivell agregat, a través de les ràtios financeres aplicant la metodologia CoDa. Les dades s'han classificat en tres grups (clústers), analitzant les divergències que presenten respecte a la rendibilitat financera, descomponent aquesta variable en rotació, marge i palanquejament. També s'ha fet servir el biplot composicional que permet fer diagnòstics d'empreses individuals i traçar-ne les trajectòries en el temps.

En l'article 3, "Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre and post COVID-19", s'utilitzen com a dades empíriques les obtingues en la base de dades del SABI, dels anys 2019 i 2021, de Catalunya i Galícia. L'estudi es realitza amb la metodologia CoDa. Aquesta investigació analitza la rendibilitat i la solvència del turisme rural en les dues zones. Classifica les empreses en grups similars financerament per tal d'avaluar la seva supervivència en aquest període afectat per la pandèmia a nivell mundial. També s'analitza una sèrie de dades no comptables, com són els serveis que ofereixen les cases de turisme rural, per exemple: si tenen o no pàgina web, si tenen o no restaurant per als clients o tothom, si ofereixen o no activitats, si tenen o no wifi, o si tenen piscina o no, per valorar la incidència que tenen aquests serveis respecte als seus resultats econòmics.

Finalment, volem ressaltar que aquesta tesi presenta un dels primers estudis de turisme rural basat en dades comptables i un dels primers en qualsevol sector utilitzant dades composicionals. També s'usen per primera vegada mitjanes geomètriques en el càlcul de les ràtios sectorials. La gran majoria dels estudis sobre la viabilitat econòmica i financera del sector del turisme ho fan amb dades obtingudes amb qüestionaris d'enquestes que es demana als propietaris que proporcionin, en el millor dels casos, una valoració qualitativa o subjectiva del benefici i la rendibilitat dels seus negocis (Costa, 2018; Kallmuenzer i Peters 2018; Polo et al., 2016; Ye et al., 2019). Aquest estudi utilitza dades comptables per unificar criteris de valoració i de registre, i aconseguix la comparabilitat en el temps i l'espai d'aquest sector. També analitza per primera vegada les trajectòries dels clústers al llarg del temps i en captura l'efecte de la pandèmia de la COVID-19.

8. Discussió dels principals resultats

Els articles presentats en aquesta tesi donen un nou enfocament a l'estudi de les ràtios financeres a nivell sectorial i permeten recollir resultats més ajustats i fidedignes gràcies a la metodologia CoDa. Així doncs, la tesi posa en valor la metodologia CoDa per millorar l'anàlisi clàssica de les ràtios financeres, amb més garantia estadística en l'anàlisi de qualsevol sector d'activitat. D'altra banda, és una metodologia amb un gran potencial d'aplicació i generalització a qualsevol sector.

Els principals resultats aconseguits en la tesi en el sector de turisme rural, es detallen en el segon i el tercer article, atès que el primer article és purament metodològic. Així doncs, la tesi presenta l'anàlisi dels estats financers del sector del turisme rural a través de la metodologia CoDa.

En l'article 2, "Análisis de las empresas de turismo rural en Cataluña y Galicia: rentabilidad económica y solvencia 2014 – 2018", s'analitzen els determinants de la rendibilitat financera (ROE) de les explotacions a nivell agregat, i se'n compara l'evolució temporal a Catalunya i a Galícia.

El sector del turisme rural s'enfronta a una situació difícil, amb una rendibilitat financera negativa de mitjana. L'estudi identifica un gran clúster amb dificultats financeres, on a més de la rendibilitat negativa l'endeutament és elevat, i que conté més de la meitat de les empreses analitzades. S'evidencia en l'estudi que tots els clústers, presenten marges i rendibilitats majoritàriament negatius, encara que la situació millora al 2018. El clúster amb majors problemes està situat majoritàriament a Galícia.

Pel que fa als costos que han de suportar aquests tipus de negocis, cal diferenciar els que provenen directament de la inversió inicial (per exemple, l'adquisició o la restauració de l'edifici de l'explotació), amb costos financers de vegades molt elevats, dels que es generen de manera continuada a l'explotació, del propi negoci. El control exhaustiu d'aquestes variables és determinant per als marges negatius observats i marca la diferència en la supervivència del turisme rural, especialment si és de propietat familiar. La recuperació del patrimoni familiar (masies de vegades centenàries) constitueix alhora un dels valors de l'agroturisme, alhora que un dels objectius i motivacions emprenedores, que cal entendre bé per atreure la inversió i rendibilitzar-la. Per tant, és fonamental una anàlisi dels factors que incideixen en la rendibilitat del turisme rural.

En l'article 3, "Financial analysis of rural tourism in Catalonia and Galicia pre and post COVID-19", s'analitza la rendibilitat i la solvència del turisme rural a Catalunya i a Galícia relacionats amb la COVID-19 i els serveis oferts.

L'anàlisi de clústers revela tres grups amb perfils financers diferents. Cap no té marge ni rendibilitat financera positiva. Un dels grups presenta dificultats financeres, amb un alt endeutament, baixa liquiditat i un marge extremadament negatiu. La mida d'aquest clúster augmenta el 2020, per tornar a la normalitat el 2021. Per tant, l'efecte perjudicial de la pandèmia en la rendibilitat financera del sector és transitori. Aquest

clúster té una quota més gran d'empreses gallegues, alhora té actius més alts, amb proporcions més baixes d'empreses amb web i oferta d'activitats lúdiques. També s'ha constatat que la majoria de les empreses ofereixen wifi. El clúster d'empreses amb més oferta d'activitats, no obté millors resultats, per tant, no està rendibilitzant l'oferta d'aquests serveis.

Una de les limitacions que es troben en aquesta tesi és que les dades comptables són poques, hi ha moltes empreses que no declaren els seus ingressos o no els desglossen si tenen una altra activitat purament agrícola o ramadera. Això ve provocat també per la relativa manca d'empreses constituïdes en forma de societat mercantil, que no es troben a la base de dades SABI. Cal tenir present que la majoria dels propietaris al sector estan donats d'alta com a autònoms agraris, de manera que no cal que presentin llibres comptables. Per donar una idea de la poca cobertura de la base de dades SABI en turisme rural, el Área de Estudios e Investigación (Turismo de Galicia) recompta 533 establiments a data d'1 de maig de 2024 a Galícia. Pel que fa a Catalunya la situació encara és pitjor. El Departament d'Empresa i Treball de la Generalitat de Catalunya compta 2653 establiments a dos d'abril de 2024.

Aquesta tesi és un dels primers treballs en analitzar la salut financera del sector de turisme rural amb dades comptables reals i ràtios financeres i no mitjançant apreciacions subjectivament extrems d'enquestes. És el primer treball que ha estudiat les transicions entre empreses de la salut financera durant les restriccions motivades pel COVID-19 i la seva relaxació posterior. També és un dels primers estudis financers de qualsevol sector amb metodologia composicional, amb gràfics rics en informació, sense els problemes estadístics de les ràtios clàssiques, de l'elevada asimetria i curtosi. Per mitjà dels centres, calculats com a mitjanes geomètriques de les ràtios clàssiques per primera vegada en aquesta tesi, la metodologia composicional permet presentar els resultats sectorials amb les ràtios financeres clàssiques habituals per als professionals i acadèmics, i amb una imatge més fidel del sector. Conseqüentment, es dona resposta als objectius inicialment plantejats i s'obren futures línies d'investigació aplicades al sector del turisme rural, que es poden estendre a tots els altres sectors d'activitat.

L'anàlisi CoDa es pot aplicar a altres problemes més enllà de les ràtios mitjanes sectorials i la classificació, permetent l'ús de qualsevol eina de modelat estadístic, evitant problemes d'asimetria, no linealitat, no normalitat i valors atípics, el que obre camps d'investigació futura sobre la salut financera de les empreses de turisme rural. Això és així perquè un atractiu de la metodologia composicional és que una vegada transformades les dades per mitjà de log-ràtios, és possible utilitzar qualsevol tècnica estadística, cosa que ofereix moltes oportunitats de recerca futura, amb altres log-ràtios que les presentades aquí (Pawlowsky-Glahn et al., 2015). Cal destacar també que els models de regressió estàtica o dinàmica permeten relacionar variables comptables i no comptables (Carreras-Simó i Coenders, 2021; Coenders, a la premsa; Arimany-Serrat et al., 2023). En una línia futura també es poden analitzar les variables no financeres i no negatives com el nombre d'empleats, incloses com a part addicional de la composició i participar en el registre de ràtios d'interès, indicant, per exemple, ingressos per empleat, actius per empleat o cost laboral per empleat.

El turisme rural fa que les famílies no perdin el seu patrimoni familiar i no marxïn del poble per anar a buscar feina. D'altra banda, el fet de complementar les seves rendes agrícoles d'una forma digna i sense desigualtats, afavoreix aquest sector. També és un sector que té cura de l'entorn, que ajuda a evitar incendis, abandonament d'espais naturals i del patrimoni, de pèrdues de camins i preserva la cultura dels avis, amb memòria de la vida, festes i tradicions rurals, que d'altra forma s'oblidarien. Un avantatge, de forma indirecta, és la vida que dona als pobles rurals amb serveis complementaris, activitats d'esbarjo, botigues, fleques, perruqueries, escoles, metges, assessories... evitant la despoblació, i el gust per part de la gent de ciutat de tornar a viure als entorns rurals.

Per totes aquestes raons, les polítiques governamentals estatals i europees han apostat per aquest sector, i, encara hi aposten amb gran varietat de programes i d'ajuts al llarg del temps, per millorar l'entorn natural, decisiu per fomentar els ODS, en diferents sentits.

Finalment, s'espera que la tesi ofereixi a les empreses o emprenedors una millor gestió dels negocis amb anàlisis fidedignes de dades composicionals, que permetin prendre les decisions econòmiques oportunes pel desenvolupament sostenible que indica l'Agenda 2030.

9. Bibliografía

- Abellán, A. C. (2003). El desarrollo rural y local en España. La acción territorial, leader y su reflejo en la comunidad de Murcia. *Transformaciones Regionales y Urbanas en Europa y América Latina*, 71-96.
- Aitchison, J. (1983). Principal component analysis of compositional data. *Biometrika*, 70(1), 57–65.
- Aitchison, J. (1986). *The statistical analysis of compositional data. Monographs on statistics and applied probability*. London, UK: Chapman and Hall.
- Aitchison, J., i Greenacre, M. (2002). Biplots of compositional data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series C (Applied Statistics)*, 51(4), 375–392.
- Arimany-Serrat, N., Farreras-Noguer, A., i Coenders, G. (2022). New developments in financial statement analysis. Liquidity in the winery sector. *Accounting*, 8, 355–366.
- Arimany-Serrat, N., Farreras-Noguer, A., i Coenders, G. (2023). Financial resilience of Spanish wineries during the COVID-19 lockdown. *International Journal of Wine Business Research*. 35(2), 346–364.
- Baležentis, T., Galnaitytė, A., Kriščiukaitienė, I., Namiotko, V., Novickytė, L., Streimikiene, D., i Melnikiene, R. (2019). Decomposing dynamics in the farm profitability: An application of index decomposition analysis to Lithuanian FADN sample. *Sustainability*, 11(10), 2861.
- Cánoves, G., i Villarino, M. (1997). El turismo rural en Cataluña y Galicia, una alternativa o complemento de la actividad agraria familiar: las mujeres sus nuevas protagonistas. En Valenzuela, M. (coord.) *Los Turismo de Interior: El retorno de la tradición viajera*, Madrid: UAM Ediciones, AGE y Obra social y cultural de Castilla la Mancha.
- Cánoves, G., i Villarino, M. (2000). Turismo en espacio rural en España: actrices e imaginario colectivo. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 37, 51-77.
- Cánoves, G., Herrera, L., i Blanco, A. (2005). Turismo rural en España: un análisis de la evolución en el contexto europeo. *Cuadernos de Geografía*. 2005. Número 77(6), 41-58.
- Carreras-Simó, M., i Coenders, G. (2020). Principal component analysis of financial statements. A compositional approach. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 18–37.

- Carreras Simó, M., i Coenders, G. (2021). The relationship between asset and capital structure: a compositional approach with panel vector autoregressive models. *Quantitative Finance and Economics*, 5(4), 571–590.
- Coenders, G. (a la premsa). Application aux ratios financiers. En A. Gégout-Petit, F. Bertrand & C. Thomas-Agnan (Eds.), *Données de composition*. Paris, FR: Société Française de Statistique/Éditions TECHNIP.
- Comas-Cufí, M., i Thió-Henestrosa, S. (2011). CoDaPack 2.0: a stand-alone, multiplatform compositional software. En J.J. Egozcue, R. Tolosana-Delgado, i M.I. Ortego (Eds.), *CoDaWork'11: 4th international workshop on compositional data analysis*. Sant Feliu de Guíxols, Girona, E: Universitat de Girona, 1–10.
- Costa, A.C. (2018). Influence of sociodemographic characteristics on the financial performance of micro and small businesses in rural tourism. *Espacios*, 39(14), 12–21.
- Creixans–Tenas, J., Coenders, G., i Arimany–Serrat, N. (2019). Corporate social responsibility and financial profile of Spanish private hospitals. *Heliyon*, 5(10), e02623.
- Dale E, Greenwood RS, i Greenwood RG. (1980). Donaldson Brown: GM's pioneer management theorist and practioner. *Academy of Management Proccedings*, (1), 119–123.
- Egozcue. J.J., i Pawlowsky-Glahn V. (2019). Compositional data: the sample space and its structure. *TEST*, 28(3), 599–638.
- Faello, J. (2015). Understanding the limitations of financial ratios. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 19(3), 75–85.
- Filzmoser, P., Hron K., i Templ. M. (2018). *Applied compositional data analysis with worked examples in R*. New York, NY: Springer.
- Granell, N. (2020). Analysis and assessment of the profitability of rural tourism in the province of Ávila. *Investigaciones Turísticas*, 19, 121-138.
- Jofre-Campuzano, P., i Coenders, G. (2022). Compositional classification of financial statement profiles. The weighted case. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(12), 546.
- Kallmuenzer, A., i Peters, M. (2018). Entrepreneurial behaviour, firm size and financial performance: the case of rural tourism family firms. *Tourism Recreation Research*, 43(1), 2–14.

- Larrinaga Rodríguez, C., i Vallejo Pousada, R. (2013). El turismo en el desarrollo español contemporáneo. *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 24, 12-29.
- Lev, B., i Sunder, S. (1979). Methodological issues in the use of financial ratios. *Journal of Accounting and Economics*, 1(3), 187–210.
- Linares-Mustarós, S., Coenders, G., i Vives-Mestres, M. (2018). Financial performance and distress profiles. From classification according to financial ratios to compositional classification. *Advances in Accounting*, 40, 1–10.
- Linares-Mustarós, S., Farreras-Noguer, M. A., Arimany-Serrat, N., i Coenders, G. (2022). New financial ratios based on the compositional data methodology. *Axioms*, 11(12), 694.
- Moral-Moral, M., Fernandez-Alles, M. T., i Sanchez-Franco, M. J. (2019). Análisis del turismo rural y de la sostenibilidad de los alojamientos rurales. *Revista Espacios*, 40 (01), 3-17.
- Moreno Garrido, A., i Pellejero Martínez, C. (2015). La red de establecimientos turísticos del Estado (1928-1977). ¿Necesidad hotelera o política turística? *Revista de Historia Industrial*, 59, 147-178.
- Olalla, L. C. G. (1982). El turismo rural como recurso de la población agraria. *Revista de Estudios Agrosociales*, (120), 118-130.
- Palarea-Albaladejo, J., i Martín-Fernández, J. A. (2008). A modified EM algorithm for replacing rounded zeros in compositional data sets. *Computers & Geosciences*, 34, 902-917.
- Paniagua, A. (2002). Urban-rural migration, tourism entrepreneurs and rural restructuring in Spain. *Tourism Geographies*, 4 (4), 349-371.
- Pawlowsky-Glahn, V., Egozcue, J.J., i Tolosana-Delgado, R. (2015). *Modeling and Analysis of Compositional Data*. Chichester, UK: Wiley.
- Polo, A.I., Frías, D.M., i Rodríguez, M.Á. (2016). The effect of customer orientation on smaller sized service firms and on the Market: A multilevel application embracing firms and customers. *Journal of Small Business Management*, 54(2), 566–581.
- Thió-Henestrosa, S., i Martín-Fernández, J.A. (2005). Dealing with compositional data: The freeware CoDaPack. *Mathematical Geology*, 37(7), 773–793.
- Ye, S., Xiao, H., i Zhou, L. (2019). Small accommodation business growth in rural areas: Effects on guest experience and financial performance. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 29–38.

