



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA



Economía, Empresa, Contabilidad y Sociedad

Vol. 4 – Febrero 2023

Sefa Boria-Reverter
Máximo Losilla-Ramirez

Editores

Editores

Sefa Boria-Reverter

Sección de Contabilidad. Departamento de Empresa.

Universidad de Barcelona

Barcelona. España

E-mail: jboriar@ub.edu

Máximo Losilla-Ramírez

Sección de Contabilidad. Departamento de Empresa

Universidad de Barcelona

Barcelona. España

E-mail: mflosillar@ub.edu

1ª Edición: Febrero 2023

© Editores: Dra Sefa Boria Reverter y Máximo Losilla Ramírez

Reservados todos los derechos. Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, incluidos la reprografía y el tratamiento informático, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamo público. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Los editores no se hacen responsables de las opiniones vertidas en los artículos publicados.

Autores: Víctor Alfaro-García; Juan Carlos Amaro Martínez; Nuria Arimany-Serrat; José Manuel Bisbé-York; Sefa Boria-Reverter; Jordi Campo-Fernández; P. Colomer-Clotet; Montserrat Crespi-Vallbona; Pilar Curós-Vilà; Liora de Lange; Ana Catarina de Paula-Leite; Beatriz Díaz-Mendez; Cristina Espitia-Moreno; Dalia García-Orozco; Michele Giroto; Juan José Gómez-Guillen; Ana M. González-Navarro; Joppe Leerling; Liliana Marques-Pimentel; Guillem Martí-Masana; Amir Moradi; Silvia Odriozola-Guitart; Mateo Ángel Puigvert-Romia; Gabriela Rodríguez-Pardo; Koen Smeets; Mel Solé-Moro; Lourdes Souto-Anido; C. Viladecans-Riera; Oleksandra Zamiantlinska

ISBN: 978-84-19282-58-3

Depósito Legal: B-5615-2023

Revisores

Alfaro-Garcia, Victor G., México
Aparicio Chueca, Maria Pilar, España
Argila Irurita, Ana, España
Arroyo Cañada, Francisco Javier, España
Blanco-Mesa, Fabio R., Colombia
Boria-Reverter, Sefa, España
Crespi Vallbona, Montserrat, España
Curós-Vila, Pilar, España
Garcia-Gonzalez, Ana M., España
Garcia-Marimon, Xavier, España
Garcia-Pons, Martí, España
Gil-Lafuente, Anna M., España
Gonzalez-Navarro, Ana M., España
Gonzalez-Navarro, Elena, España
Lauroba-Perez, Ana M., España
Llopart-Perez, Xavier, España
Losilla-Ramírez, Máximo, España
Martí-Pidelaserra, Jordi, España
Miravittles Matamoros, Paloma, España
Merigó-Lindahl, Jose M., Australia
Nicolás-Alarcón, Carolina, Chile
Olivera Casaucau, Ana M., España
Osés-García, Xavier, España
Romeo-Delgado, Marina, España
Sole Moro, M. Luisa, España
Souto-Anido, Lourdes, Cuba
Yepes-Baldó, Montserrat, España
Vizuite-Luciano, Emilio, España
Zamora-Molina, Thais, Cuba

Contenido

Contabilización de los costos medioambientales: La lucha contra el sargazo en la República Dominicana. <i>Guillem Martí Masana</i>	6
Análisis de indicadores financieros y no financieros del sector energético. <i>N. Arimany-Serrat; P. Colomer-Clotet.; C. Viladecans-Riera</i>	11
Sostenibilidad e impacto medioambiental del sector turístico: Análisis aplicado a las pérdidas de agua por evaporación de las piscinas del sector hotelero de la Costa Brava. <i>Juan José Gómez Guillén; Núria Arimany-Serrat</i>	16
¿Paneles solares o energía eléctrica? Su impacto en el sector residencial apartir de un procedimiento con base en herramientas matemáticas. <i>Gabriela Rodríguez Prado; Lourdes Souto Anido</i>	24
Hedge accounting in the European oil and gas production chain: an analysis of the volatility of economic and financial results. <i>Ana Catarina de Paula Leite; Liliana Marques Pimentel</i>	34
A comparative analysis of Chinese and European solar energy policies in light of the European Green Deal. <i>Liora de Lange; Joppe Leerling; Koen Smeets</i>	44
The Effects of Sustainable Supply Chain Activities on Profitability – An Empirical Analysis of the Euronext Food Industry. <i>Oleksandra Zamiatlinska; Amir Moradi</i>	56
El discurso sobre la sostenibilidad a través la teoría de afinidades. <i>Dalia García-Orozco; Cristina Espitia-Moreno; Víctor Alfaro-García; Sefa Boria-Reverter</i>	63
Propuesta estratégica para mejorar la posición competitiva de la OSDE Viajes Cuba. <i>Lourdes Souto Anido; Silvia Odriozola Guitart; Beatriz Díaz Méndez; José Manuel Bisbé York</i>	68
La contabilidad de los residuos: Método de Contabilidad de Flujo de Materias. <i>Mateo Ángel Puigvert Romia</i>	76
Las mujeres en el Consejo de Administración de las empresas del IBEX 35. <i>Ana M. Gonzalez Navarro; Pilar Curós Vilà; Montserrat Crespi Vallbona; Sefa Boria-Reverter</i>	84
Product value, streamers persuasive style, stimuli and consumers effective engagement in a live commerce event: evidence from Spain. <i>Michele Giroto; Mel Solé Moro; Jordi Campo Fernández</i>	92
Evolució del sector immobiliari residencial a Espanya durant la pandèmia. Un mercat irracional?. <i>Joan Carles Amaro-Martínez; Núria Arimany-Serrat</i>	99

Contabilización de los costos medioambientales: La lucha contra el sargazo en la República Dominicana. *Guillem Martí Masana*

Objetivos de la Investigación

Establecer las bases metodológicas para que las entidades empresariales y los “stakeholders” afectados por la aparición de grandes masas del alga marina denominada sargazo puedan contabilizar correctamente los esfuerzos en investigación, desarrollo e implantación que se han desarrollado, se desarrollan y se desarrollarán, para corregir los efectos negativos que padecen.

Estado de la cuestión: El impacto del sargazo en el sector turístico dominicano

La República Dominicana está ubicada en las Antillas Mayores, en medio del Mar Caribe. El 15% de su PIB proviene del sector turístico, el cual emplea al 12% de los dominicanos. Se trata de un sector de gran importancia por su capacidad de generación de divisas y de atracción de inversión extranjera.

Los turistas que visitan la República Dominicana no viajan en busca de museos, de alta gastronomía, de monumentos ni de espectáculos. Es un país reconocido mundialmente por sus extensas playas de arena blanca, sus aguas turquesas y sus cocoteros. Estos elementos no caben dentro de un balance contable porque no cumplen con la definición de activo propuesta por las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC). No obstante, son el fundamento sobre el cual se desarrollan las ventajas competitivas del sector turístico dominicano. Por este motivo, las playas dominicanas deben ser considerado un activo estratégico para su sector turístico.

Este valioso activo estratégico está gravemente amenazado, sobre todo en la zona Este del país, por el sargazo. Se trata de un alga que crece en alta mar formando enormes plataformas flotantes. La principal concentración de sargazos del mundo está situada entre las islas Bermudas y la costa Este de los Estados Unidos de América, en una zona conocida como el Mar de los Sargazos. En esta área marítima, el sargazo es tan antiguo y puede llegar a ser tan denso que algunas expediciones de colonos del S.XVI documentaron que sus naves se quedaron varadas por varios días en estas masas de algas.

El Mar de los Sargazos tiene un gran valor ambiental dado que es el hogar de gran cantidad de animales, principalmente durante su etapa juvenil. Peces, crustáceos y tortugas marinas se refugian en estas enormes plataformas flotantes hasta que crecen y salen a viajar por todo Océano Atlántico.

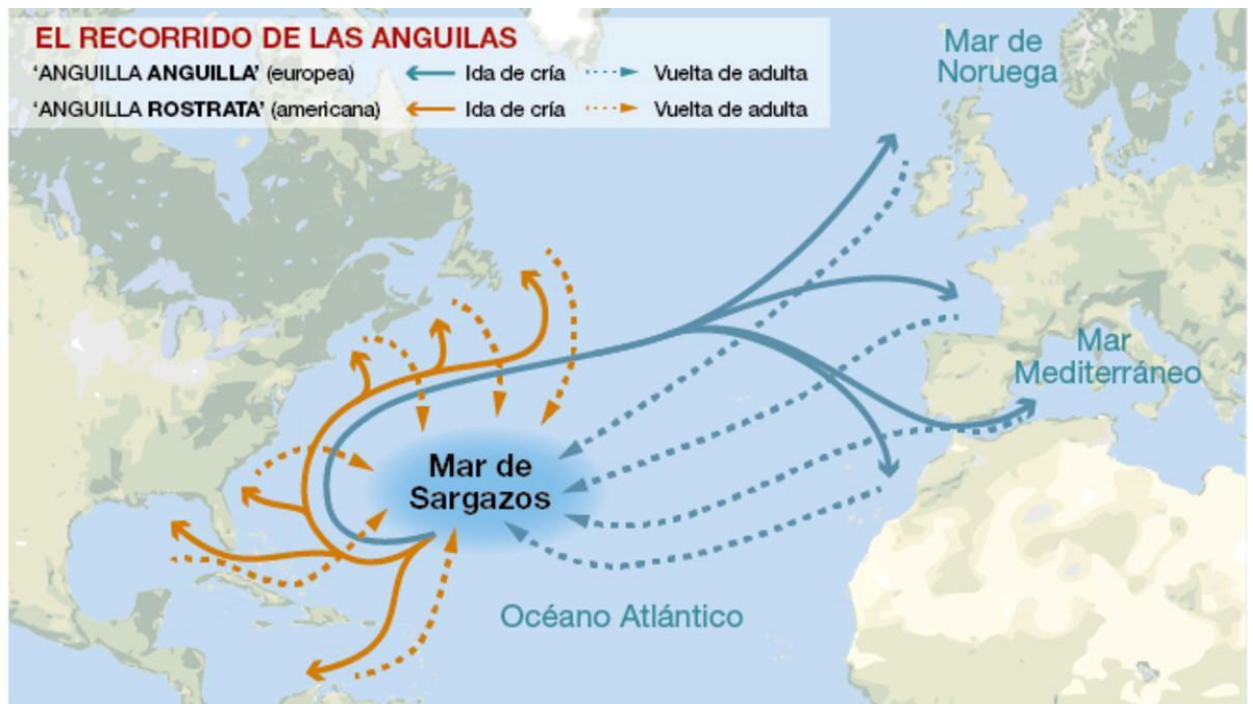


Ilustración 1: El largo viaje de las anguillas.

Fuente; Alex R. Fischer (El Periódico de Catalunya, 16 de octubre de 2016)

Es normal que pequeñas cantidades de sargazo lleguen a las costas caribeñas arrastradas por tormentas o corrientes atlánticas. No obstante, desde 2011 este fenómeno ha alcanzado unas proporciones nunca antes registradas. Masas de alga de varios kilómetros cuadrados empezaron a llegar a distintas zonas del Caribe, cubriendo la arena de las playas con un denso manto de materia en descomposición y posándose sobre los arrecifes coralinos privándoles de la luz solar y asfixiándolos.

Este fenómeno se inició de forma repentina y, con ciertas fluctuaciones, se ha acentuado en cantidad y frecuencia durante la última década (2010-2020). Las zonas turísticas del caribe mexicano y de la República Dominicana han sido fuertemente afectadas. El alga priva a los bañistas de disfrutar de la arena blanca y del agua cristalina, impidiendo al sector turístico entregar su propuesta de valor al cliente. Los hoteleros tuvieron que lidiar con una ola de quejas, devoluciones y cancelaciones. Los documentales y artículos en la prensa internacional agravaron la crisis reputacional del sector (Molina 2019).

Las respuestas ante la amenaza sobre un activo estratégico

Ante esta amenaza sobre sus principales activos estratégicos, los hoteleros se lanzaron a buscar soluciones para mantener la fuente de su ventaja competitiva. La primera reacción fue arreglar el activo estratégico, es decir, limpiar la playa. Equiparon al personal de mantenimiento y jardinería con rastrillos para que recogieran el sargazo que cubría la arena. La recolección manual resultó ser demasiado lenta ya que con cada ola llegaban más algas a la orilla, así que invirtieron en tractores y excavadoras para acelerar la limpieza.

Esta primera respuesta conllevaba notables retos y efectos secundarios. Mientras las máquinas trabajaban, los bañistas no podían estar en la playa y el ruido rompía la tranquilidad que

buscaban los huéspedes. Además, con cada palada de sargazo, las máquinas retiraban también grandes cantidades de la preciada arena. Pero los problemas no terminaban con la recogida. Una vez se iban las máquinas, la arena quedaba compactada y llena de marcas de neumáticos. Otro problema era encontrar un lugar donde depositar el sargazo que se había recolectado. Si se amontonaba en algún rincón de la propiedad, el mal olor del alga en descomposición impregnaba todo el hotel. Por otro lado, era muy costoso comprar un terreno cercano donde transportar y depositar el sargazo.

Rápidamente los hoteleros se dieron cuenta que, si dejaban que el alga alcanzara la playa, no había forma de solucionar el problema. Así que empezaron a idear formas de proteger el activo estratégico antes que este se dañara. Diseñaron unas barreras flotantes capaces de retener el alga antes de que llegara a la zona de baño. Las barreras debían ser lo bastante sólidas como para evitar que el alga las aplastara y, al mismo tiempo, debían ser lo bastante flexibles para que el oleaje no las rompiera. Una vez lograron retener el alga y evitar que alcanzara la arena, debían desarrollar sistemas de recogida en el mar para que el exceso de algas no rompiera las barreras, para que su mal olor no llegara a la playa, para que no destiñera el agua y para que no asfixiara los corales al privarlos de sol. De esta forma se desarrollaron barcazas más o menos especializadas para la recolección del sargazo desde el agua.

En algunas ocasiones se contrataron pescadores locales para que se encargaran de la instalación y mantenimiento de las barreras. Los pescadores son quienes mejor conocen la costa, están acostumbrados a trabajar en el mar y disponen de las barcas y materiales necesarios para llevar a cabo estas labores. Tener a los pescadores ocupados en la recolección de sargazo evita que estén depredando el arrecife, de modo que mejora la vida submarina y gana peso el buceo como actividad turística.

A pesar de ser una solución mucho mejor que la reparación del activo, proteger el activo mediante estas técnicas resulta poco eficiente. El costo de las barreras es elevado y hay que sustituirlas frecuentemente porque se dañan por las tormentas o se degradan con el sol y el agua salada. El ritmo de retirada del sargazo es lento, generando problemas de mal olor, coloración del agua y rotura de las barreras. Y una vez se ha recolectado el alga, persiste el problema sobre dónde depositarla.

Una vez el activo estratégico quedó en cierta medida protegido, los empresarios hoteleros empezaron a diseñar una tercera respuesta. En esta ocasión buscaron formas de generar valor económico para el sargazo. La intención era que, al convertir el alga en una materia prima valiosa, otros empresarios se interesaran en recolectarlo. Para ello se financiaron investigaciones y prototipos. Se descubrió que el sargazo podía servir como materia prima para hacer platos de un solo uso, cosméticos, comida para cerdos, fertilizantes y muchos otros productos. Pero ninguna de las aplicaciones descubiertas hasta el momento es suficientemente atractiva como para desarrollar una industria extractiva de sargazos. Se sigue trabajando en esta línea con el objetivo de encontrar un uso comercial al alga.

Después de intentar arreglar el activo estratégico, protegerlo y sacar provecho del elemento que lo amenaza, se ha puesto en marcha una cuarta respuesta enfocada en revertir el problema. En este caso se pretende utilizar el sargazo para luchar contra uno de los fenómenos que favorece su proliferación, el cambio climático. Como todo vegetal, el sargazo absorbe CO₂. Si en lugar de dejar que el sargazo se pudra en tierra firme y libere todo el CO₂ que ha capturado se logra que lo retenga de forma permanente, se estará combatiendo el cambio climático. Y con ello, se estará luchado contra la proliferación del alga.

Para lograrlo, se identifican mediante satélites las islas de sargazo en alta mar que se dirigen hacia la costa. Recientemente ha entrado en operación el primer prototipo de una serie de barcos que interceptarán estas islas y, mediante bombas de agua, empujarán el sargazo a 200 metros de profundidad. A esta profundidad la flotabilidad del sargazo es negativa, de modo que por su propio peso termina hundiéndose hasta las profundidades oceánicas.

Una vez en el lecho marino, los sargazos se degradarán lentamente siendo capaz el océano de absorber el CO₂ que despendan o quedando colgados por capas de arena de modo que el CO₂ quedará fijado permanentemente en el subsuelo. Actualmente se está trabajando para que esta técnica de fijación de CO₂ mediante el hundimiento del sargazo pueda generar bonos de carbono negociables en mercados internacionales. Así la solución podría ser autosuficiente a nivel económico.

Resultados y conclusiones: El papel de la contabilidad en la valoración de activos medioambientales

Se ha observado como la playa no forma parte del activo contable, pero resulta ser el principal activo estratégico de todo un sector económico. La incapacidad de la contabilidad para incluir este tipo de elementos en el balance desincentiva los esfuerzos para mantenerlos y desarrollarlos. Se ha evaluado el impacto disruptivo que el sargazo tiene sobre la playa y las cuatro grandes respuestas que los empresarios han implementado para proteger este activo estratégico.

En primer lugar, se respondió reparando el activo estratégico. En segundo lugar, se realizó un esfuerzo para protegerlo y evitar que llegara a degradarse. En tercer lugar, se buscaron formas resilientes de aprovechar la disrupción como una oportunidad de negocio. Y, por último, se está intentando revertir el origen de la disrupción. Esta secuencia de acciones es una reacción común a cualquier amenaza sobre los activos contables. Se empieza por tratar de mantener operativo el activo, se trabaja para evitar mayores daños, se evalúan modelos de resiliencia y, cuando aparece a oportunidad, se ataca el origen de la amenaza.

Para valorar adecuadamente una empresa es necesario conocer el estado de sus activos ya que unos activos degradados suponen una disminución del patrimonio neto. En el caso del sector hotelero de la República Dominicana, no se puede analizar su capacidad de generación de ingresos futuros si no se evalúa la calidad de las playas. Las NIC excluyen de los libros contables ciertos elementos de importancia fundamental para la consecución de la propuesta de valor de la empresa. En muchas ocasiones estos activos estratégicos excluidos de la contabilidad son elementos medioambientales y servicios ecosistémicos.

Para conseguir una relación más sana entre la actividad empresarial y el medioambiente es necesario que la contabilidad mida, valore e informe sobre la calidad de elementos como las playas. Al integrar los activos estratégicos naturales dentro de la valoración de empresas se lograría que los gestores de las compañías dedicarían mayores esfuerzos a su mantenimiento y desarrollo y que los accionistas prestaran atención sobre el efecto que sus inversiones generan sobre el medioambiente.

Referencias

- Madridejos, A. (2016). *El largo viaje de las anguiles*. El Periódico de Catalunya, Barcelona, 16 de octubre de 2016
- Molina, C. (2019) *El sargazo amenaza el 'agosto' de los hoteles españoles en el Caribe*. Cinco Días-El País, Madrid, 13 de junio de 2019

Análisis de indicadores financieros y no financieros del sector energético. N. Arimany-Serrat; P. Colomer-Clotet.; C. Viladecans-Riera

Objetivos de la investigación

El respeto al medio ambiente es una necesidad para toda la sociedad ante el cambio climático y las disposiciones de la Agenda 2030 y el Pacto Verde Europeo del 2019. El sector energético, y especialmente el de las renovables, debe dar información integrada (información financiera y no financiera) para garantizar un mejor sistema de información de la situación económica, medioambiental, social y de buen gobierno de las empresas de un sector de actividad, como el que se analiza en este estudio de renovables. El objetivo de nuestro estudio, después de la correspondiente revisión de la literatura, consiste en realizar un análisis de los indicadores financieros y no financieros en el sector energético, en el periodo 2011-2019, en Cataluña. En relación con los indicadores financieros se ha llevado a cabo un análisis cuantitativo a partir de las cuentas anuales de las empresas del sector de la energía, y respecto a los indicadores no financieros se ha realizado un estudio exploratorio en las webs de las empresas objeto de estudio. La revisión de la literatura y el análisis de los indicadores financieros y no financieros, nos han permitido obtener unos resultados, discutirlos y llegar a unas conclusiones.

Estado de la cuestión

Respetar el medio ambiente es una necesidad para toda la sociedad (empresas, instituciones y organizaciones) ante la emergencia climática y las disposiciones de la Agenda 2030 y el Pacto Verde Europeo de 2019. Para ello diferentes sectores de actividad deben rendir cuentas a sus grupos de interés, de la información financiera pautada por normativa contable y de su comportamiento ambiental, social y de buen gobierno mediante los indicadores prescritos a tal efecto.

En este escenario, el sector energético, y especialmente de energías renovables, debe dar esta información integrada, aunque las empresas de reducido tamaño, de momento, no deban presentar el *Informe no financiero* de manera obligatoria. Además, el desarrollo de energías renovables es imprescindible para mitigar el cambio climático por su estrecha relación con las disposiciones de la Agenda 2030 (Hamilton et al., 2018). De otra parte, las regulaciones de las energías renovables, aunque han experimentado diversos cambios, con la *Ley de Cambio Climático y Transición Energética* de 2021 en España, buscan la neutralidad climática y, el despliegue de las energías renovables para cuidar el patrimonio natural, de manera que la información integrada de las empresas del sector de las renovables es relevante como ejemplo a seguir.

Otro argumento de peso hace referencia a la viabilidad económica de dichas empresas para poder afrontar la transición energética oportuna (Jusakulvijit et al. 2021) con la expansión de las energías renovables (Sanchez-Duran, et al., 2019) velando por los indicadores financieros y no financieros (Murshed, 2020; Amuakwa-Mensah & Nasstrom, 2022), para facilitar la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero GEI (Alsagr & Hemmen, 2021; Chunyu et al., 2021).

Así pues, la salud de los estados financieros del sector permitirá pasar de energía tradicional a energía renovable, mediante el adecuado gobierno corporativo (Lei et al., 2021; Chien et al., 2021). De manera que el **objetivo** del estudio es analizar la salud financiera y no financiera del sector energético y concretamente de las empresas de energías renovables en los últimos años en España.

La metodología utilizada recoge un análisis de los estados financieros de una muestra objetiva de empresas del sector energético, que contempla las renovables, mediante la información de la base de datos SABI a nivel financiero y el análisis web exploratorio de los indicadores no financieros de las empresas de la muestra objeto de estudio, es decir, de los indicadores ambientales, sociales y, de gobierno corporativo para valorar la información integrada del sector en los últimos años.

Después de la introducción, la revisión de la literatura y el análisis de los indicadores financieros y no financieros, se discuten los resultados y se presentan las conclusiones del estudio.

Hipótesis y metodología

En la parte empírica de esta investigación se ha realizado un análisis integral de las empresas del sector energético través del estudio de indicadores financieros y no financieros, para valorar si su sistema de información integrada en los últimos años es fidedigno. Es relevante destacar que un análisis integral implica necesariamente el estudio y análisis, tanto de los indicadores financieros como no financieros, para tener información completa y global de la situación del sector de actividad económica.

Con relación a los indicadores financieros, se ha llevado a cabo un análisis cuantitativo a partir de las cuentas anuales de las empresas del sector de la energía, correspondiente al periodo 2011-2019 en Cataluña. Para realizar este análisis se utiliza la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) para determinar la muestra objeto de estudio, mediante el código de actividad económica 351 correspondiente a la *Producción, transporte y distribución de energía eléctrica*, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), en el período analizado, para empresas activas y mercantiles.

Para el estudio de los indicadores no financieros se ha realizado un análisis exploratorio a través del análisis de las páginas webs de las empresas del sector de la energía renovable.

Así pues, la muestra utilizada para el estudio se ha obtenido según los siguientes filtros de la base de datos SABI: empresas activas, con domicilio fiscal en Cataluña, con página web y con un código de actividad perteneciente al grupo 351. De la muestra objeto de estudio se han analizado un volumen de empresas representativas del 75% de los ingresos de explotación.

El estudio de los indicadores financieros se ha centrado básicamente en realizar en primer lugar un análisis financiero de la situación financiera a corto y a largo plazo, para poder determinar la solvencia de las empresas del sector; en segundo lugar un análisis económico o de la cuenta de resultados, para obtener la capacidad de generar ingresos y analizar su rentabilidad y, finalmente, se ha estudiado la evolución del patrimonio y de la tesorería, para determinar el nivel de capitalización del sector, así como su capacidad de generar efectivo.

En cada uno de estos análisis, se han seleccionado los valores y/o ratios más relevantes, utilizando posteriormente el valor medio de los indicadores de las empresas de la muestra objeto de estudio. Concretamente se ha analizado la ratio de solvencia a corto, el fondo de

maniobra y los flujos de efectivo de la actividad de explotación, para analizar la solvencia a corto plazo. A largo plazo el estudio se ha centrado en la rotación del total activo, la solvencia a largo plazo, la garantía total, el endeudamiento, la calidad de la deuda, la autonomía y el apalancamiento financiero para determinar la capacidad de satisfacer las deudas a largo plazo de las empresas del sector. De otra parte, en relación al análisis económico o de la cuenta de resultados se ha analizado la evolución del importe neto de la cifra de negocios y del resultado del ejercicio, y calculado también la rentabilidad financiera, económica, y el *Cash Flow*. Finalmente, del estado de flujos de efectivo se ha analizado la evolución de los flujos de efectivo de las actividades de explotación, inversión y financiación; y del estado de cambios en el patrimonio neto, se ha analizado la evolución del resultado del ejercicio, del resultado global y del patrimonio neto.

Respecto al estudio de los indicadores no financieros, se analizan los indicadores prescritos por la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) en sintonía con los marcos internacionales (*Global Reporting Initiative* (GRI); *International Accounting Standards* (IAS-IFRS); *International Organization for Standardization* (ISO); *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE)) y marcos nacionales como el de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV), junto con la Ley 11/2018, de 28 de diciembre, por la que se modifica el Código de Comercio, el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, y la Ley 22/2015, de 20 de julio, de Auditoría de Cuentas, en materia de información no financiera y diversidad.

Estos indicadores no financieros analizados agrupan tres categorías: 1) Indicadores ambientales (miden aspectos relacionados con el medio ambiente); 2) Indicadores sociales (hacen referencia al capital humano y social) y, 3) Indicadores de gobierno corporativo (están relacionados con los diferentes órganos superiores de una empresa).

Resultados y conclusiones

La literatura académica analizada avala la necesidad de dar más transparencia a la información no financiera, ya que la normativa evoluciona en esta dirección, y el análisis financiero integrado (información financiera y información no financiera) garantiza un mejor sistema de información de la situación económica, medioambiental, social y de buen gobierno de las empresas de un sector de actividad, como el que se analiza en este estudio de renovables.

En nuestro caso el sector energético y en especial las empresas de energías renovables, aunque no requieren de información integrada (excepto los grandes grupos), son susceptibles de dar más información de esta tipología por el sector de actividad que representan, ya que, la literatura académica apuesta decididamente por una economía más verde y respetuosa con el medio ambiente según la potencial normativa y la prescrita.

Es destacable que los numerosos cambios en la legislación de energías renovables no han ayudado al sector, aunque en mayo de 2021, se aprobó la *Ley de Cambio Climático y Transición Energética en España*, en busca de la neutralidad climática y del despliegue de las energías renovables para el cuidado del patrimonio natural, que puede cambiar esta dinámica en cuanto a la transparencia de esta tipología de información.

Nuestro trabajo analiza los indicadores financieros y no financieros del sector de las renovables en los últimos años.

Respecto a la información financiera se evidencia una buena solvencia a corto plazo, en término medio, un elevado endeudamiento, por las inversiones realizadas y, una alta rentabilidad financiera, que pone en relieve una aceptable salud financiera y económica del sector. Destacar la información obtenida del Estado de Flujos de Efectivo (EFE) y del Estado de Cambios en el Patrimonio Neto (ECPN), que nos muestra la importancia de la tesorería generada, utilizada para financiar las nuevas inversiones y para el reembolso de los recursos ajenos obtenidos en periodos anteriores. Asimismo, el estudio evidencia una evolución positiva del patrimonio neto, y por tanto una buena capitalización del sector analizado.

A nivel de los indicadores no financieros, a través de la metodología exploratoria en las diferentes páginas web de las empresas de la muestra, se observa que muchas empresas disponen de certificados ambientales como el estándar ISO 14001 sin embargo, la transparencia web de la información no financiera es reducida a nivel de indicadores ambientales, sociales y, de gobierno corporativo, a excepción de las empresas que pertenecen a un grupo más grande, y que por normativa presentan dicha información, aun así, no es una información web completa y transparente. Además, con la metodología del análisis del contenido se observa que determinadas empresas no disponen de ningún tipo de información no financiera web, especialmente ambiental, aunque sean empresas del sector de la energía que contemplan las energías renovables.

Finalmente hay que destacar que el estudio presenta dos limitaciones, la necesidad de una muestra más amplia y, un período más amplio, especialmente recoger el ejercicio 2022, para poder valorar los efectos de la COVID19 y de la situación geopolítica. Por lo que en futuras investigaciones valoraremos la información integrada en un período más amplio.

Referencias bibliográficas

- AECA información no financiera. Álvarez, J. L. L., Muñoz, F. F., Mora, M., & López, M. R. (2020). Prácticas emergentes en la elaboración del Estado de Información No Financiera: experiencia detallada de empresas y entidades españolas usuarios de la Guía AECA para la elaboración del Estado de información No Financiera. AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, (129), 34-36.
- Alsagr, N., & van Hemmen, S. (2021). The impact of financial development and geopolitical risk on renewable energy consumption: evidence from emerging markets. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(20), 25906-25919. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12447-2>
- Amuakwa-Mensah, F., & Näsström, E. (2022). Role of banking sector performance in renewable energy consumption. *Applied Energy*, 306, 118023. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118023>
- Chien, F., Chau, K. Y., Ady, S. U., Zhang, Y., Tran, Q. H., & Aldeehani, T. M. (2021). Does the combining effects of energy and consideration of financial development lead to environmental burden: social perspective of energy finance?. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(30), 40957-40970. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13423-6>
- Chunyu, L., Zain-ul-Abidin, S., Majeed, W., Raza, S. M. F., & Ahmad, I. (2021). The non-linear relationship between carbon dioxide emissions, financial development and energy consumption in developing European and Central Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(44), 63330-63345. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15225-2>

Comisión Europea (2019) El Pacto Verde Europeo. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Bruselas, COM(2019) 640 final, 11 de diciembre

Directrices Comisión Nacional del Mercado de Valores en materia de información no financiera

Directrices Global Reporting Initiative (GRI) standards en información no financiera

Directrices International Accounting Standards (IAS-IFRS) standards en información no financiera

Directrices International Organization for Standardization (ISO) standards en información no financiera

Directrices Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en información no financiera

Hamilton, L. C., Bell, E., Hartter, J., & Salerno, J. D. (2018). A change in the wind? US public views on renewable energy and climate compared. *Energy, Sustainability and Society*, 8(1), 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13705-018-0152-5>

Jusakulvijit, P., Bezama, A., & Thrän, D. (2021). Criteria prioritization for the sustainable development of second-generation bioethanol in Thailand using the Delphi-AHP technique. *Energy, Sustainability and Society*, 11(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00313-5>

Lei, W., Ozturk, I., Muhammad, H., & Ullah, S. (2021). On the asymmetric effects of financial deepening on renewable and non-renewable energy consumption: Insights from China. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.2007413>

Ley 11/2018, de 28 de diciembre, por la que se modifica el Código de Comercio, el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, y la Ley 22/2015, de 20 de julio, de Auditoría de Cuentas, en materia de información no financiera y diversidad.

Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética publicada en el BOE de 21 de mayo.

Ley de Auditoría de Cuentas (2015). Ley 22/2015, de 20 de julio, de Auditoría de Cuentas. Boe, legislación consolidada, pág, 22.

Murshed, M. (2020). An empirical analysis of the non-linear impacts of ICT-trade openness on renewable energy transition, energy efficiency, clean cooking fuel access and environmental sustainability in South Asia. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(29), 36254-36281. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09497-3>

Naciones Unidas. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. A/RES/70/1. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. [acceso 15/08/2018]. Disponible en: <http://undocs.org/es/A/RES/70/1>

Real Decreto Legislativo de Sociedades de Capital (2010). Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio.

Sanchez-Duran, R., Barbancho, J., & Luque, J. (2019). Solar Energy Production for a Decarbonization Scenario in Spain. *Sustainability*, 11(24), 7112. <https://doi.org/10.3390/su11247112>

Sostenibilidad e impacto medioambiental del sector turístico: Análisis aplicado a las pérdidas de agua por evaporación de las piscinas del sector hotelero de la Costa Brava. *Juan José Gómez Guillén; Núria Arimany-Serrat*

Objetivos de la investigación

Antes de la pandemia del coronavirus el turismo era un 10,3% del PIB a nivel mundial, un 10,4% de la ocupación total, y su ritmo de crecimiento era incluso superior al crecimiento de la economía global (World Travel & Tourism Council, 2020).

En el caso de España, el turismo representaba un 12,4% del PIB, y 2,72 millones de puestos de trabajo, un 12,9% del total (INE, 2020).

Igualmente, en Catalunya el turismo significaba el 12% del PIB, y la oferta turística de Catalunya era del 22% del global para España, y un 2,5% del total de la UE (Generalitat de Catalunya, 2019).

La pandemia, provocó una pérdida global de un 78,5% de turistas internacionales, disminución ya recuperada en parte durante 2021, las previsiones para 2022 son muy optimistas, con un incremento global de enero a marzo de un 182% respecto al mismo período de 2021, recuperación liderada por Europa (+280%) y América. Estas cifras todavía son inferiores año récord de 2019, concretamente en Europa las cifras de enero-marzo de 2022 siguen siendo un 43% inferiores al mencionado 2019 (World Tourism Organization (UNWTO), 2022).

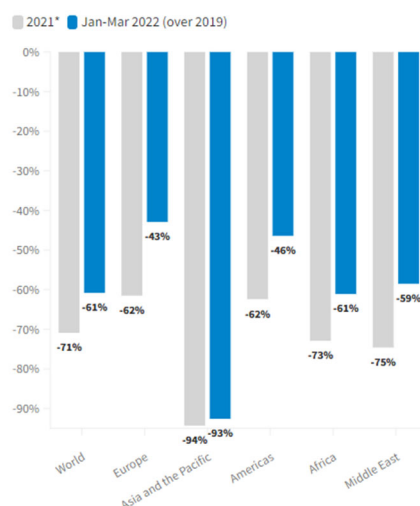


Figura 1 - Llegadas de turismo internacional (% de cambio respecto a 2019) (UNWTO 06/06/2022)

Por este motivo el sector turístico es estratégico para la economía española y catalana. Por otro lado, el sector está directamente relacionado con la sostenibilidad y el medio ambiente y genera diversos impactos ambientales como el derivado de las piscinas por el uso de agua y energía (Della & Paulino, 2018, Iraldo & Nucci, 2016).

Centrándonos en Catalunya, la Costa Brava, zona costera de Girona, es la segunda marca turística con más visitantes, un 20% del total de Catalunya, después de la ciudad de Barcelona.

Este gran número de visitantes en una zona relativamente pequeña, agravado por la temporalidad, hace que la masificación complique de sobremanera la gestión de recursos y residuos generados en poblaciones que, durante la temporada alta pueden llegar a multiplicar hasta por 5 su población, con mayor consumo energético y de agua, más movilidad y generación de residuos, lo que supone un gran impacto medioambiental (Sun & Gao, 2012).

Con esta introducción los objetivos de esta investigación son los siguiente:

- a. Calcular las pérdidas de agua por evaporación del parque de piscinas instalado en los hoteles de la Costa Brava.
- b. El parque de piscinas tiene una edad promedio de 34 años, según los datos del Catastro, es posible llegar a determinar posibilidades de mejora y renovación de las instalaciones, además existen buenas prácticas del sector que manifiestan la importancia de hacer las cosas bien hechas para, de esta forma, intentar reducir el impacto hídrico de las piscinas de los establecimientos hoteleros de la zona.

El sector hotelero presenta importantes impactos ambientales delante del cambio climático, especialmente en los establecimientos de la costa, es necesario ser responsables para conseguir un turismo más sostenible (Puig y otros, 2017). Los responsables de la gestión de los establecimientos hoteleros tienen que ser conscientes de los riesgos del cambio climático y realizar estrategias en este sentido para reforzar la resiliencia de la industria turística (Torres-Bagur, Palom, & Vila-Subirós, 2019).

Catalunya y la Costa Brava con un clima mediterráneo, con periodos de sequía normales, sobre todo en época estival, y una atractiva oferta turística que ofrece, mayoritariamente, un disfrute de las excelencias del clima, de la cultura y la costa, en este sentido, las piscinas con uno de los principales activos de la industria hotelera para seducir y atraer a sus huéspedes.

Revisión de la literatura

El sector turístico es un gran consumidor de agua y tiene el reto de un uso eficiente de los recursos hídricos (Gössling, 2015; Page y otros, 2014). Además, el consumo urbano de agua que suponen las piscinas de los hoteles en zonas costeras semiáridas, típicas del clima mediterráneo (Morote y otros, 2017) debe conocerse para poder cumplir con los retos de desarrollo sostenible y tomar las medidas oportunas.

Por un lado, hay estudios que evidencian la crisis en la calidad y la cantidad del suministro de agua y la repercusión en el turismo y los hoteles (Kasim, Gursoy, Okumus, & Wong, 2014). Más concretamente, el estrés hídrico es un reto ambiental importante para muchos hoteles, y las buenas prácticas en la gestión del agua son una necesidad (Styles, Schoenberger, & Galvez-Martos, 2015). No obstante, por otro lado también, la intensificación de las épocas de sequía, cada vez más frecuentes por el cambio climático, generan inquietud en el sector turístico y, en respuesta a esta realidad, el sector turístico de Catalunya potencia cambios tecnológicos y de comportamiento en esta dirección, derivados de regulaciones del gobierno para controlar los efectos de estas sequías (Dinarès & Saurí, 2015).

El clima Mediterráneo de la Costa Brava puede llegar sufrir un gran estrés medio ambiental con la llegada del elevado número de turistas internacionales que cada año llegan a sus municipios.

Por este motivo hay estudios que analizan la sostenibilidad del clima español y mediterráneo a 50 años vista en base a diversos modelos climáticos y diferentes escenarios (Hein, Metzger & Moreno, 2009), igualmente otros autores correlacionan el turismo con su impacto medioambiental (Scott, Gössling & Hall, 2012).

Finalmente, mencionar, que, para hacer frente a los efectos de la pandemia generada por el coronavirus, donde el cierre de hoteles y piscinas fue mayoritario, se fomenta una dirección hacia un turismo más sostenible (Gallè y otros, 2020) en sintonía con el pensamiento generalizado de la población y en concordancia con la Agenda 2030 y las políticas medioambientales de la mayoría de los países.

Metodología de la investigación

Según datos del Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat, 2020) la oferta hotelera de la Costa Brava está compuesta de 397 hoteles, que a nivel de plazas de alojamiento ofertadas representan el 15% del total de plazas de 2020 para Catalunya.

Como se observa en la Figura 2 existen grandes concentraciones de establecimientos hoteleros en la zona, concretamente 6 poblaciones, del total de las 23 poblaciones que componen la Costa Brava, representan el 66% del total, y siendo Lloret de Mar el municipio con más establecimientos, un 25% del total.



Figura 2 - Distribución hotelera de la Costa Brava (Idescat, 2020)

Para poder identificar las piscinas de estos establecimientos se han consultado los datos incluidos en el Catastro (Ministerio de Hacienda y Función Pública, 2022), dónde se pueden conocer los siguientes datos:

- Población del establecimiento
- Categoría del establecimiento
- Año de construcción y antigüedad de la piscina
- Superficie del espejo de la piscina en m²

En total existen un total de 175 piscinas declaradas en estos 397 establecimientos de la Costa Brava (Figura 3).

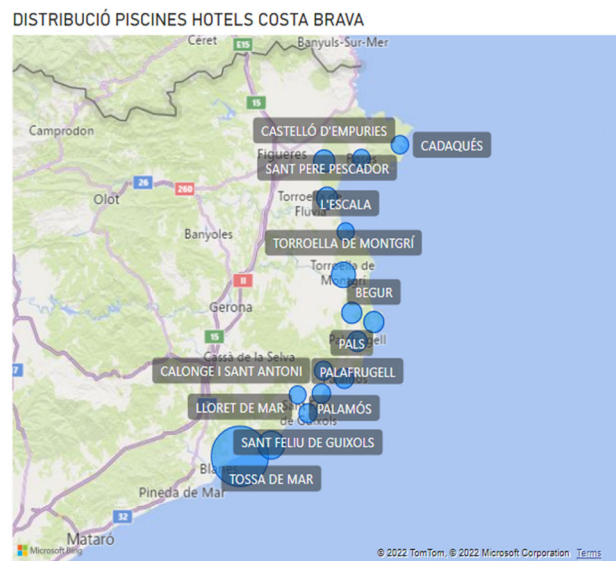


Figura 3 - Distribución geográfica de las piscinas de los establecimientos hoteleros de la Costa Brava (Catastro - Ministerio de Hacienda y Función Pública de España)

Lloret de Mar vuelve a tener la mayor concentración, con un total de 81 piscinas, un 46% del total.

El modelo del balance hídrico principal de una piscina se muestra en la siguiente Figura 4.

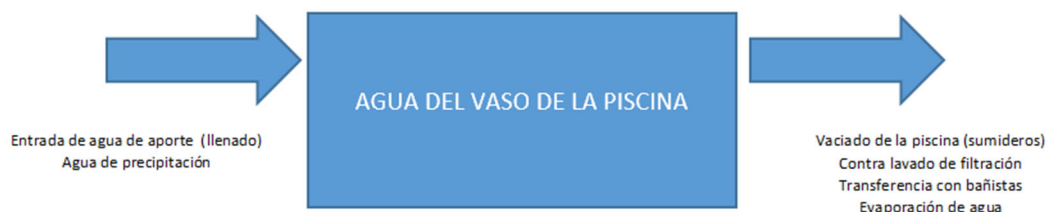


Figura 4 – Diseño conceptual del balance hídrico de una piscina

La evaporación puede ser, sobre todo en climas cálidos, uno de los principales motivos de pérdida de agua de una piscina. Para calcular la evaporación existen diversas investigaciones que usan la fórmula de ASHRAE (American Society of Heating and Air-Conditioning Engineers) y el método desarrollado en el artículo *Methods for Calculation of Evaporation from Swimming Pools and Others Water Surfaces* (Shah, 2014).

La evaporación del agua de las piscinas depende de varios factores, cómo son, la superficie de la piscina, el nivel de ocupación de ésta, donde el número de bañistas incrementan el nivel de evaporación. Además, también existe una transferencia de agua con los bañistas. Igualmente, también influye la temperatura del agua, del aire, la humedad relativa y la presión del vapor de agua. Con esto, los niveles de evaporación medios para la zona mediterránea, encontrados en la bibliografía académica y datos de la industria del sector, van de 5 a 8 l/m²/dia. Por otro lado,

en varios estudios la ratio de evaporación de las piscinas se sitúa en 5 l/m²/día, como en el estudio de Hof & Schmitt de 2011 analizando una piscina de hotel de Mallorca.

Para este estudio, y teniendo en cuenta el incremento de temperaturas provocado por el cambio climático, se asume un valor de evaporación de 6 l/m²/día (Hof & Schmitt, 2011). El cálculo se hace para todo el año y no sólo para la temporada, puesto que, fuera de temporada y en invierno, como buena práctica del sector para el ahorro de agua, la mayoría de las piscinas quedan llenas de agua, reduciendo la recirculación de ésta y con un tratamiento químico mínimo para mantener una calidad del agua correcta.

MUNICIPIO	GH1	GH2	GH3	GH4	GH5	PROMEDI
BEGUR	52,0		28,3	56,0	150,0	56,4
CADAQUÈS			111,5			111,5
CALONGE I SANT ANTONI	43,0			30,0		38,7
CASTELLÓ D'EMPURIES		67,3	172,0	32,5		94,4
CASTELL-PLATJA D'ARO	92,0	344,0		178,0	150,0	191,0
L'ESCALA		400,0				400,0
LLORET DE MAR	57,3	75,3	158,0	122,5	117,8	127,6
PALAFRUGELL	206,0		63,0	13,0		126,2
PALAMÓS	41,5	76,0	60,0		234,0	90,6
PALS	165,0			1060,0	62,5	234,3
ROSES		50,0	210,0			130,0
SANT FELIU DE GUIXOLS				53,3		53,3
SANT PERE PESCADOR	49,0	45,0	390,2			237,7
SANTA CRISTINA D'ARO			97,0			97,0
TORROELLA DE MONTGRÍ		97,9	70,0	50,0		89,1
TOSSA DE MAR		100,2	175,0	317,8		147,5
Total	86,3	102,8	161,3	145,2	115,1	130,7

Tabla 1 - Superficie promedio de las piscinas de los establecimientos hoteleros de la Costa Brava por municipio y categoría del hotel

De esta forma del total de 175 piscinas de los establecimientos hoteleros de la Costa Brava, las medias de superficie por municipio y categoría de hotel son las representadas en la Tabla 1 anterior. Estas piscinas representan una superficie total de 22.879 m², por lo que aplicando la ratio de evaporación la evaporación total equivale a una evaporación total anual de 50.105 m³, 2,19 m³/m² anuales.

El volumen total del parque de piscinas de los establecimientos es de 34.776 m³, teniendo en cuenta una profundidad media de 1,52 m, según el estudio sectorial realizado en 2017 por la patronal española del sector piscinas ASOFAP (Asociación Española de Profesionales del Sector Piscinas), con esto, la evaporación equivaldría casi a rellenar todas las piscinas 1,4 veces al año.

Resultados y conclusiones

Respecto al impacto ambiental del agua de las piscinas de los hoteles es importante calcular su huella de carbono, especialmente en zonas costeras masificadas con recursos muy limitados, y verificar su efecto sobre el cambio climático (Gössling y otros, 2002), además todas las partes interesadas del sector turístico y la industria muestran su preocupación e interés en la sostenibilidad del sector (Schaltegger y otros, 2019).

La evaporación suele ser una de las principales causas de pérdida de agua en piscinas, alrededor de un 15% del total (Styles y otros, 2015).

Además, existen ejemplos de éxito en comunidades cercanas donde el estrés hídrico es superior como es el caso de las Islas Baleares (Hof & Schmitt, 2011; Conselleria de Medi Ambient, 2004).

El sector turístico y la industria del sector piscinas innovan constantemente y la innovación de este sector está correlacionada con la sostenibilidad (Smerecnik, & Andersen, 2011), además conocer las huellas hídricas de las piscinas (Gallion y otros, 2014) y, saber el consumo de agua, productos químicos y energía de las piscinas permite identificar su impacto ambiental (Forrest & Williams, 2010; Rana y otros, 2020).

Entre estas medidas, la industria dispone de diversos tipos y tecnologías de cobertores de piscina, que pueden llegar a reducir la evaporación en un 90%, y de esta forma minimizar las pérdidas durante los periodos de no uso y/o funcionamiento del equipamiento. Girona es una de las provincias con una mayor estacionalidad de España (Duro, 2016), y la temporada de baño suele ser de 6 meses de abril a septiembre. Con esto, con la instalación de estas tecnologías y otras medidas, se podría llegar a ahorrar hasta un 45% de agua evaporada al año.

Además, teniendo en cuenta que la edad del parque de piscinas, de 34 años en promedio, hace que existan muchas oportunidades de mejora en el uso de medidas de gestión del agua más modernas para reducir y paliar las pérdidas de agua y energía, y reducir a su vez los costes operativos para los establecimientos.

Finalmente, recordar que la industria hotelera y todas las partes interesadas del sector tienen claro que el futuro de la industria turística pasa por una mayor sostenibilidad en todos sus niveles, social, económico y medioambiental, y es necesario líneas de estudio y políticas para reducir el impacto del sector y maximice a largo plazo los resultados y beneficios por el bien común.

Bibliografía

- Catastro (Ministerio de Hacienda y Función Pública). (2022). Obtenido de <https://www.sedecatastro.gob.es/>
- Conselleria de Medi Ambient i Territori (Govern Illes Balears). (2004). Obtenido de <https://www.caib.es/govern/organigrama/area.do?coduo=2390691&lang=ca>
- Della Volpi, Y., y Paulino, S. R. (2018). La sostenibilidad de los servicios: Consideraciones sobre la materialidad de los servicios de alojamiento desde el concepto de ciclo de vida. *Journal of Cleaner Production*, 192, 327-334.
- Dinarès, M., & Saurí, D. (2015). Water consumption patterns of hotels and their response to droughts and public concerns regarding water conservation: The case of the Barcelona hotel industry during the 2007-2008 episode. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 61(3), 623-649.
- Duro, J. A. (2016). Seasonality of hotel demand in the main Spanish provinces: Measurements and decomposition exercises. *Tourism Management*, 52, 52-63.
- Forrest, N., & Williams, E. (2010). Implicaciones medioambientales del ciclo de vida de las piscinas residenciales. *Environmental science & technology*, 44(14), 5601-5607.
- Gallè, F., Baldelli, G., Valeriani, F., Di Rosa, E., Liguori, G., & Brandi, G. (2020). Seguridad y prevención en piscinas en el momento de Covid-19: un documento de consenso de GSMS-SItI. *Annali di igiene: medicina preventiva e di comunita*, 32(5), 439-448.

- Gallion, T., Harrison, T., Hulverson, R., & Hristovski, K. (2014). Estimación de las huellas de agua, energía y carbono de las piscinas residenciales. En *Water Reclamation and Sustainability* (pp. 343-359). Elsevier.
- Generalitat de Catalunya. (Diciembre de 2019). gencat.cat. Obtenido de <http://economia.gencat.cat/ca/ambits-actuacio/economia-catalana/trets/estructura-productiva/turisme/>
- Gössling, S. (2015). Nuevos indicadores de rendimiento para la gestión del agua en el turismo. *Tourism Management*, 46, 233-244.
- Gössling, S., Hansson, C. B., Hörstmeier, O., & Saggel, S. (2002). Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. *Ecological economics*, 43(2-3), 199-211.
- Hein, L., Metzger, M. J., & Moreno, A. (2009). Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(2), 170-178.
- Hof, A., y Schmitt, T. (2011). Patrones de uso del suelo urbano y turístico y consumo de agua: Evidence from Mallorca, Balearic Islands. *Land Use Policy*, 28(4), 792-804.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) de España. (2020). Instituto Nacional de Estadística (INE). Obtenido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736169169&menu=ultiDatos&idp=1254735576863#:~:text=%C3%9Altima%20Nota%20de%20prensa&text=El%20peso%20del%20turismo%20alcanz%C3%B3,%2C9%25%20del%20empleo%20total.
- Institut d'Estadística de Catalunya (Gencat). Obtenido de <https://www.idescat.cat/>
- Iraldo F., & Nucci B., (2016). La gestión ambiental proactiva en los hoteles: ¿Qué diferencia hay? *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 2,81-106. doi: 10.3280/EFE2016-002005.
- Kasim, A., Gursoy, D., Okumus, F., & Wong, A. (2014). The importance of water management in hotels: a framework for sustainability through innovation. *Journal of Sustainable Tourism*, 22(7), 1090-1107.
- Morote, Á. F., Saurí, D., & Hernández, M. (2017). Turismo residencial, piscinas y demanda de agua en el Mediterráneo Occidental. *El Geógrafo Profesional*, 69(1), 1-11.
- Page, S. J., Essex, S., & Causevic, S. (2014). Actitudes de los turistas hacia el uso del agua en el mundo en desarrollo: Un análisis comparativo. *Tourism Management Perspectives*, 10, 57-67.
- Puig, R., Kiliç, E., Navarro, A., Albertí, J., Chacón, L., & Fullana-i-Palmer, P. (2017). Análisis de inventario y huella de carbono de los servicios de costa-hoteleros: un estudio de caso español. *Ciencia del medio ambiente total*, 595, 244-254.
- Rana, A., Dyck, R., Hu, G., Hewage, K., Rodriguez, M. J., Alam, M. S., & Sadiq, R. (2020). A process-based LCA for selection of low-impact DBPs control strategy for indoor swimming pool operation. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122372.
- Schaltegger, S., Hörisch, J., & Freeman, R. E. (2019). Casos empresariales para la sostenibilidad: Una perspectiva de la teoría de las partes interesadas. *Organización y Medio Ambiente*, 32(3),

191-212.

Scott, D., Gössling, S., & Hall, C. M. (2012). Turismo internacional y cambio climático. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 3(3), 213-232.

Shah, M. M. (2014). Methods for Calculation of Evaporation from Swimming Pools and Other Water Surfaces (Vols. Volume 120, Part 2.). ASHRAE Transactions.

Smerecnik, K. R., y Andersen, P. A. (2011). The diffusion of environmental sustainability innovations in North American hotels and ski resorts. Journal of Sustainable Tourism, 19(2), 171-196.

Styles, D., Schoenberger, H., & Galvez-Martos, J. L. (2015). La gestión del agua en el sector hotelero europeo: Mejores prácticas, referencias de rendimiento y potencial de mejora. Tourism Management, 46, 187-202.

Sun, R. H., & Gao, J. (2012). Theories Study of Modelling Tourism Impacts on Coastal Environment. Trans Tech Publications Ltd. Advanced Materials Research, 573, 358-361.

Torres-Bagur, M., Palom, A. R., & Vila-Subirós, J. (2019). Percepciones del cambio climático y la disponibilidad de agua en el sector turístico mediterráneo: Un estudio de caso de la cuenca del río Muga (Girona, España). Revista Internacional de Estrategias y Gestión del Cambio Climático.

World Tourism Organization (UN). (s.f.). UNWTO. Obtenido de <https://www.unwto.org/>

World Travel & Tourism Council. (2020). Global Economic Impact & Trends 2020. Obtenido de World Travel & Tourism Council: <https://wtcc.org/>

¿Paneles solares o energía eléctrica? Su impacto en el sector residencial a partir de un procedimiento con base en herramientas matemáticas. *Gabriela Rodríguez Prado; Lourdes Souto Anido*

Investigación adscrita a la Red Sistemas Inteligentes y Expertos Modelos Computacionales Iberoamericanos (SIEMCI), número de proyecto 522RT0130 en Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Resumen

El previsible agotamiento de los combustibles fósiles y el cambio climático originan desafíos para la sociedad actual y exigen la búsqueda de soluciones inmediatas. Las energías renovables constituyen una alternativa esencial para erradicar esos problemas. El propósito de la investigación es analizar la contribución del empleo de energías renovables, específicamente los paneles solares, al uso eficiente de la energía en el sector residencial. Ante la exigencia de Cuba de realizar el cambio de la matriz energética mediante el uso de energías renovables, se hace necesario contar con un instrumento capaz de combatir la incertidumbre en torno a la toma de decisiones. Entre las herramientas más novedosas están los operadores OWA. Si bien los expertos reflejan que la energía solar es mejor y eso contrasta con el resultado que se obtuvo en la aplicación del procedimiento, aún el tránsito hacia la producción de una energía limpia y sostenible es muy lento.

Palabras claves: combustibles fósiles, cambio climático, energías renovables, paneles solares, sector residencial.

Abstract

The foreseeable depletion of fossil fuels and climate change create challenges for today's society and require the research for immediate solutions. Renewable energies are an essential alternative to eradicate these problems. The purpose of the research is to analyze the contribution of the use of renewable energies, specifically solar panels, to the efficient use of energy in the residential sector. Given Cuba's demand to change the energy matrix through the use of renewable energies, it is necessary to have an instrument capable of combating uncertainty around decision-making. Among the newest tools are OWA operators. Although the experts reflect that solar energy is better and that contrasts with the result obtained in the application of the procedure, even the transition towards the production of clean and sustainable energy is very slow.

Keywords: fossil fuels, climate change, renewable energy, solar panels, residential sector.

Códigos JEL: C00, C02, D10, D40, F31, L10, L71, O13, Q02, Q13, Q17, Q20, Q40

Introducción

En Cuba, realizar el cambio de la matriz energética mediante el uso de energías renovables constituye uno de los objetivos trazados por el país como parte de la estrategia a seguir hasta 2030. En aras de analizar el impacto económico que tienen las mismas, específicamente los paneles solares, en el sector residencial, se llevará a cabo la presente investigación como parte del ejercicio de culminación de estudios. Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos del año académico en cuestión, se propone el siguiente diseño metodológico.

Por lo anteriormente expuesto, el trabajo se propone el siguiente **objetivo general**: *Analizar la pertinencia del uso de paneles solares como energía renovable en el sector residencial.*

Por otro lado las propias características del sector, dadas por su reciente creación en cuanto a energías renovables se refiere y la necesidad de buscar mecanismos que mitiguen los efectos del cambio climático le imprimen a la ciencia la compleja tarea de identificar técnicas de estudio y análisis que permitan trabajar con información incierta y subjetiva. En aras de lograr este objetivo se emplea la Teoría de los Subconjuntos Borrosos o Lógica Difusa ya que la misma aporta un vasto grupo de herramientas que posibilitan el trabajo en ambientes de incertidumbre, entre las que pudiera mencionarse los operadores Ordered Weighted Averaging (OWA, por sus siglas en inglés). El empleo de este tipo de herramientas de la lógica difusa contribuye a mitigar la subjetividad y por lo tanto se logra hacer más efectivos los procesos. Por los motivos antes expuestos se ha seleccionado dicha herramienta para efectuar la presente investigación.

Propuesta de procedimiento para la comparación entre la energía fósil y la energía solar en el sector residencial.

En la bibliografía especializada, existen diferentes metodologías aplicadas en diferentes países y con distintas fuentes de energía renovable que han realizado análisis comparativos con la intención de corroborar o no el ahorro de energía resultante del empleo alternativo de estas fuentes.

Por ejemplo, (Peña Gallo, Gutierrez Hernandez, & Caldas Lujan, 2017) se basó en la elaboración de una matriz de valoración de impactos, seleccionando para el análisis distintos aspectos tales como los tipos de energía existentes, los costos a nivel mundial de generación de electricidad por distintas fuentes, la tecnología, las necesidades a cubrir, aprovechamiento de la energía solar, los desgastes de las partes y piezas que conforman los paneles, impactos medioambientales, potencia, dimensiones de los paneles, vida útil, temperatura.

De igual modo, autores como (Beltrán Soto, 2017) plantean que es necesario una serie de estudios previos mediante una serie de etapas teniendo en cuenta aspectos técnicos, funcionamiento, estructura y tecnología. Para ello parte de analizar en una primera etapa las fuentes de energía, en este caso el recurso solar los horarios, días y disponibilidad promedio de luz solar. En la segunda etapa se evalúa la demanda, profundizando en la dinámica de carga y el consumo. Luego en la tercera etapa se analiza la dinámica de operación del sistema, seguido por el análisis económico (presupuestos y costos). La quinta etapa se encarga de estudiar las pérdidas y factores de reducción que conlleva a que se estructure el modelo en la sexta etapa.

Sin embargo, estos estudios, así como otros que han llevado a cabo metodologías similares carecen de elementos que a bien de la presente investigación son considerados de gran importancia. Los mismos no contemplan un análisis detallado del ahorro en materia de gases de efecto invernadero (CO₂) y la falta de valoración de la incertidumbre y el riesgo perceptible en

aspectos como la luz solar diaria, acceso las fuentes renovables de energía existente en todos los procesos de reestructuración de la matriz energética.

Para ello se hace necesario diseñar un procedimiento que sirva de guía para realizar la comparación entre el empleo de ambas fuentes de energía. Sin embargo, estos análisis deben contar con herramientas que ponderen criterios para de esta forma apoyar la toma de decisiones, ya que generalmente están sujetos a incertidumbre dada las características y acceso a las fuentes renovables de energía.

Como propuesta para atenuar ambos factores y brindar mayor transparencia al proceso, se propone el siguiente procedimiento que tiene como base el uso de Operadores OWA, el cual se presenta de forma gráfica en la siguiente figura.

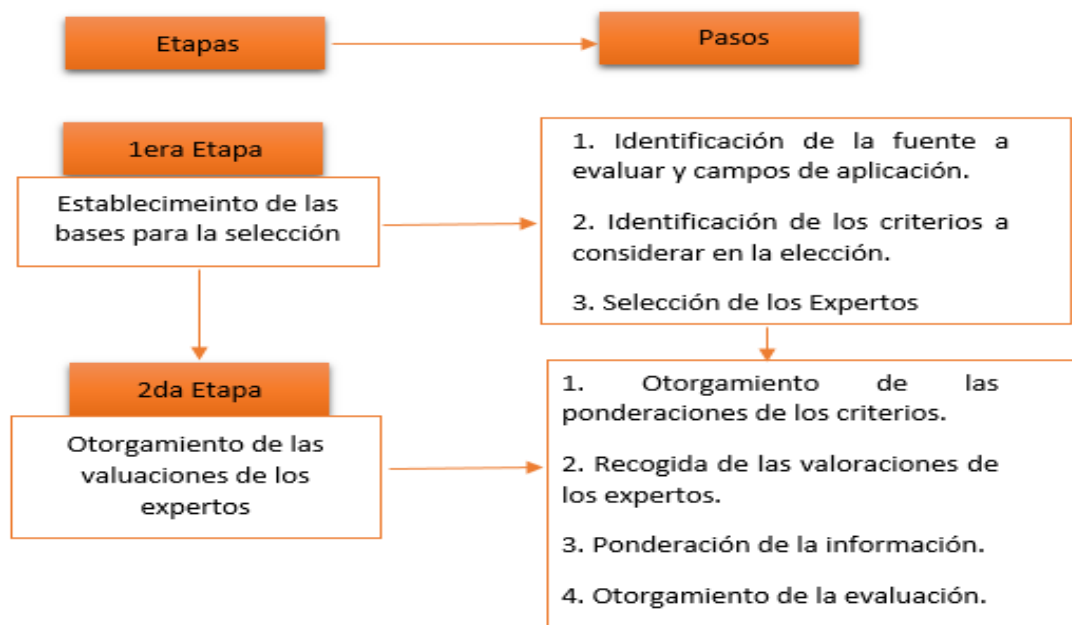


Figura #1: Procedimiento propuesto empleando los operadores OWA.

A continuación, se procede a explicar cada etapa con sus respectivos pasos.

Primera Etapa: Establecimiento de las bases para la selección.

- *Paso 1.* Identificación de las fuentes de energía y el campo de aplicación objeto de estudio.

Este paso es de vital importancia, pues desechar las fuentes de energía viables puede comprometer la eficacia de todo el proceso. De igual forma, escoger un gran número de alternativas aumenta el tiempo de aplicación del procedimiento y, por ende, el costo del mismo.

- *Paso 2.* Identificación de los criterios a considerar en la elección.

En la selección de las fuentes de energía, la elección de los criterios a considerar es un paso crucial pues de ello depende el éxito de todo el proceso. La selección fue realizada atendiendo a la bibliografía consultada y a la información obtenida mediante la aplicación de encuestas. Todo ello para que después sea evaluado por los expertos que se seleccionen en la siguiente etapa. Los criterios son:

1. *Criterios geográficos:*
2. *Criterios económicos*
3. *Criterios de planificación física*
4. *Estadísticas comerciales.*
5. *Criterios políticos*
6. *Criterios legales*
7. *Criterios medioambientales*
8. *Disponibilidad de fuentes renovables de energía*

Una vez identificados los criterios se confecciona una encuesta que ayuda a caracterizar la situación del uso de la energía y que al mismo tiempo sirve de marco de referencia para que los expertos emitan sus consideraciones.

- *Paso 3. Selección de los Expertos.*

Resulta necesario tomar la decisión de cuántos y cuáles expertos seleccionar, debido a que son ellos los que darán las ponderaciones de los criterios. Para la determinación del nivel de competencia de estos se propone la utilización del Coeficiente de Competencia de los expertos (K), el cual se obtiene a partir del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y del Coeficiente de Argumentación (Ka) (Souto Anido, 2015).

Segunda Etapa. Otorgamiento de las valuaciones de los expertos.

- *Paso 1. Otorgamiento de las ponderaciones a los criterios.*

Luego de seleccionar los criterios que se tendrán en cuenta para seleccionar las fuentes de energía se ponen a disposición de los expertos los resultados de la aplicación de la encuesta para que les sirva como información de partida y se les solicita que otorguen valores para determinar cuáles son aquellas a los que se le asignará un mayor peso a la hora de tomar la decisión.

- *Paso 2. Recogida de las valuaciones de los expertos.*

En función de sus conocimientos, del estado del escenario internacional y nacional los expertos expresarán sus valuaciones para ser incorporados en el OWA.

Toda la información en su conjunto se introduce utilizando la teoría de los subconjuntos borrosos, por lo que se le otorga una valuación en base a 10 que consta de un valor máximo y uno mínimo. Dando lugar a un rango en donde se encuentra cada país según los criterios seleccionados.

- *Paso 3. Ponderación de la información.*

Para trabajar ajustándose a los objetivos y necesidades del país en el momento se multiplican los rangos planteados por los expertos con las ponderaciones que expresaron en el paso 1 de esta etapa. De esta forma el operador recoge tanto las opiniones de los expertos sobre los niveles de importancia de los criterios como su valuación sobre el país a evaluar.

- *Paso 4. Otorgamiento de la evaluación.*

El otorgamiento de la Evaluación es el último paso que recurre a las matemáticas en el nuevo procedimiento. El resultado se alcanza aplicando una media aritmética de los 10 valores que cada variable adquiere.

Es válido aclarar que se incluye una tabla de desempate, que tiene un valor meramente matemático y no influye en la valuación dada por el experto. (Saavedra Tain, 2017).

De igual forma se obtiene una tabla de posiciones que permite otorgar una posición jerárquica a cada valor de los criterios y otra de ordenamiento que permite con la jerarquía establecida en el proceso anterior ordenar las evaluaciones de mayor a menor.

El Operador OWA resulta del cálculo de la sumatoria de las multiplicaciones, en orden, de las ponderaciones por las evaluaciones ordenadas de mayor a menor. La ordenación final se realiza con una función muy similar a la realizada por la tabla de ordenación, la cual usa como criterios la jerarquía de los resultados del operador OWA.

Aplicación del procedimiento para la comparación entre la energía fósil y la energía solar en el sector residencial.

El potencial en energías renovables ha sido aprovechado en el caso de Cuba, puesto que, en los últimos tiempos, la energía solar ha despertado un creciente interés en académicos, el sector público y privado. A continuación, se procede aplicar el procedimiento desarrollando cada una de las etapas explicadas anteriormente con sus respectivos pasos.

Primera Etapa: Establecimiento de las bases para la selección.

- *Paso 1.* Identificación de las fuentes de energía y el campo de aplicación objeto de estudio.

En este caso particular se llevará a cabo el análisis del uso de la radiación solar para producir calor y energía eléctrica, mediante el empleo de paneles fotovoltaicos. Es preciso señalar que dada la política energética nacional que señala la necesidad de lograr la captación de las reservas de eficiencia del sector residencial y además las intenciones de promover la introducción de nuevas tecnologías y el empleo de tecnologías constructivas que ahorren materiales y recursos energéticos.

- *Paso 2.* Identificación de los criterios a considerar en la elección.

A continuación se desarrollan los criterios identificados a partir de la información que se obtuvo de la encuesta.

1. Criterios geográficos

Analizando las variables que se refieren a la información demográfica, se toma y analiza una muestra de 58 personas, las cuales residen en varias provincias del país como: La Habana, Mayabeque, Artemisa, Villa Clara, Isla de la Juventud, Granma y Santiago de Cuba.

2. Criterios económicos:

Respecto al promedio de ingreso mensual, los resultados demuestran que del total de la muestra, el 31,03% de los encuestados manifestó que ingresa mensualmente de 1500

a 1800 pesos en Moneda Nacional (MN) por debajo del salario mínimo pero que a su vez responde a la pensión mínima que reciben los jubilados en el país. El 46,55% manifestó que ingresa de 2001 a 5000 pesos en MN, siendo el valor con mayor frecuencia y que responde a una escala salarial media.

3. *Criterios de planificación física:*

Teniendo en cuenta las características de las viviendas, la encuesta arrojó como resultado que el 46,55% de las personas viven en apartamento en edificio. En tanto el 100% de las viviendas poseían metro contador. En dichas viviendas el 6,9% viven solos, el 17,24% en dúo, 27,59% conviven de 3 a 4 personas, en tanto el 15,52% cohabitan con 5 personas y la minoría el 5,17% con más de 5.

4. *Estadísticas comerciales:*

El análisis de las variables que demuestran el suministro de electricidad arrojó que el 100% de los participantes tienen energía eléctrica de la red pública y que no utilizan otra fuente de energía además de esa. En cuanto al consumo de electricidad mensual y la necesidad de introducir paneles solares, se refleja que el consumo de luz del último mes de 501 a 1000 KW/h.

Los resultados de la encuesta acerca de los programas y prácticas de ahorro energético muestran que no existe cultura en este sentido, aunque se pagan altas tarifas por consumo.

5. *Criterios políticos*

Realizar el cambio de la matriz energética mediante el uso de energías renovables constituye un lineamiento de la política de Cuba como parte de la estrategia a seguir hasta 2030. La estrategia del país apunta hacia elevar el grado de independencia energética, por lo cual aspira intervenir e incentivar al sector residencial a participar en los proyectos con energías renovables, específicamente los paneles solares en los techos de las viviendas.

6. *Criterios legales*

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) luego del proceso de ordenamiento monetario estableció en el marco regulatorio relacionado con la energía, la nueva tarifa eléctrica aplicada al sector residencial, la cual ha sido una de las medidas más discutidas por la población. El aumento de los precios en la nueva tarifa eléctrica para los consumidores residenciales se debe principalmente a que la participación del crudo en la generación de electricidad implica altos costos, el precio de los combustibles fósiles en el mercado mundial es caro, y por ende la transmisión y distribución de la energía eléctrica es un proceso que se encarece. Por otra parte, la nueva tarifa no puede desvincularse de la transformación de los ingresos.

7. *Criterios medioambientales*

Teniendo en cuenta que el sector energético genera gran impacto medioambiental, uno de los principales objetivos que busca promover esta investigación es el uso de la energía fotovoltaica como principal herramienta para la generación de electricidad.

8. Disponibilidad de fuentes renovables de energía

El territorio cubano está bien situado con respecto al potencial de energía solar. Esta fuente renovable es un recurso natural autóctono, prácticamente invariable durante todo el año, y casi uniforme a lo largo de la Isla. Por tanto, el país dada las condiciones climáticas favorables que posee, avanza en el desarrollo paneles solares o fotovoltaicos, basados en energía solar.

- Paso 3. Selección de los Expertos.

Para la realización de esta investigación se seleccionaron tres expertos que eran los que tenían mayores conocimientos sobre las fuentes de energías en Cuba, como posibles expertos para el desarrollo de esta tesis. La encuesta se realizó de manera anónima, sin embargo, es importante desatacar la participación de un Especialista de la Facultad de economía que investiga temas de energía, un Colaborador del Laboratorio de Fotovoltaica perteneciente a la Facultad de Física y un Especialista del MINEM. A estos se les calculó el coeficiente de competencia, tal y como indica el procedimiento, ratificando que cumplían los requisitos.

Segunda Etapa. Otorgamiento de las valuaciones de los expertos.

- Paso 1. Otorgamiento de las ponderaciones a los criterios.

En aras de determinar la adecuación de estos criterios para la selección de las fuentes de energía se les pide a los expertos que aprueben los mismos y que manifiesten en qué medida ven la importancia de cada uno de ellos, tomando como referencia el entorno país, sus conocimientos, etc. (Ver tabla 1)

Tabla # 1 Análisis de los criterios según los expertos.

Criterios	Descripción	Valor Min	Valor máx.
Criterios geográficos (Distancia)	La ubicación del país, pues la distancia encarece los costos.	8,3	9,8
Criterios Económicos	Los indicadores de ingresos y gastos de electricidad por viviendas.	9,5	10
Criterios de planificación física	Características de las viviendas.	7,8	9,8
Estadísticas Comerciales	Estadísticas comerciales que permiten evaluar el ahorro de energía eléctrica mediante la utilización de las nuevas tecnologías.	9,5	10
Criterios políticos	Para realizar el cambio de la matriz energética es necesario elevar el grado de independencia energética.	6,5	8,5
Criterios legales	En la generación de electricidad es necesario conocer el marco regulatorio para la producción de energía de los diferentes sectores.	10	10

Criterios	Descripción	Valor Min	Valor máx.
Criterios medioambientales	Indicadores para calcular la emisión de CO2 atribuible al suministro eléctrico.	8,5	10
Disponibilidad de fuentes renovables de energía	El territorio cubano está bien situado con respecto al potencial de energía solar. El clima es casi uniforme en toda la Isla.	6,8	8,8

- *Paso 2.* Recogida de las valuaciones de los expertos.

Se les solicita a los expertos que expresen sus valuaciones comparando las fuentes de energía para la obtención de electricidad, con el objetivo determinar si existe o no ahorro de energía por concepto de empleo de fuentes renovables de energía versus fuentes tradicionales (combustibles fósiles),

- *Paso 3.* Ponderación de la información.

Estas ponderaciones se agregan por variable mediante una media aritmética de manera que quede una ponderación global para cada variable tal y como se explicó en el procedimiento.

- *Paso 4.* Otorgamiento de la evaluación.

Finalmente se introduce el perfil concreto de cada fuente de energía que fue construido en el paso 2 de esta segunda etapa del proceso

Tabla # 2: Introducción del perfil concreto de cada fuente de energía.

	Criterios geográficos		Criterios Económicos		Criterios de planificación física		Criterios Políticos		Criterios Legales		Criterios Medio Ambientales		Disponibilidad de fuentes de energía renovables		Estadísticas comerciales	
Tipo de energía	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Energía Solar	9,5	10	7	7	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	7
Combustible fósil	7	7	7	7	6,5	7	7,5	8	9,1	10	5	5	6,5	7	7	7

Fuente: Elaboración propia.

La tabla siguiente muestra el orden en que se quedan las fuentes de energía a partir del criterio del operador OWA

Tabla #3: Tabla de Resultados.

	Ordenados										
	Criterios para el Ordenamiento								MA	WA	OWA
Tipo de Energía	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8			
Energía solar	10	10	5	10	10	10	10	10	6,6	9,17	6,37
Combustible fósil	7	5	7	7	10	9	9	9	6,3	8,08	6,12

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que la energía solar tiene una posición con predominio favorable en el consumo de energía en los hogares, debido a que tiene los mayores valores en la mayoría de los criterios. Según el operador OWA quedaron ordenadas las fuentes de energía de la siguiente manera: la energía renovable (solar) y, en segundo lugar, el combustible fósil.

La importancia que le confieren los expertos a las energías renovables si bien es por lo que se aboga, hoy en día, está muy lejos de la realidad en el país. Si bien los expertos reflejan que la energía solar es mejor y eso contrasta con el resultado que se obtuvo en la aplicación del procedimiento, aún el tránsito hacia la producción de una energía limpia y sostenible es muy lento; pues los resultados de las encuestas aplicadas a los consumidores residenciales arrojaron que la energía solar es todavía incipiente y existe incertidumbre por parte de la mayoría de las personas ante un cambio en el modelo de producción eléctrica.

Conclusiones

- Las energías renovables que se obtiene de fuentes naturales como el sol, el viento, el agua, etc., son la única solución sostenible para eliminar los problemas energéticos, económicos y medioambientales. Su uso permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que se originan de la producción y del consumo de energía, disminuir la dependencia energética frente a las importaciones de combustibles fósiles y desarrollar tecnologías propias que permiten una producción económicamente rentable y accesible.
- El elevado grado de incertidumbre dadas las características y acceso a las fuentes renovables de energía hace indispensable contar con herramientas matemáticas como los operadores OWA, que permitan atenuar lo incierto y subjetivo a la hora de llevar a cabo la selección entre ambas fuentes de energía.
- Según los expertos la energía solar tiene una posición con predominio favorable en el consumo de energía en los hogares. Sin embargo, el camino hacia la transformación de la matriz energética cubana a favor de las energías renovables es aún muy incipiente, pues en los resultados de las encuestas aplicadas a los consumidores residenciales se refleja incertidumbre ante un cambio en el modelo de producción eléctrica.

Referencias bibliográficas

- Beltrán Soto, J. M. (2017). *Metodología de diseño para la instalaciones solares residenciales en la ciudad de Medellín*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: Publicación de las Naciones Unidas .
- Espitia Rey, C. M. (2017). *Guía metodológica para la implementación de sistemas fotovoltaicos a pequeña escala en Colombia*. Bucaramanga: Universidad de Santander.
- Generalitat de Catalunya Comisión Interdepartamental del Cambio Climático. (Marzo del 2011). *GUÍA PRÁCTICA PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)*.
- Gómez Navarro, L. (2016). *Estudio de prefactibilidad de un sistema solar fotovoltaico con conexión a red de 70 KW: Análisis de caso en Valledupar, Colombia*. Buenos Aires: Centro de estudios de la actividad regulatoria energética.
- González, A. B. (2018). *Tesis de Diploma: Procedimiento para la Selección del Personal Basado en la Teoría de los Subconjuntos Borrosos y operadores OWA para la empresa La Vega*. La Habana: Facultad de Economía.
- Nope Bernal, A., García Alvarad, R., & Bobadilla Moreno, A. (2017). *Método para la implementación de sistemas solares en establecimientos hospitalarios, estudio de caso en el Hospital Clínico del Sur, Concepción, Chile*. Libro de actas del 3er congreso internacional de construcción sostenible y soluciones eco-eficientes.
- Peña Gallo, A. M., Gutierrez Hernandez, D. A., & Caldas Lujan, F. G. (2017). *Diseño e implementación de un sistema solar fotovoltaico para la generación de energía con potencia activa de 1KW*. Villavicencio: Universidad cooperativa de Colombia.
- Primera Contribución Nacionalmente Determinada (Actualizada) de Cuba. (2020-2030). República de Cuba.
- Saavedra Tain, J. (2017). *Procedimiento para la Evaluación del Desempeño basado en Matemática borrosa y operadores OWA para la empresa ETECSA*.
- Souto Anido, L. (2013). *Aplicación de herramientas de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos a los procesos de Selección del Personal*.
- Souto Anido, L. (2015). *Modelo de Gestión de Recursos Humanos para la organización superior de dirección empresarial del ministerio de Comercio Exterior de Cuba*.

Hedge accounting in the European oil and gas production chain: an analysis of the volatility of economic and financial results.

Ana Catarina de Paula Leite; Liliana Marques Pimentel

Abstract

The aim of the present study was to investigate the impact of derivatives measured under hedge accounting standards on the volatility of results in the oil and gas production chain in Europe. For this, eleven years of data from companies in the oil and gas sector were analyzed.

The main contribution of this study to the literature was to provide an analysis of the impacts of hedging instruments on the fossil energy industry. By analyzing the entire oil production chain, the statistical models documented different effects of derivatives on the volatility of economic and financial results, depending on the contractual maturity of the derivative.

The results obtained in the estimated models suggest that the fair value of short-term derivatives increases the volatility of economic and financial results, and the observed impact is the opposite of the fair values of non-current derivatives.

Furthermore, the results obtained suggest that operational volatility increases the extent of hedging instruments.

Keywords: Hedge accounting; oil and gas; derivatives.

Introduction

Studying the impacts of using hedge accounting on earnings is a fundamental challenge in modern corporate finance. Managing commodity risk by maintaining a portfolio of hedging instruments is a financial policy that the oil and gas production chain should follow as part of its activities. In addition to the impact of hedging on results, many of these companies hold derivatives for trading, and these financial instruments should also have their fair value updated in the results (Ranasinghe et al., 2022).

The profits of companies operating in this sector are vulnerable to the prices of oil and natural gas traded on the public market (Yildiz Savas & Kapusuzoglu, 2020). This is because these commodities are traded on stock exchanges and over-the-counter markets and their prices are highly volatile, and price shocks can suddenly put oil and gas companies in serious difficulty (Dudley et al., 2022). Thus, this study becomes important because it analyses whether hedging practices smooth the volatility of the economic-financial results of these companies.

After investigating a sample of 189 European companies from 2011 to 2021 classified as companies in the oil and gas production chain, this study contributes to the literature in two ways. Firstly, the article reports that the volatility of operating results encourages the use of hedge accounting. The second contribution is related to the practical effects of hedge accounting, as it empirically documents the impacts of hedging instruments on volatility of results.

Literature review and research questions

In the currently available literature, there is mixed evidence that commodity risk management adds value to firms, furthermore, the negative effects of the use of hedging activities by oil and gas firms are frequently observed (see study by author Carter et al., (2017)). Authors Yildiz Savas & Kapusuzoglu, (2020) investigated the effects of the use of financial instruments on the results of companies in the oil and gas sector. The authors' empirical results showed that hedging activities resulted in a negative impact on firm value, corroborating the statements of authors Carter et al. (2017).

After analysing companies' accounting information, the authors Ranasinghe et al., (2022) found that companies in the oil and gas sector often prefer not to designate their derivatives as effective. This is because their derivatives portfolios are complex, and these companies hedge different types of commodities. In some cases, the benefits of applying hedge accounting rules may not outweigh the costs. In addition, authors Ranasinghe et al., (2022) found that derivatives considered ineffective for hedge accounting can increase earnings volatility and significantly reduce earnings predictability.

Oil and gas price volatility is generally higher when markets are down, while the opposite is observed in boom periods and financial crises (Olstad et al., 2021; Shaikh & Huynh, 2022). Firms subject to the largest negative collateral shocks are those that reduce their hedging activity the most, and this was increasingly common after the Covid-19 crisis (Ferriani & Veronese, 2022) when the global oil industry experienced an unprecedented price shock (Ferriani & Veronese, 2022; Olstad et al., 2021; Shaikh & Huynh, 2022).

Figure 1. ICE Europe Brent Crude Electronic Energy Future | Price History (€)



Source: Authors' elaboration, data obtained from Elkon Database (01/2011 to 07/2022).

High price volatility can result in the recognition of ineffective hedging activities, consequently, it can positively affect the volatility of earnings due to the immediate recognition of gains and losses associated with these ineffective instruments (Ranasinghe et al., 2022). High price volatility may also result in discretionary adjustments in firms' hedging behaviour to achieve better accounting results (Panaretou et al., 2013).

Based on the authors' discussion, it is proposed to analyse the following research questions, whose main objective is to verify the effects of derivatives measured under hedge accounting guidelines in companies in the oil and gas production chain:

- Q1: Does the volatility of operating results drive the use of derivatives?
- Q2: How does the measurement of derivatives under hedge accounting standards impact volatilities in economic and financial results?

In the context where the sector is exposed to drastic changes in public prices, hedging activities may result in high accounting effects and increase earnings volatility. Therefore, an increase in the extent of the fair value of derivatives is expected to result in an increase in earnings volatility.

Research methodology

The analyzed dataset was fully collected in the Eikon¹ database and corresponded to the fiscal years from 2011 to 2021. Then, the sample was analyzed with the support of descriptive and inferential statistics tools. The sample selection and collection process are described in Figure 2.

Figure 2. Sample collection process

1) Companies where the country of incorporation is in Europe and whose shares are traded on stock exchanges	
2) Industry name:	
Oil & Gas Exploration and Production	122
Oil & Gas Refining and Marketing	66
Integrated Oil & Gas	18
Total:	206
3) Exclusion of companies without data for less than four fiscal years	
	17
Final Sample	
Oil & Gas Exploration and Production	112
Oil & Gas Refining and Marketing	60
Integrated Oil & Gas	17
Total:	189

Source: Authors' elaboration

Most of the companies in the sample are in the United Kingdom, totaling 61 companies, they are mainly exploration and production companies. It is also noted that 36 companies in the sample are in Russia, and these companies are mainly refining and marketing companies.

¹ Refinitiv Eikon – Financial Analysis Solution

Figure 3. Sample characteristics - location geography

Country/Sector	Exploration/ Production	Refining/ Marketing	Integrated	Total	Frequency	Country/Sector	Exploration/ Production	Refining/ Marketing	Integrated	Total	Frequency
United Kingdom	56	4	1	61	32,3%	Germany	2	0	0	2	1,1%
Russia	10	17	9	36	19,0%	Guernsey	2	0	0	2	1,1%
Norway	10	0	1	11	5,8%	Iceland	0	2	0	2	1,1%
Sweden	8	0	0	8	4,2%	Netherlands	2	0	0	2	1,1%
Jersey	6	0	0	6	3,2%	North Macedonia	0	2	0	2	1,1%
Poland	0	5	1	6	3,2%	Serbia	0	2	0	2	1,1%
Bosnia and Herzegovina	0	5	0	5	2,6%	Austria	0	1	0	1	0,5%
France	2	2	1	5	2,6%	Belgium	0	1	0	1	0,5%
Ireland	5	0	0	5	2,6%	Croatia	0	1	0	1	0,5%
Greece	0	4	0	4	2,1%	Faroe Islands	1	0	0	1	0,5%
Isle of Man	4	0	0	4	2,1%	Finland	0	1	0	1	0,5%
Romania	1	3	0	4	2,1%	Hungary	0	1	0	1	0,5%
Bulgaria	1	2	0	3	1,6%	Montenegro	0	1	0	1	0,5%
Cyprus	1	0	2	3	1,6%	Portugal	0	1	0	1	0,5%
Italy	1	1	1	3	1,6%	Slovenia	0	1	0	1	0,5%
Ukraine	0	2	1	3	1,6%	Spain	0	1	0	1	0,5%

Source: Authors' elaboration

To analyze the questions proposed by the study, the data collected were estimated by regression models. The dependent and independent variables are based on the extensive literature related to the use of derivatives and hedge accounting.

The dependent variable characterized by the fair value of derivatives will aim to answer the first question proposed by the study. Then, to answer the second question, two dependent variables were defined by the standard deviation of the available data of the quarterly profits reported in two years by the companies, as well as the quarterly cash flow data.

Figure 4. Regression model variables

Financial Risk***	FX	Independent	(Zhang, 2009)	Represents the increase/decrease in cash and cash equivalents due to changes in exchange rates for the defined fiscal period (Range of 11-13 months).	-	+
Debt***	Debt	Independent	(Zhang, 2009; Panaretou et al., 2013; Geyer-Klingenberg et al., 2019; Yildiz Savas & Kapusuzoglu, 2020)	Represents total debt outstanding.	-	+
Dividends***	Dividends / d_Dividends	Independent	(Geyer-Klingenberg et al., 2019)	The value of the dividend payment proposed or paid.	-	?
Company size***	d_Asset	Independent	(Zhang, 2009; Panaretou et al., 2013; Geyer-Klingenberg et al., 2019; Ferriani & Veronese, 2022; Ranasinghe et al., 2022)	The company's actual value normalized to reflect the I/B/E/S default currency and corporate actions (e.g. stock splits).	+	+
Results volatility *	Vol_Net	Dependent	(Zhang, 2009; Panaretou et al., 2013)	Net income before being adjusted by extraordinary items, such as: Accounting Change, Discontinued Operations, Extraordinary Item and Taxes on Extraordinary Items.		
	Vol_Cash	Dependent / Independent		Net Income After Taxes minus Preferred Dividends and General Partner Distributions plus Depreciation and Amortization of Intangibles for the fiscal period.		+
	Vol_Ebitda	Independent		EBITDA is EBIT for the fiscal year plus the same period's Depreciation.	+	+
Fair Value - Derivatives for hedging purposes **	HedC	Independent	(Yildiz Savas & Kapusuzoglu, 2020; Ranasinghe et al., 2022)	Current Derivative Liabilities - Hedging - Represents the negative fair value of financial instruments.		+
	HedNC	Independent		Non-Current Derivative Liabilities - Hedging - Represents the negative fair value of financial instruments.		+
	Hedge	Dependent		Total of Non-Current and Current Derivative Liabilities - Hedging		

* The construction of the variables that represent the volatility of the results was carried out by calculating the standard deviation of the quarterly observations available for each variable, considering data from two fiscal years.

** The construction of the variables representing the derivatives extension data was obtained by averaging the quarterly data available for each year.

*** For the other variables, observations collected are annual data.

Variables represented with the letter "d" initially mean that the variable was calculated with its first difference.

All data from the companies in the present study was collected from the Eikon data stream.

Source: Authors' elaboration

The research questions were carried out considering the variables described in Figure 4 with the following equations written for the regressions:

$$Q1) \text{Hedge}_{it} = \beta_0 + \text{FX}_{it} \beta_1 + \text{Vol_Ebitda}_{it} \beta_2 + \text{Debt}_{it} \beta_3 + \text{d_Asset}_{it} \beta_4 + \text{d_Dividends}_{it} \beta_5 + \varepsilon_{it},$$

$$Q2. a) \text{Vol_Net}_{it} = \beta_0 + \text{FX}_{it-1} \beta_1 + \text{HedC}_{it} \beta_2 + \text{HedNC}_{it-1} \beta_3 + \text{Vol_Cash}_{it} \beta_4 + \text{Debt}_{it-1} \beta_5 + \text{d_Asset}_{it} \beta_6 + \varepsilon_{it},$$

$$Q2. b) \text{Vol_Cash}_{it} = \beta_0 + \text{FX}_{it-1} \beta_1 + \text{HedC}_{it-1} \beta_2 + \text{HedNC}_{it} \beta_3 + \text{Vol_Ebitda}_{it} \beta_4 + \text{Debt}_{it} \beta_5 + \text{d_Asset}_{it} \beta_6 + \text{Dividends}_{it} \beta_7 + \varepsilon_{it}.$$

The following section presents the key characteristics of the data analyzed and the main findings.

Empirical results

Descriptive statistics

The 189 companies are in 32 countries, and 72% of them measured their derivatives as hedging instruments. According to the data collected, the maturity of the derivatives contracted is mainly short term (61% of observations).

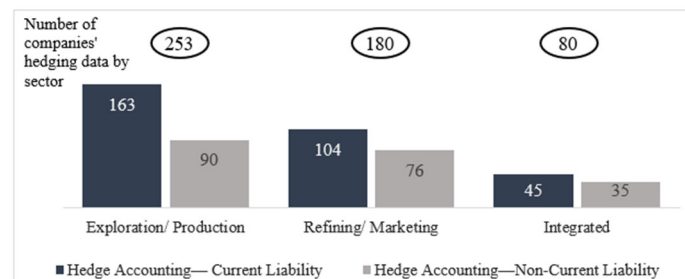
Figure 5. Hedge data collected - Sector activity concentration by country

Fair Value - Current							Fair Value - Non-Current						
#	Country/Sector	Exploration/ Production	Refining/ Marketing	Integrated	Total	Frequency	Exploration/ Production	Refining/ Marketing	Integrated	Total	Frequency	Total Current /Non Current	Total Frequency
1	United Kingdom	91	8	4	103	33%	34	11	10	55	27%	158	31%
2	Norway	23	0	7	30	10%	15	0	11	26	13%	56	11%
3	Russia	6	18	22	46	15%	5	0	0	5	2%	51	10%
4	Poland	0	12	4	16	5%	0	25	4	29	14%	45	9%
5	France	3	9	4	16	5%	4	0	9	13	6%	29	6%
6	Italy	4	4	4	12	4%	8	0	1	9	4%	21	4%
7	Sweden	11	0	0	11	4%	9	0	0	9	4%	20	4%
8	Ireland	5	0	0	5	2%	11	0	0	11	5%	16	3%
9	Greece	0	13	0	13	4%	0	2	0	2	1%	15	3%
10	Finland	0	4	0	4	1%	0	11	0	11	5%	15	3%
11	Austria	0	4	0	4	1%	0	10	0	10	5%	14	3%
12	Spain	0	4	0	4	1%	0	9	0	9	4%	13	3%
13	Hungary	0	5	0	5	2%	0	7	0	7	3%	12	2%
14	Romania	0	8	0	8	3%	0	1	0	1	0%	9	2%
15	Faroe Islands	6	0	0	6	2%	0	0	0	0	0%	6	1%
16	Jersey	4	0	0	4	1%	2	0	0	2	1%	6	1%
17	Germany	5	0	0	5	2%	0	0	0	0	0%	5	1%
18	Bulgaria	0	5	0	5	2%	0	0	0	0	0%	5	1%
19	Isle of Man	4	0	0	4	1%	0	0	0	0	0%	4	1%
20	North Macedonia	0	4	0	4	1%	0	0	0	0	0%	4	1%
21	Slovenia	0	4	0	4	1%	0	0	0	0	0%	4	1%
22	Netherlands	1	0	0	1	0%	2	0	0	2	1%	3	1%
23	Belgium	0	2	0	2	1%	0	0	0	0	0%	2	0%
Number of observations		163	104	45	312	61%	90	76	35	201	39%	513	100%

Source: Authors' elaboration

Consistent with the data collected, the majority of companies adopting hedge accounting practices are exploration and production companies. This may be because revenues of pure oil producers are more sensitive to oil price fluctuations than companies vertically integrated in the production chain (Ferriani & Veronese, 2022).

Figure 6. Concentration of collected hedge data by sectoral activity



Source: Authors' elaboration

The independent variables of the research were selected based on the research hypotheses, supported by the literature review. The figure 7 presents some descriptive statistics of the data designated as study variables, or of the data used to calculate these variables.

Figure 7. Descriptive statistics

Variable (€ Mil)	Number of observations	Avarege	Standard deviation	Maximum	Minimum	1° Quartile	Median	3° Quartile
Fair value current hedge accounting	312	375.470	1.287.637	12.898.738	1	1.503	10.886	107.442
Fair value non-current hedge accounting	201	402.349	936.454	5.053.350	0	3.567	18.603	322.833
Net Income	1.698	144.432	569.693	7.603.708	4	655	3.547	36.071
Ebitda	1.771	111.740	425.020	4.759.457	2	393	2.345	29.457
Cash Flow	1.380	175.892	635.093	7.413.346	6	823	5.402	57.669
Asset	638	27.136.133	65.531.018	382.296.564	143	137.080	2.103.681	11.535.282
Debt	1.404	3.131.755	10.586.336	88.441.863	-3.571	6.498	58.476	859.830
Dividends	717	599.643	1.506.666	13.667.346	0	537	25.700	346.995
Exchange effects	1.015	-7.477	221.631	2.868.452	-2.273.480	-519	-3	299

Source: Authors' elaboration

Next, Pearson's coefficients of determination estimated with the variables of the analysis are presented.

Figure 8. Correlation coefficients: Pearson's test

Vol_Ebitda	Vol_Cash	Vol_Net	HedC	HedNC	Asset	Debt	Dividends	FX	
1,000	0,841	0,852	0,421	0,568	0,797	0,845	0,741	-0,008	Vol_Ebitda
	1,000	0,985	0,497	0,564	0,756	0,800	0,684	-0,006	Vol_Cash
		1,000	0,516	0,578	0,772	0,809	0,697	-0,005	Vol_Net
			1,000	0,299	0,474	0,484	0,414	0,004	HedC
				1,000	0,590	0,629	0,565	0,003	HedNC
					1,000	0,928	0,859	-0,005	Asset
						1,000	0,880	-0,006	Debt
							1,000	-0,002	Dividends
								1,000	FX

Interpretation of coefficients

Correlations from 0.10 to 0.30 are considered low, in the range from 0.30 to 0.70 they are moderate and above 0.7 strong. The interpretation of the coefficients is the same for both a positive and a negative correlation.

Source: Construction of information using the data available in the Eikon database

The results obtained from Pearson's test provide some preliminary evidence of the impacts of the use of hedge accounting on economic and financial volatility.

Regression models

Before performing the regression models, statistical tests were carried out to verify which is the best regression methodology to be used. In all models, the fixed effects model is the most adequate. The models were calculated with robust standard errors, due to the presence of heteroscedasticity verified in the results of the LM statistic.

Figure 9. Regression models

Question 1			Question 2					
Model 1			Model 2- Economic volatility			Model 3- Financial volatility		
Dependent variable	Hedge		Dependent variable	Vol_Net		Dependent variable	Vol_Cash	
Independent variables	Coefficient	p-value	Independent variables	Coefficient	p-value	Independent variables	Coefficient	p-value
FX	0,0169	0,10 *	FX (t-1)	0,0080	0,19	FX (t-1)	0,0148	0,11
Vol_Ebitda	0,6565	0,02 **	HedC	0,0467	<0,0001 ***	HedC (t-1)	0,2501	0,01 ***
Debt	0,1139	<0,0001 ***	HedNC (t-1)	-0,1362	0,04 **	HedNC	-0,4448	0,00 ***
d_Asset	-0,0001	<0,0001 ***	Vol_Cash	0,8997	<0,0001 ***	Vol_Ebitda	0,6770	0,01 ***
d_Dividends	0,0622	<0,0001 ***	Debt (t-1)	-0,0038	<0,0001 ***	Debt	0,0266	<0,0001 ***
			d_Asset	-0,0011	<0,0001 ***	d_Asset	-0,0009	<0,0001 ***
						Dividends	-0,1797	<0,0001 ***
R-square LSDV 69,52%			R-square LSDV 97,45%			R-square LSDV 84,04%		
Number of observations	1824		Number of observations	1824		Number of observations	1824	
Included units	189	p-value	Included units	189	p-value	Included units	189	p-value
Wald Test Qui-square(189)	2,84E+18	0	Wald Test Qui-square(189)	1,44E+19	0	Wald Test Qui-square(189)	4,32E+17	0
F statistic:			F statistic:			F statistic:		
F(188, 1630) = 6,80188 - p-value 6,38958e-110			F(188, 1695) = 2,2184 - p-value 1,52058e-016			F(188, 1628) = 3,90914 - p-value 1,34054e-050		
Breusch-Pagan test stats:			Breusch-Pagan test stats:			Breusch-Pagan test stats:		
LM = 563,386 - p-value = prob(qui-square(1) > 563,386) = 1,54169e-124			LM = 4,81475 - p-value = prob(qui-square(1) > 4,81475) = 0,0282172			LM = 194,798 - p-value = prob(qui-square(1) > 194,798) = 2,8521e-044		
Hausman test stats:			Hausman test stats:			Hausman test stats:		
H = 329,397 - p-value = prob(qui-square(5) > 329,397) = 4,76094e-069			H = 299,808 - p-value = prob(qui-square(6) > 299,808) = 8,99436e-062			H = 227,796 - p-value = prob(qui-square(7) > 227,796) = 1,4587e-045		
* Indicates statistical significance at the 10% level								
** Indicates statistical significance at the 5% level								
*** Indicates statistical significance at the 1% level								
Source: author's elaboration								

The first question proposed for the study is to ascertain how earnings volatility drives the use of derivatives, and model 1 aims to answer this question. The results of model 1 indicate that increased volatility in operating income (EBITDA) triggers the use of derivatives.

Although exchange rate effects are related to oil and gas commodity effects (Olstad et al., 2021), the exchange rate variable had a low level of significance in the model. According to authors Ferriani & Veronese (2022), companies in the oil and gas sector accumulate debt to finance their operational growth. In the estimated model, debt levels encourage the use of derivatives measured as hedge accounting.

The authors (Geyer-Klingenberg et al., 2019) found that firm size and high dividend expenses are determining factors for the use of derivatives. As for firm size, the results obtained agree with the results of authors Yildiz Savas & Kapusuzoglu, (2020), so that firm size reduces the use of derivatives. This result contradicts the expectation of the expected signal.

Models 2 and 3 aim to verify the impacts on the economic-financial volatility of companies. In both models, derivatives accounted as short-term instruments present a positive impact on earnings volatility. For instruments whose maturity is long term, the opposite is observed: their derivative extension reduces earnings volatility.

According to the author Lookman (2014), for exploration and production companies, the commodity price risk is the primary risk, so these companies bear losses in hedging activities. Such a result is also observed in the models and as presented above, the largest amount of short-term hedging data collected corresponds to exploration and production companies. On the other hand, integrated oil companies take the price risk as secondary, so this secondary group can benefit from hedging activities.

The different impacts on the volatility of short-term and long-term contract outcomes may result from the integration of supply chain data in the observed sample. In the long-term extension, the observed results agree with authors Bartram et al. (2011), who found that hedging activities smooth cash flow volatility.

The models also control for other control variables that can explain the volatility of economic and financial impacts. The volatility of operating income (EBITDA) impacts the volatility of cash flows and, consequently, the volatility of cash flows impacts the results. The size of the company, in the models, reduces volatility, whether economic or financial.

Conclusions

This paper investigated the impact of derivatives measured under hedge accounting standards on European oil and gas production chain companies. Based on empirical results, this study contributes to the literature by finding that derivatives measured as hedge accounting, in the short term, increase the volatility of economic and financial results and, in the long term, the effect is the opposite.

In addition, the results indicate that the operational volatility, debt level, exchange rate impact and dividend activities of these firms increase the extent of derivatives. These may be the motivating factors for the hedging activities of these companies.

Finally, although exchange rate impacts can be a driver of hedging activities, in the estimated models, these impacts have low statistical significance on the extent of derivatives and no impact on the economic and financial volatility of the companies analyzed.

References

- Bartram SM, Brown GW, Conrad J (2011) The effects of derivatives on firm risk and value. *J Financ Quant Anal* 46(4):967–999
- Carter, D. A., Rogers, D. A., Simkins, B. J., & Treanor, S. D. (2017). A review of the literature on commodity risk management. In *Journal of Commodity Markets* (Vol. 8, pp. 1–17). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2017.08.002>
- Dudley, E., Andrén, N., & Jankensgård, H. (2022). How do firms hedge in financial distress? *Journal of Futures Markets*. <https://doi.org/10.1002/fut.22336>
- Ferriani, F., & Veronese, G. (2022). Hedging and investment trade-offs in the U.S. oil industry. *Energy Economics*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105736>
- Geyer-Klingenberg, J., Hang, M., & Rathgeber, A. W. (2019). What drives financial hedging? A meta-regression analysis of corporate hedging determinants. *International Review of Financial Analysis*, 61, 203–221. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.11.006>
- Lookman, AA (2004) Does Hedging Increase Firm Value? Evidence from Oil and Gas Producing Firms. In EFA 2004 Maastricht Meetings (p. Paper No:1574)
- Olstad, A., Filis, G., & Degiannakis, S. (2021). Oil and currency volatilities: Co-movements and hedging opportunities. *International Journal of Finance and Economics*, 26(2), 2351–2374. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1911>

- Panaretou, A., Shackleton, M. B., & Taylor, P. A. (2013). Corporate risk management and hedge accounting. *Contemporary Accounting Research*, 30(1), 116–139. <https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.2011.01143.x>
- Ranasinghe, T., Sivaramakrishnan, K., & Yi, L. (2022). Hedging, hedge accounting, and earnings predictability. *Review of Accounting Studies*, 27(1), 35–75. <https://doi.org/10.1007/s11142-021-09595-8>
- Shaikh, I., & Huynh, T. L. D. (2022). Does disease outbreak news impact equity, commodity and foreign exchange market? Investors' fear of the pandemic COVID-19. *Journal of Economic Studies*, 49(4), 647–664. <https://doi.org/10.1108/JES-10-2020-0503>
- Yildiz Savas, E., & Kapusuzoglu, A. (2020). Risk management activities for oil and gas producers and the impact on firm value. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(7), 7087–7095. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07180-w>
- Zhang, H. (2009). Effect of derivative accounting rules on corporate risk-management behavior. *Journal of Accounting and Economics*, 47(3), 244–264. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2008.11.007>

Appendix

Variance inflation factor was performed to test for multicollinearity among the variables.

Model 1		Model 2		Model 3	
FX	1,000	FX (t-1)	1,000	FX (t-1)	1,000
Vol_Ebitda	3,677	HedC	1,430	HedC (t-1)	1,314
Debt	3,586	HedNC (t-1)	1,710	HedNC	1,704
d_Asset	1,089	Vol_Cash	3,249	Vol_Ebitda	3,657
d_Dividends	1,022	Debt (t-1)	3,775	Debt	8,033
		d_Asset	1,069	d_Asset	1,120
				Dividends	4,588

Source: author's elaboration

A comparative analysis of Chinese and European solar energy policies in light of the European Green Deal. *Liora de Lange; Joppe Leerling; Koen Smeets*

Correspondence: Lioradelange@gmail.com

Author contributions: **L. R. de Lange:** Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing – original draft, Writing – review and editing, Visualization, Project administration. **J. C. Leerling:** Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing – original draft, Writing – review and editing, Visualization, Supervision. **K. A. J. Smeets:** Conceptualization, Methodology, Writing – Original draft

Abstract

As energy demands are ever increasing and fossil fuels are being phased out, renewable energy sources (RES) are making up larger shares of contemporary energy mixes. Photovoltaic solar energy is believed to have significant potential in smoothening the transition towards net zero emissions. In this paper, we make a comparative analysis of the energy policies of two RES giants, China and the EU. Following this comparative analysis, we formulate policy proposals for European policymakers, partially based on Chinese policies, to guide the European Green Deal to a success. These policy proposals address inefficiencies in capacity utilisation and the integration of RES into urban planning.

Keywords: Renewable energy, European Green Deal, Energy transition, Photovoltaic solar energy, Feed-in tariffs, China

Introduction

In an ever-globalising and digitising world, energy demands are exploding. As non-renewable sources of energy are likely to cause negative externalities and will ultimately be exhausted, transitioning towards the utilisation of renewable energy sources (RES) is inevitable (Shahzad, 2012). According to Jäger-Waldau (2018), solar photovoltaic (SPV) energy has the greatest potential for cost minimization and efficiency gains of all RES, which is why this research will mainly focus on SPV energy.

Currently, the two biggest players in RE are the EU and China, both with different energy mixes, fuelled by different policy regimes regarding i.e. the SPV industry. Whereas Europe used to dominate the market of solar energy production since the emergence of RES around 1990, China has overtaken Europe in 2017 in terms of total solar energy production (Jäger-Waldau, 2018). While China was able to incentivize the development of solar energy through unified, nationwide policies, the EU has failed to incentivize European manufacturers with such unified policies. However, this changed in 2019 when European Commission president Von der Leyen announced a set of policy initiatives to foster, amongst others, the development of RES, under the name ‘The European Green Deal’ (EGD) (Press Corner European Commission, 2019). With

the EGD, the EU aims to reinstate its market-leading position in the production of RES. In addition, the EGD should secure the supply of clean energy for all European households.

Through comparing and analysing the impact of European and Chinese policies on the development of solar energy, we aim to advise European policymakers on how to transition towards RES efficiently. As prior research has not yet analysed the potential caveats of the EGD and the lessons that the EU can learn from China concerning the development of RES, this research is deemed highly relevant, taking into account the large sums of European tax money that is involved.

China's Photovoltaics Industry

Although China's primary source of energy continues to be coal, RES are becoming increasingly important for the country. Figures 1 & 2 illustrate the development of China's energy mix and the weight of RES in this energy mix. Despite the absolute increase in coal consumption, China's energy mix is expected to become more dominated by RES, given the abundance of opportunities for the generation of RE and the strong state intervention (Figures 3, 4 & 5).

Because of the significant increase in worldwide demand for solar panels, the Chinese government intervened heavily in the SPV production market to attain enormous economies of scale, thereby gaining a competitive advantage over their competitors. Examples of this government intervention include extensive provision of credit, concession programs, and nationwide feed-in-tariffs (FITs) (Zhang & He, 2013; Zhang et al., 2014). However, China experienced a decrease in external demand when anti-dumping and anti-subsidy investigations were instigated by the USA and the EU, following the heavy government intervention. Therefore, the Chinese government implemented two measures to boost domestic demand: regional levels of FITs and incentives for small-scale solar power generation (Dong et al., 2021; Zhang & He, 2013; Zhang et al., 2014).

The European Union's Photovoltaics Industry

Even though gas and oil still make up a large share of the energy mix, RES are becoming more dominant in the European energy mix. As seen in the depiction of the energy consumption and production in Figures 6 and 7, RE has seen a stable increase since the 1990s. Figures 8 & 9 showcase the potential for solar and wind energy to become primary sources of energy.

Decarbonizing the energy sector has been an important goal of the EU for the past decades. However, without any unified European policy, all individual member states implemented widely varying strategies (Haas et al., 2011). Germany and Italy had pioneering government interventions in the EU, implementing nationwide FIT schemes and tariffs (Dusonchet & Telaretti, 2015).

With the EGD, the EU is hoping to have its 'man on the moon'-moment. In 2019, Ursula von der Leyen presented the EGD, which is designed to accelerate the transition towards a sustainable European continent. The EGD tackles the challenges that some of the major sectors of the economy, such as energy generation, will face during this transition. The EGD will intensify the pressure to clean energy generation systems all over the European continent. With the EGD, the European Commission and Von der Leyen in particular, has two main objectives: becoming frontrunners in clean technologies and leaving no one behind in this transition (Press Corner

European Commission, 2019). Leaving no one behind means, in this context, that no countries or citizens will suffer from energy poverty.

Policy Proposals

In this section, we analyse whether the ambitious goals of the EGD are attainable and economically viable.

Innovation in the Photovoltaic Industry

Von der Leyen said the EGD is designed to make the EU frontrunners in clean technologies. Becoming frontrunners in clean technologies sounds very promising but in fact, the EU's target remains unclear. Does the EU aim to take over China in terms of RE generation or does it aim to become an innovation hub in the field of RE? We strongly advise the EU to focus on becoming a technological frontier in the field of RES instead of trying to overtake China in terms of volume.

We think that trying to overtake China in terms of the amount of RES production is a waste of time and resources. China has proven to be able to produce solar panels at incredibly low costs, partially because of the extensive subsidy programs but also thanks to the automation efficiencies and low labour costs in China. In coordinated market economies, such as European economies, companies, and their investments are mostly long-term oriented (Gorodnichenko & Roland, 2017). Considering China's policies and the European market characteristics, we believe that Europe can distinguish itself from China in terms of incremental innovation, with China mainly focusing on exporting large volumes of solar panels. Now that solar panels are cheap and widely accessible, it is up to the EU to develop innovative applications for solar panels to regain an important exporting role within the SPV market.

Before advising the EU to incentivize specific innovations, it is important to point out the caveats of the energy transition. In contrast to China, the European continent does not have an abundance of available land where enormous solar parks can be installed. Due to the growing complexity of electricity cable networks, combined with the increasing spatial pressure in a densely populated continent such as Europe, we advise the EU to heavily incentivize the innovation of solar panels in combination with other applications. Research by Oudes & Stremke (2021) and Akrofi & Okitasari (2022) signal the importance of integrating multifunctional solar panel applications into urban planning. We suggest the EU fosters the development of, for example, parking lots with the roof covered in solar panels, or office building walls with integrated solar panels. This way, no further spatial pressure is exerted by the solar panels, without further overloading cable infrastructure. Such potential efficiency gains, combined with its low costs, is what makes solar energy such an interesting RES in Europe, despite the lack of abundant solar radiation or land throughout the continent. Through fostering these developments and exporting such innovations, we expect the EU to achieve its goal of becoming global frontrunners in the field of clean technologies.

Securing the Renewable Energy Supply

Another main objective of the EGD is to ensure the supply of RES-based electricity to European countries, leaving no one behind. Transitioning towards a clean energy mix requires heavy

investment-taking, which not all EU countries will be able to do to the same extent. This unequal distribution of RES investments, combined with the ambitious target setting, can result in energy poverty.

To ensure that no countries are left behind in the transition towards a clean energy mix, we advise the EU on how to foster the development of a clean energy network that is likely to generate sufficient energy for all, efficiently. Even though we anticipate solar energy to play a significant role in the energy transition due to its very low costs, other RES will likely play equally important roles in securing the supply of clean energy for the EU, indicating there is no ‘silver bullet’ in the energy transition. Therefore, to secure clean energy for all, capacity utilization should be maximized.

As illustrated by Figures 8 and 9, solar energy will not generate the most consistent supply of energy throughout the entire continent, indicated by a capacity factor of 10% in the Netherlands (Schrijver, 2020). The concept of the capacity factor entails the discrepancy between the maximum amount of electricity a grid is capable of transmitting and the amount that is actually transmitted. Even in southern European countries, an average capacity factor of approximately 20% is realised (Urbina, 2014). However, because of its relatively low costs, SPV energy should and will still make up a significant share of the future EU energy mix. Nevertheless, to secure a consistent supply of energy throughout the entire year, complementary forms of RES are required.

To secure the supply of clean energy, we propose to focus on preventing electricity grids from becoming too complex and overloaded. National governments used to have auction schemes where an organisation was awarded a project if it was able to realise it at the lowest cost, similar to how concession contracts are awarded in China. We propose that governments start focusing more on the highest capacity utilisation of electricity networks rather than cost minimization. This might sound contradictory, considering that one of our main arguments in favour of solar energy is its low costs. However, by prioritising capacity utilisation, we expect that the extra costs of doing so will be offset in the long run by preventing the cable infrastructure from becoming too complex and therefore inefficient. A real-world application of this would be the integration of solar and wind energy on the same electricity grid, referred to as cable pooling. Such a hybrid renewable energy system is also suggested by Sun and Harrison (2019), as a measure to boost the capacity utilisation of electricity grids. However, every energy provider likely has its own cable network connected to its own RE plant. Currently, when such an initiative is to be taken, only one company can apply for the fiscal stimulus due to legal constraints in most member states. We propose that fiscal stimuli are awarded to a consortium existing of all providers working on the project, instead of to a provider individually. By doing so, combined with the prioritisation of capacity utilisation in auction schemes, we expect to contribute to developing increasingly more integrated electricity networks, resulting in a more secure supply of clean energy throughout the year.

Lastly, when creating practically implementable policies which support the adoption of solar panels in both northern and southern Europe, inspiration can be drawn from the zonal distribution of China’s FIT policies. Setting a uniform FIT would result in almost all solar panels being built in southern Europe, which would thus receive the majority of subsidies. To avoid the political controversies such a policy would create, Europe could implement a set of policies in which subsidies per type of solar panel application differ per region. Effectively, this policy would result in multifunctional solar panels, such as on parking lots, being subsidised in northern

Europe while larger solar farms are subsidised in southern Europe. If total subsidies received by each region are roughly of equal level, such a policy could avoid the controversy that a uniform FIT for PV energy throughout Europe would create.

To conclude, these policies are expected to successfully guide the EGD, secure green energy, and become a technological frontrunner in the PV industry.

Appendix

Figure 1. Energy consumption by source in China. Reprinted from “China: Energy Country Profile” by Hannah Ritchie and Max Roser, 2020 (<https://ourworldindata.org/energy/country/china>). CC BY license by OurWorldInData.Org.

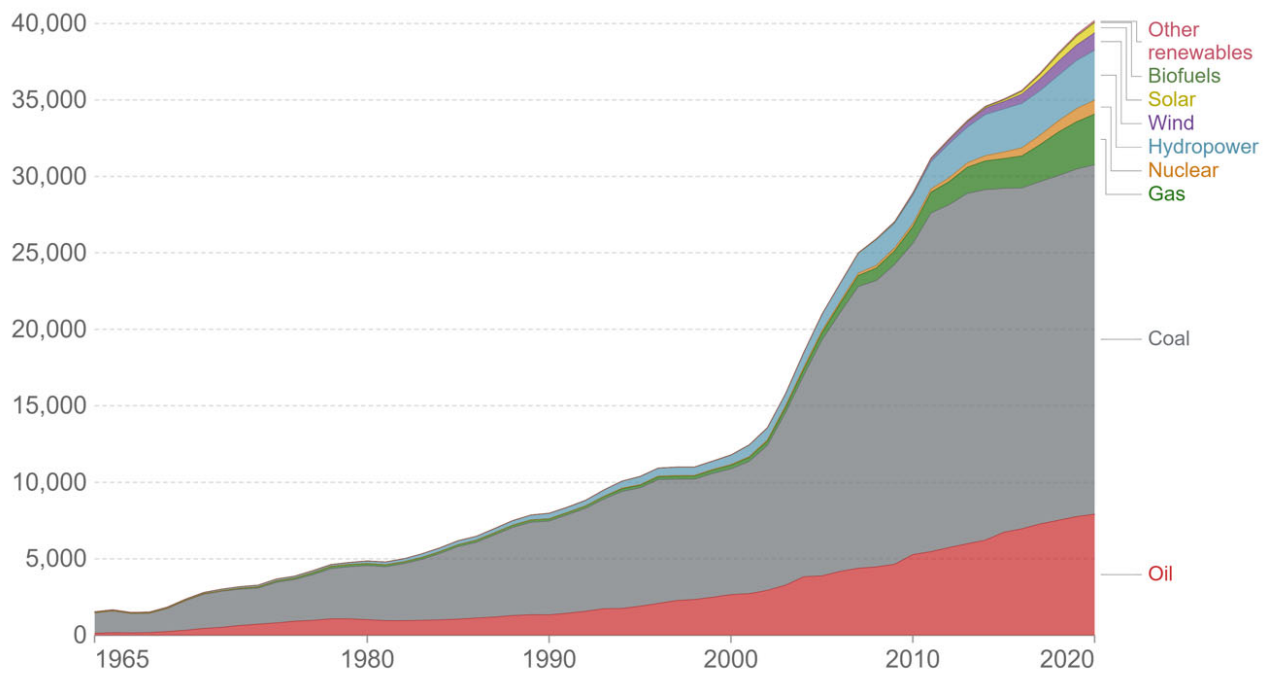


Figure 2. Relative share of energy production from renewable energy sources in China. Reprinted from “China: Energy Country Profile” by Hannah Ritchie and Max Roser, 2020 (<https://ourworldindata.org/energy/country/china>). CC BY license by OurWorldInData.Org.

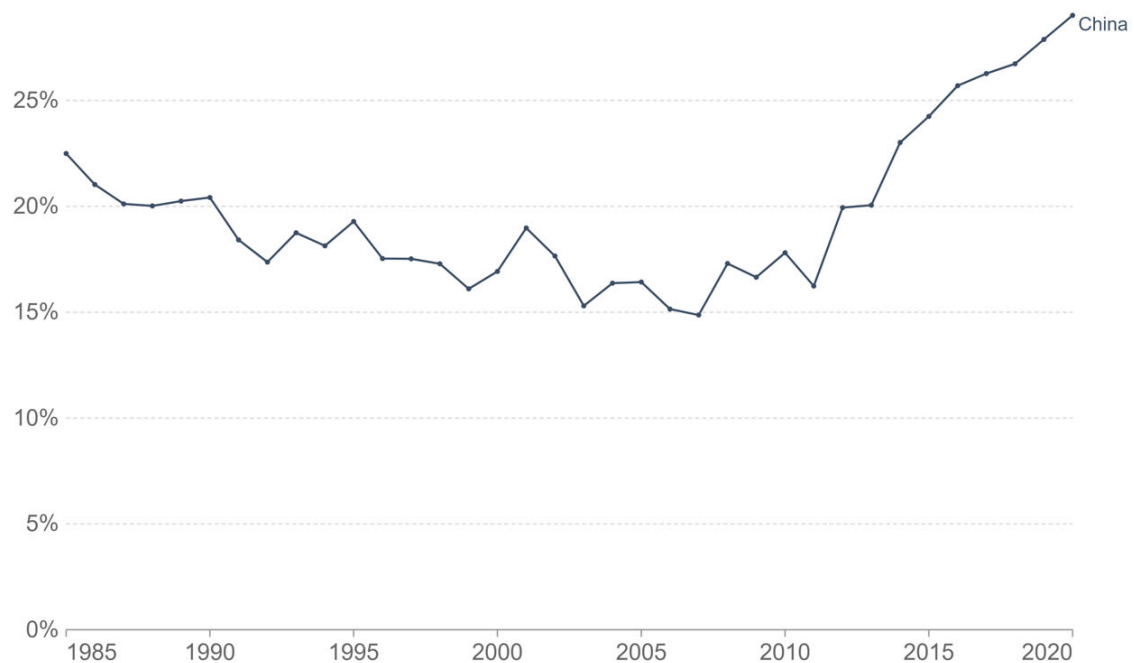


Figure 3. Hydropower potential in China. Reprinted from “Wind power in China - Dream or reality?” by X. Li, K. Hubacek, and Y. L. Siu, 2011 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036054421100627X>). *Energy*, 37(1), p. 55. Copyright 2012 by Elsevier.

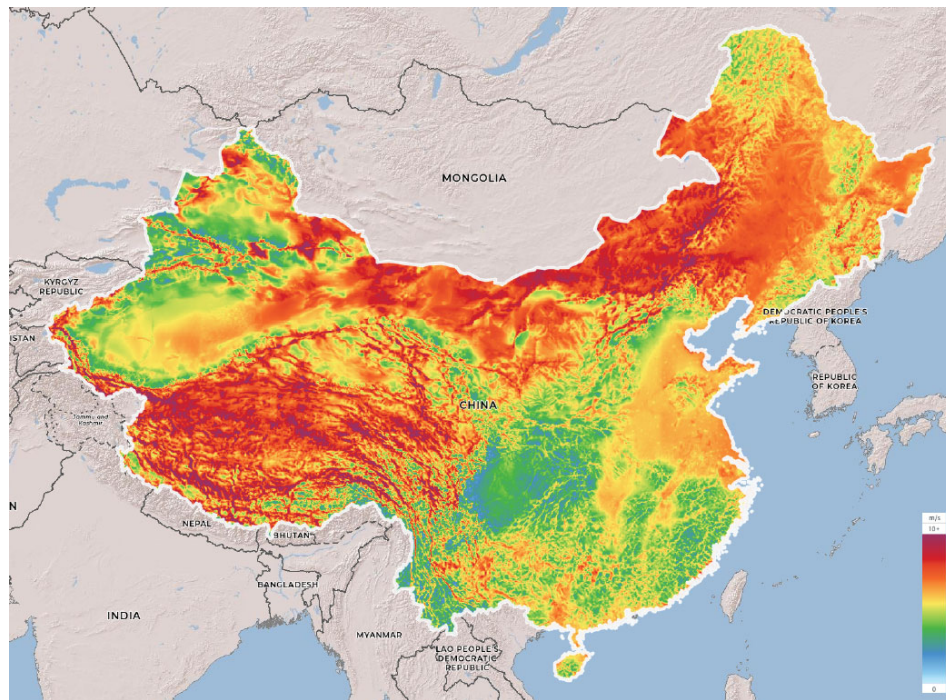


Figure 4. Photovoltaic power potential in China. Reprinted from “Global Solar Atlas 2.0” by The World Bank, 2019 (<https://globalsolaratlas.info/download/china>). CC BY 4.0 license by The World Bank.

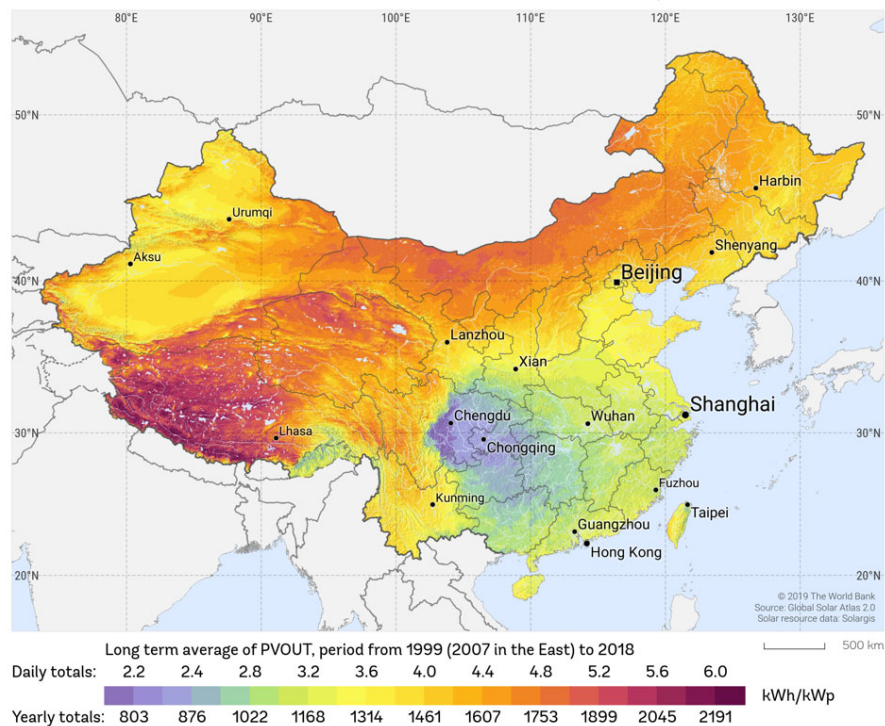


Figure 5. Wind power potential in China. Adapted from “Global Wind Atlas” by The World Bank, 2022 (<https://globalwindatlas.info/area/China?download=print>). CC BY 4.0 license by The World Bank.

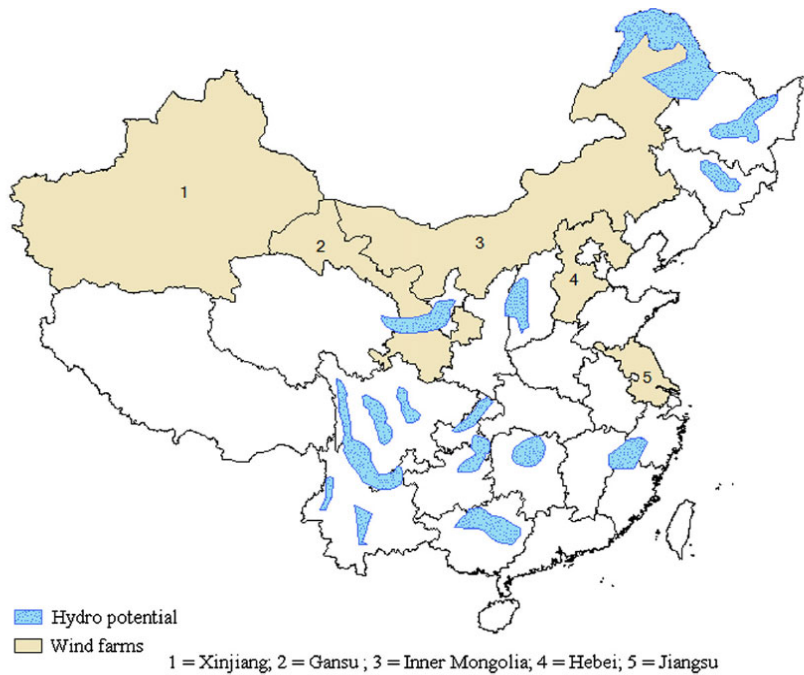
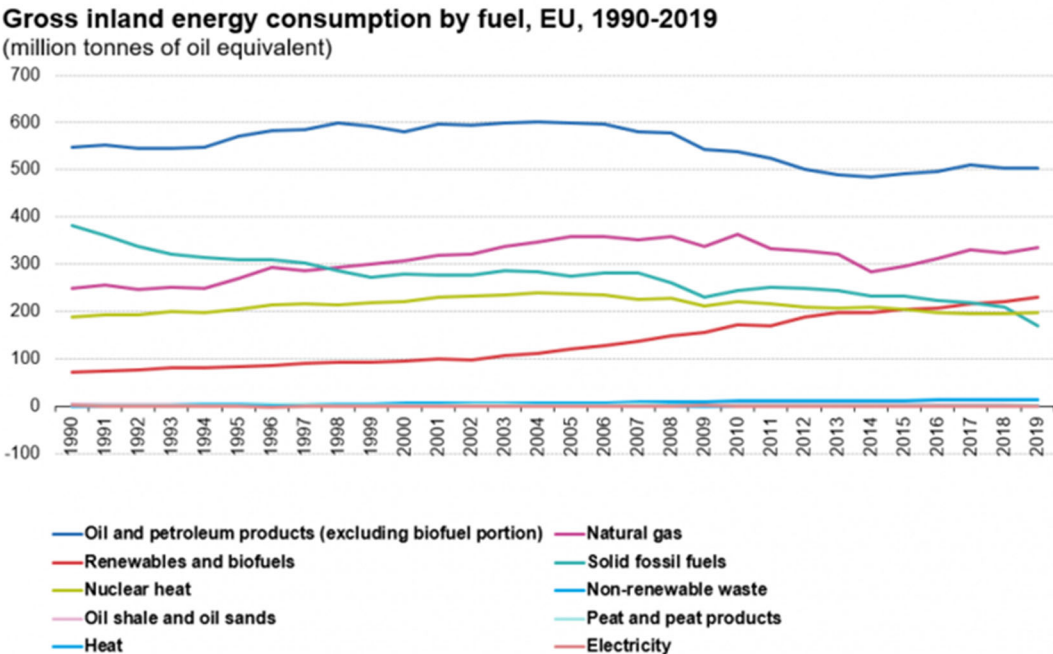


Figure 6. Gross inland energy consumption per fuel in the European Union, 1990-2019. Reprinted from “Energy statistics- an overview” by Eurostat, 2022. (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview)



Source: Eurostat (online data code: nrg_bal_c)

eurostat

Figure 7. Primary energy production by fuel in the European Union, 1990-2019. Reprinted from “Energy statistics- an overview” by Eurostat, 2022. (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview)

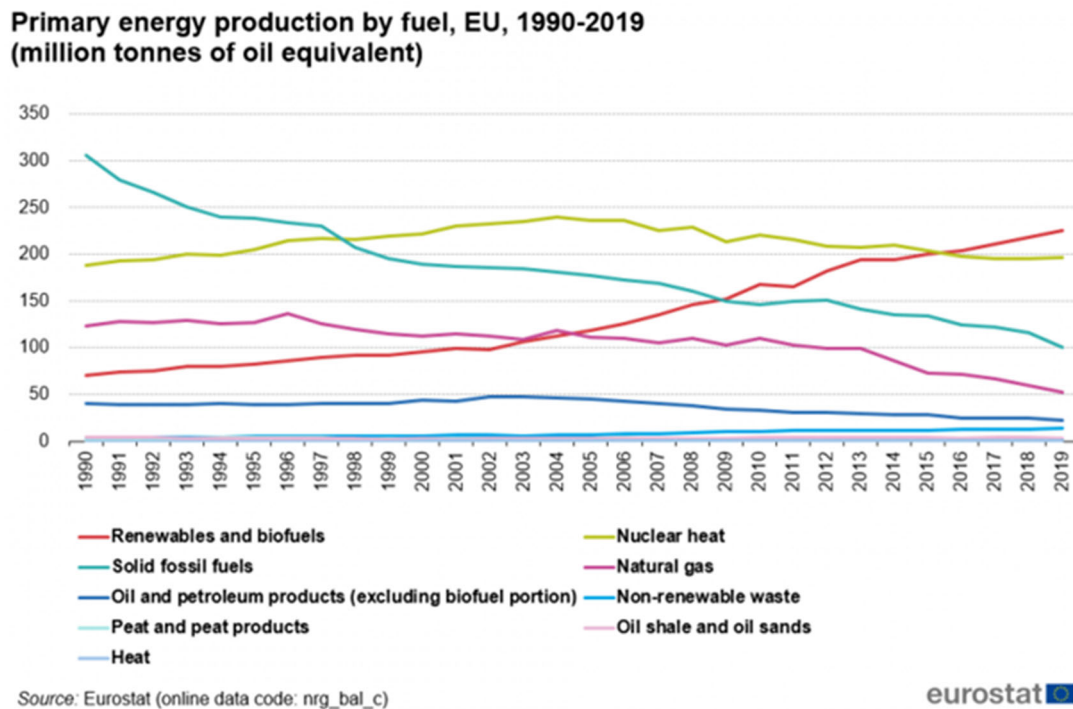


Figure 8. Photovoltaic power potential in the European Union. Reprinted from “Solar Resource maps of Europe” by Solargis, 2021 (<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/europe>). CC BY-SA 4.0 licence by Solargis

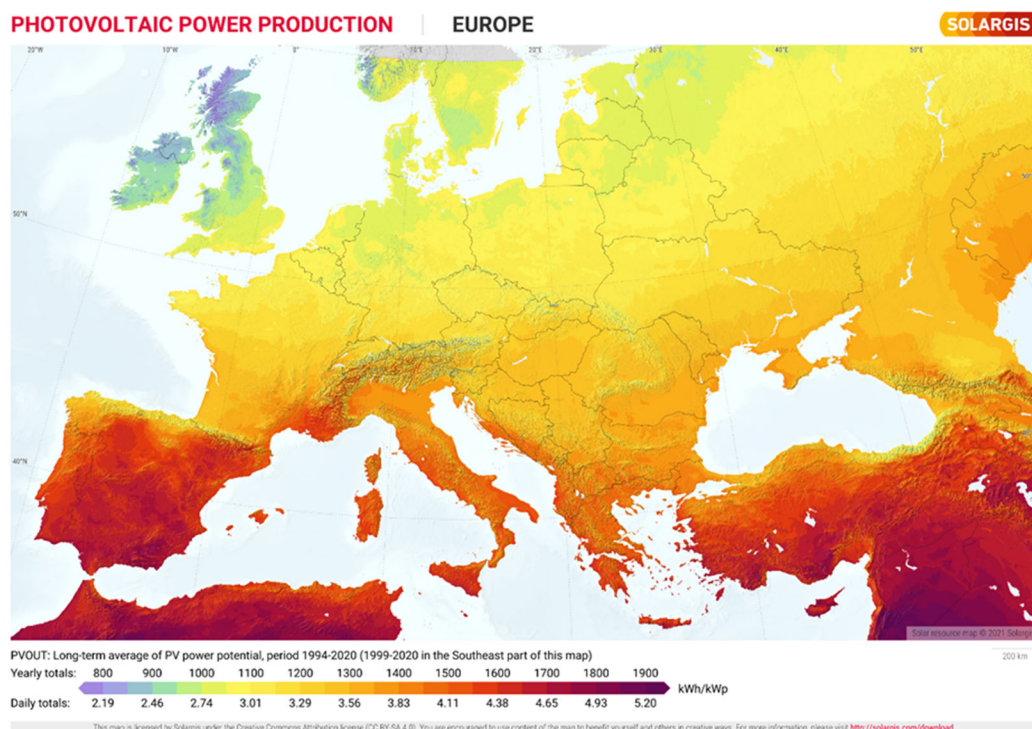
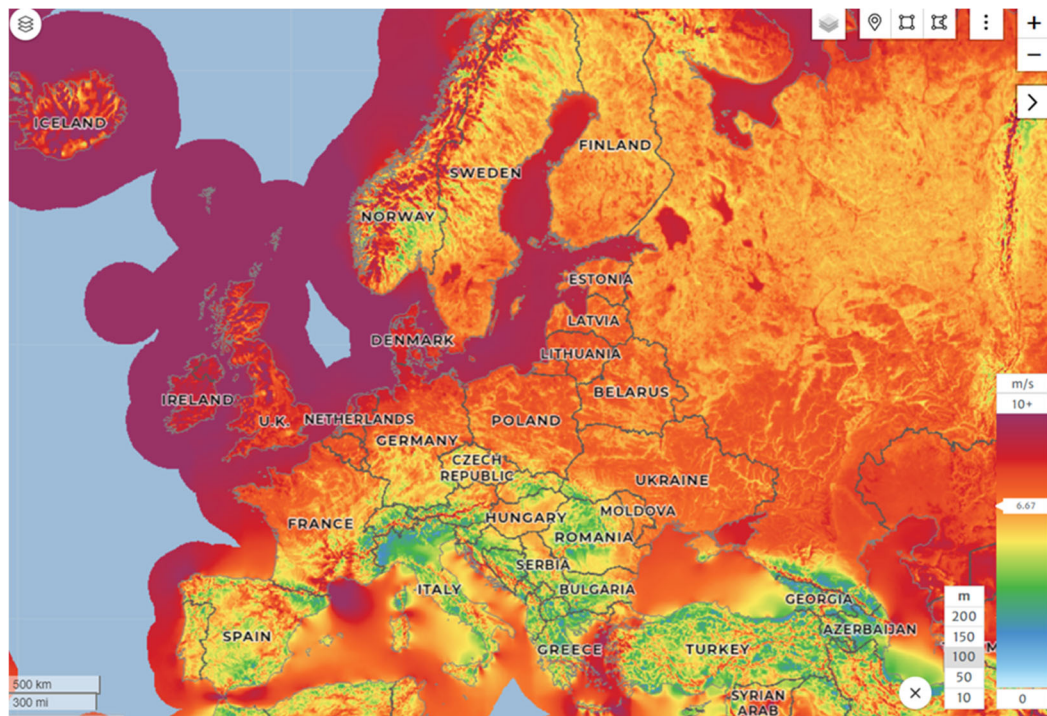


Figure 9. Wind power potential in the European Union. Reprinted from Global Wind Atlas” by The World Bank, 2022 (<https://globalwindatlas.info>). CC BY 4.0 license by The World Bank.



References

- Akrofi, M. M., & Okitasari, M. (2022). Integrating solar energy considerations into urban planning for low carbon cities: A systematic review of the state-of-the-art. *Urban Governance*. <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2022.04.002>.
- Dong, C., Zhou, R., & Li, J. (2021). Rushing for subsidies: The impact of feed-in tariffs on solar photovoltaic capacity development in China. *Applied Energy*, 281, 116007.
- Dusonchet, L., & Telaretti, E. (2015). Comparative economic analysis of support policies for solar PV in the most representative EU countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 986–998. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.054>
- European Commission. (2019). Energy and the Green Deal. European Commission - European Commission. Consulted on 7 March 2022, from <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal>
- European Commission. (2020). The European Green Deal Investment Plan and Just Transition Mechanism explained. European Commission - European Commission. Consulted on 8 March 2022, from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_24
- European Environment Agency. (2011). *Renewable energy 2000 to 2010—From toddler to teen*. <https://www.eea.europa.eu/articles/renewable-energy-2000-to-2010>
- Eurostat (2022). Energy statistics- an overview. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview
- Global Solar Atlas 2.0 (2019). Photovoltaic power potential. Retrieved from <https://globalsolaratlas.info/download/china>

- Global Wind Atlas (2022). China. Retrieved from <https://globalwindatlas.info/area/China?download=print>
- Global Wind Atlas (2022). Europe. Retrieved from <https://globalwindatlas.info>
- Gorodnichenko, Y., & Roland, G. (2017). Culture, Institutions, and the Wealth of Nations. *The Review of Economics and Statistics*, 99(3), 402–416. https://doi.org/10.1162/REST_a_00599
- Haas, R., Panzer, C., Resch, G., Ragwitz, M., Reece, G., & Held, A. (2011). A historical review of promotion strategies for electricity from renewable energy sources in EU countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 1003–1034. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.015>
- International Energy Agency. (2019) *Total energy supply* Retrieved from <https://www.iea.org/regions/europe>
- International Energy Agency. (2021, October). *Renewables 2021: Analysis and forecast to 2026*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5ae32253-7409-4f9a-a91d-1493ffb9777a/Renewables2021-Analysisandforecastto2026.pdf>
- Jäger-Waldau, A. (2018). *PV Status Report 2018*. European Commission. <https://doi.org/10.2760/826496>
- Li, X., Hubacek, K., & Siu, Y. L. (2012). Wind power in China—Dream or reality? *Energy*, 37(1), 51–60.
- Oudes, D., & Stremke, S. (2021). *Next generation solar power plants? A comparative analysis of frontrunner solar landscapes in Europe | Elsevier Enhanced Reader*. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111101>
- Press Corner European Commission. (2019, 11 October). Press remarks by President von der Leyen on the occasion of the adoption of the European Green Deal Communication. European Commission - European Commission. Consulted on 7 March 2022, from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_19_6749
- Ritchie, H. & Roser, M. (2020). China: Energy Country Profile. Retrieved from <https://ourworldindata.org/energy/country/china>
- Schrijver, F. (2020, December 2). *De schaalbaarheid van zonne- en windenergie*. Klimaatfeiten.nl. <https://www.klimaatfeiten.nl/maatregelen/energie/schaalbaarheid>
- Shahzad, U. (2012). The need for renewable energy sources. *Energy*, 2, 16–18.
- Solargis. (2021). Solar Resource maps of Europe”. Retrieved from <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/europe>
- Sun, W., & Harrison, G. P. (2019). Wind-solar complementarity and effective use of distribution network capacity. *Applied Energy*, 247, 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.04.042>
- The European Commission. (2021, July). *Energy System Factsheet*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/FS_21_3672
- Urbina, A. (2014). Solar electricity in a changing environment: The case of Spain. *Renewable Energy*, 68, 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.02.005>

- Zhang, S., Andrews-Speed, P., & Ji, M. (2014). The erratic path of the low-carbon transition in China: Evolution of solar PV policy. *Energy Policy*, 67, 903-912.
- Zhang, S., & He, Y. (2013). Analysis on the development and policy of solar PV power in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 21, 393-401.

The Effects of Sustainable Supply Chain Activities on Profitability – An Empirical Analysis of the Euronext Food Industry. *Oleksandra Zamiatlinska; Amir Moradi*

Abstract

This paper investigates the impact of sustainable supply chain activities on the profitability amongst 62 Euronext listed firms active in the food industry of nine European countries during 2019-20. We first define sustainability in the supply chain, and then outline KPIs to measure it with a focus on the food industry. A set of regression models are constructed based on the triple bottom line approach to examine the relationship among variables. This study shows that environmental practices in the supply chain positively affect financial performance, while social responsibility scores have a negative correlation with profitability. Also, it illustrates that the relationship between sustainability scores and the rate of return on share price is insignificant, while ROA positively influences the rate of return. Finally, two main recommendations are provided for firms active in the food industry to improve the impact of their sustainability policies on profitability.

Keywords: sustainability; sustainable supply chain management; triple bottom line; KPIs; food industry.

Introduction

The recognition and implementation of sustainability measures have challenged businesses, especially in terms of financial performance. In addition, customers' awareness of sustainability has switched their focus from the end product to the whole production process ([Seuring et al., 2008](#)).

Sustainability² is a major concern in the food industry because global food production surpasses environmental limits, leading to land degradation, dependence on fossil energy, biodiversity loss, and water overuse³; as a result, the food sector has more pressure to decrease the negative impact while being able to increase food production to satisfy the increasing demand⁴. [van der Vorst et al. \(2013\)](#) state that even though there are many opportunities for the improvement of sustainability performance for firms in the food sector, there is a lack of research that indicates the best options in different situations. [Crittenden et al. \(2011\)](#) report food companies that are not built on sustainability values need to modify their basic ideology and organizational culture to become more sustainable; otherwise, they will no longer be profitable. Accordingly, this paper aims to study the relationship between the financial performance of food firms and sustainability practices to give further advice on improvement possibilities.

² European Commission (2016) defines sustainability in the food industry as the system that involves the security of food supply, health and safety, quality, and affordability.

³ European Commission Sustainable Food Report, <https://ec.europa.eu/environment/archives/eussd/food.htm>

⁴ FAO Statistical Yearbook 2012, <https://www.fao.org/3/i2490e/i2490e00.htm>

In the following section, firstly, the topic of sustainable supply chain management is elaborated and a list of KPIs is provided to measure it within a firm. Then, the econometric models and the sample used in this research are introduced. After that, the empirical results and managerial implications are explained.

Sustainable Supply Chain Management (SSCM)

[Seuring et al. \(2008\)](#) define SSCM as “the management of material and information flows as well as cooperation among companies along the supply chain while taking goals from all three dimensions of sustainable development, economic, environmental and social, and stakeholder requirements into account”. [Christopher \(2016, p. 294\)](#) suggests the triple bottom line (TBL) approach to sustainability in the supply chain. Coined by Elkington in 1994, the TBL defines a reporting framework that contains ecological (or environmental), social, and profitability metrics for performance assessment ([Slaper and Hall, 2011](#)). However, there are limitations to the TBL framework. It is important to realize that in the TBL, financial and environmental objectives can be conflicting and not contribute to each other ([Glock et al., 2012](#)). As a result, the TBL concept may fail to be measurably applicable since the impact on the environment and social dimension cannot be precisely assessed. To address this concern, [Tundys and Yudi \(2019\)](#) propose an extensive list of KPIs in SSCM that covers economic, social, and environmental areas (see Table 1). Their paper suggests some proxies for each KPI and we summarize them in Table 1.

Area of measurement	KPIs	Proxies
Environmental	Energy efficiency	- percentage of renewable energy consumption - percentage of non-renewable energy sources - specific energy consumption within an organization
	Material efficiency	- percentage of recycled material input for the organization - percentage of renewable material input - percentage of hazardous material input
	Water management	- total water consumption - total water discharge - the quality of water discharge
	Waste management	- the total waste produced - total hazardous waste produced - the total amount of waste recycled
	Emissions	- the total GHGs emission (direct and indirect) - the total ozone-depleting substances - the total of VOCS, NO_x, SO_x, and particulate matters
	Land use	- total land areas used by the organization
	Environment as compliance	- number of fines for non-compliance - total number of environmental accidents - total number of environmental standards and certificates obtained
	Supplier assessment	- percentage of suppliers according to supplier's code of conduct - number of local or national suppliers - suppliers' sustainability-related performance

Area of measurement	KPIs	Proxies
Social	Human rights and anticorruption	- incidents of discrimination - incidents of child labor - incidents of corruption - incidents of violation of rights
	Human recourse	- total number of jobs created - the ratio of male and female employees - the number of local and national employees - turn-over rates - employees' benefits - employees' satisfaction - employees' performance evaluations
	Health and safety	- number of injuries and illness - days lost due to occupational injuries and fatalities
	Training and education	- number of trained employees - hours of training provided to the employees
	Consumer issues	- consumer complaints - product returns - incidents of misleading to the customer
	Social compliance	- number of fines for non-compliance - total number of certificates obtained by organizations
	Community contribution	- total budget spent on the social contribution initiatives - percentage of the social community contribution spending to total sustainability spending
Economic	Stability and profitability	- total sales/revenues - operating profit - free cash flow
	Income distribution	- total number of products produced - payments made to the government (taxes) - employee wages and benefits - community investments - operating costs
	Market competitiveness	- market share performance - earnings per share
	Sustainability expenditures	- percentage of sustainability spending - percentage of spending on local procurement - expenditures on R&D

Table 1: KPIs for sustainable supply chain management ([Tundys and Yudi, 2019](#); with improvements by this paper)

We improve Table 1 by adding one more KPI to the social aspects of the TBL model. As listed companies also report their contribution to society, such as education, health, and safety initiatives, we suggest “community contribution” factor as part of social corporate responsibility and recommend two proxies to measure this KPI.

Research Design

We employ the multiple regression model to incorporate the KPIs and understand the impact of SSCM on financial performance. The equations are as follows:

$$\begin{aligned} ROE_{i,t} &= c_{i,t} + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \\ ROA_{i,t} &= c_{i,t} + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

where the subscript i defines the observations that belong to the i^{th} firm and the subscript t denotes the time period. In this model, the two dependent variables (ROE and ROA) of firm i over the time period t are regressed on a set of SSCM KPIs including EnvSSC (environmental score) and SocSSC (social score). Moreover, $c_{i,t}$, $\varepsilon_{i,t}$, and β_i represent the intercept term of the multivariate regression, the error term for the i^{th} observation in the period t , and the slope coefficient for the i^{th} independent variables, respectively.

Also, we analyze the effects of SSCM activities on the stock return by running the following multivariate regression model:

$$\begin{aligned} RoR_{i,t} &= c + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \beta_3 ROE_{i,t} + Covid_t + \varepsilon \\ RoR_{i,t} &= c + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \beta_3 ROA_{i,t} + Covid_t + \varepsilon \end{aligned} \quad (2)$$

where the dependent variable $RoR_{i,t}$ represents the rate of return on shares of firm i over the time period t . Also, the explanatory variable of *Covid* illustrates the existence of the COVID-19 pandemic during the time period.

As the research is focused on the European food industry, a primary sample of 101 firms active in the food, beverage, and tobacco industry are extracted from the Euronext. In order to focus on the 2019 EU guidelines, this study concentrates on annual reports for 2019 and 2020⁵. Then, we limit the sample by eliminating firms with negative values for equity. Next, the newly listed companies are excluded from the analysis due to the unavailability of published annual reports. Lastly, holding companies with large portfolios in different industries are removed from the analysis in order to maintain the focal point on the food industry. Using these criteria, a sample of 62 companies is identified with firms operating in nine European countries.

Empirical Results

Table 2 demonstrates the results of the regression models defined by Equation 1. The reported R^2 indicates that independent variables EnvSSC and SocSSC explain about 12% and 15% of the variation in ROE and ROA, respectively. Therefore, this model cannot very suitable for the prediction of profitability. Given high values of F -statistic and the corresponding p -values of almost zero in both cases, the regression is significant at the level of 1%. The p -values indicate the statistically significant coefficient for the intercept at the 1% level. The outcome illustrates that EnvSSC is significantly positively correlated with ROE and ROA at the level of 1% and SocSSC is significantly negatively related to ROE and ROA at the levels of 10% and 5%, respectively.

⁵ As of the time of writing this paper, the annual reports of 2021 are not publicly available.

Dependent variable	Intercept	EnvSSC	SocSSC	R^2	Adjusted R^2	F-statistic
ROE	-0.1146 (0.0077) ***	0.0719 (0.0020) ***	-0.0466 (0.0502) *	0.1163	0.1017	7.9591 (0.0005) ***
ROA	-0.0460 (0.0064) ***	0.0332 (0.0003) ***	-0.0224 (0.0176) **	0.1455	0.1313	10.2986 (0.000) ***

Table 2: Regression estimates for Equation 1

The table reports the results of $ROE_{i,t} = c_{i,t} + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \epsilon_{i,t}$ and $ROA_{i,t} = c_{i,t} + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \epsilon_{i,t}$. Two of the dependent variables are regressed for company i over time-period t . Also, $c_{i,t}$, $\epsilon_{i,t}$, β_i stand for the intercept of the multiple regression, residual for the i^{th} observation, and slope of the model. Return on equity (ROE) is a ratio of net income to total equity. Return on assets (ROA) is a ratio of net income over total assets. EnvSSC is an environmental score (from 0 to 6) and SocSSC is a social governance score (from 0 to 6). The table shows the coefficient for independent variables and reports p -values in parentheses. ***, **, and * indicate significant relationship at 0.01, 0.05 and 0.10 levels, respectively.

The analysis shows that some areas of the TBL model have a positive effect on financial performance, while other areas have a negative relationship. The environmental score shows a significant positive relationship with the two profitability indicators of ROE and ROA. This finding is aligned with some prior research ([Surroca et al., 2009](#); [Li et al., 2016](#); [Mann and Kaur, 2019](#)). The result can be explained either by reducing costs by saving resources with environmental practices in place ([Mann and Kaur, 2019](#)) or by the increased demand of customers for sustainable products ([Seuring et al., 2008](#)). Additionally, it can be said that environmentally friendly technology can lead to enhanced differentiation, improved product quality, and hence better financial performance ([Surroca et al., 2009](#)). Another plausible explanation is that focusing on environmental actions not only attracts investors and improves reputation, but also can open access to new capital sources as governments are sponsoring the reduction of GHG emissions by offering financial incentives ([Gallego-Álvarez et al., 2015](#)); that is, lower cost of capital for the firm increases the profitability.

Looking at SocSSC, the social score relates negatively to profitability. Researchers such as [Elouidani and Zoubir \(2015\)](#) and [Lioui and Sharma \(2012\)](#) find similar outcomes. This can be possibly explained by the high cost of investment in sustainable social practices within the supply chain. Another potential reason is that corporate social responsibility activities can be crucial in long run by improving the corporate brand and by reducing the risk of reputation damage ([Lin et al., 2009](#)). Since this paper focuses on a two-year period, empirical results can show a negative correlation between variables, that mainly relates to the costs of the social score and not to its benefits.

Dependent variable	Intercept	EnvSSC	SocSSC	ROA	ROE	Covid	R ²	Adjusted R ²	F-statistic
RoR	0.0356 (0.7061)	0.0230 (0.6411)	-0.0304 (0.5412)		0.4807 (0.0125) **	0.0095 (0.8886)	0.0626	0.0311	1.988252 (0.1007)
RoR	0.0383 (0.6842)	0.0158 (0.7521)	-0.0246 (0.6226)	1.2593 (0.0101) **		0.0097 (0.8857)	0.0657	0.0343	2.09128769 (0.0862) *

Table 3: Regression estimates for Equation 2

The table reports results for $RoR_{i,t} = c_{i,t} + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \beta_3 ROE_{i,t} + Covid_t + \varepsilon_{i,t}$; and $RoR_{i,t} = c_{i,t} + \beta_1 EnvSSC_{i,t} + \beta_2 SocSSC_{i,t} + \beta_3 ROA_{i,t} + Covid_t + \varepsilon_{i,t}$. Two if the dependent variables are regressed for company i over time-period t . Also, $c_{i,t}$, $\varepsilon_{i,t}$, β_1 stands for the intercept of the multiple regression, residual for the i^{th} observation, and slope of the model. $RoR_{i,t}$ is a return on share price of i^{th} firm over period t . $EnvSSC$ is an environmental score (from 0 to 6) attributed to the firm, and $SocSSC$ is a social governance score (from 0 to 6) attributed to the companies. Return on equity (ROE) is a ratio of net income to total equity. Return on assets (ROA) is a ratio of net income over total assets. Covid is a dummy variable and is a proxy for corona virus (Covid = 1 in 2020, and 0 in 2019). The table shows the coefficient for independent variables and reports p -values in parentheses. ***, **, and * indicate significant relationship at 0.01, 0.05 and 0.10 levels respectively.

To examine the impact of SSCM activities on the stock return, we run Equation 2, and Table 3 displays the results. R^2 of almost 6.5% for ROE and ROA shows that the independent variables can explain almost 6.5% of the variance in stock return. F -statistic is only significant for the model with ROA at the level of 10%. Considering the coefficient of the independent variables, only ROE and ROA show a statistically significant positive correlation with the rate of return both at the level of 5%. Other coefficients remain statistically insignificant. The possible explanation for such results can be the fact that while the market faces increasing demand from the customers, investors do not put a preference on companies with high sustainability scores due to the profitability uncertainty of such investment, especially in short term.

Conclusion and Recommendations

The goal of this study is to investigate the relationship between SSCM activities and financial performance. A sample of 62 listed firms from nine European countries is studied and it is concluded that the environmental activities of SSCM are positively correlated with ROA and ROE. On the other hand, social activities negatively contribute to financial performance. Further analysis shows that while sustainability score and financial crisis do not have any significant correlation with the rate of return on shares of the sample companies, financial performance (specifically ROA) has a significant relation to the rate of return.

Based on our findings, we provide the food industry with two main recommendations in order to implement sustainability and boost profitability at the same time. Firstly, firms should pay close attention to implementing sustainability in their supply chain operations in order to reduce the footprint of their products and adopt recourse-saving processes. Secondly, firms need to provide the market with more information regarding their sustainability practices. The more detailed information a company presents, the higher score is attributed to that firm. As a result, it is recommended to create a practical framework to report on sustainability practices with clear KPIs, goals, and progress.

References

- Christopher, M. (2016): Logistics & supply chain management. 5th edition. FT Press.
- Crittenden, V. L., Crittenden, W. F., Ferrell, L. K., Ferrell, O. C., & Pinney, C. C. (2011): Market-oriented sustainability: a conceptual framework and propositions. *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 39, No. 1, pp. 71–85.
- Eloudani, A., and Zoubir, F. (2015): Corporate social responsibility and financial performance. *African Journal of Accounting, Auditing and Finance*, Vol. 4, No.1, pp. 74–85.
- Gallego-Álvarez, I., Segura, L., & Martínez-Ferrero, J. (2015). Carbon emission reduction: the impact on the financial and operational performance of international companies. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 103, pp. 149–159.
- Glock, C. H., Jaber, M. Y., and Searcy, C. (2012): Sustainability strategies in an EPQ model with price- and quality-sensitive demand. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 23, No. 3, pp. 340–359.
- Li, W. Y., Chow, P. S., Choi, T. M., and Chan, H. L. (2016): Supplier integration, green sustainability programs, and financial performance of fashion enterprises under global financial crisis. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 135, pp. 57–70.
- Lin, C. H., Yang, H. L., & Liou, D. Y. (2009). The impact of corporate social responsibility on financial performance: Evidence from business in Taiwan. *Technology in Society*, Vol. 31, Issue 1, pp. 56–63.
- Lioui, A., and Sharma, Z. (2012): Environmental corporate social responsibility and financial performance: disentangling direct and indirect effects. *Ecological Economics*, Vol. 78, pp. 100–111.
- Mann, B. J. S., and Kaur, H. (2019): Sustainable supply chain activities and financial performance: an Indian experience. *Vision–The Journal of Business Perspective*, Vol. 24, Issue 1, pp. 60–69.
- Seuring, S., Sarkis, J., Müller, M., and Rao, P. (2008): Sustainability and supply chain management – an introduction to the special issue. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, Issue 15, pp. 1545–1551.
- Slaper, T. F., and Hall, T. J. (2011). The triple bottom line: what is it and how does it work? *Indiana Business Review*, Vol. 86, No. 1, pp. 4–8.
- Surroca, J., Tribó, J. A., and Waddock, S. (2009): Corporate responsibility and financial performance: the role of intangible resources. *Strategic Management Journal*, Vol. 31, Issue 5, pp. 463–490.
- Tundys, B., and Yudi, F. (2019): Sustainable supply chain management – key performance indicators (KPI) as an element for measuring of processes. *Transport Economics and Logistics*, Vol. 83, pp. 31–50.
- van der Vorst, J. G. A. J., Peeters, L., and Bloemhof, J. M. (2013): Sustainability assessment framework for food supply chain logistics: empirical findings from Dutch food industry. *International Journal on Food System Dynamics*, Vol. 4, No. 2, pp. 130–139.

El discurso sobre la sostenibilidad a través la teoría de afinidades. *Dalia García-Orozco; Cristina Espitia-Moreno; Víctor Alfaro-García; Sefa Boria-Reverter*

Investigación adscrita a la Red Sistemas Inteligentes y Expertos Modelos Computacionales Iberoamericanos (SIEMCI), número de proyecto 522RT0130 en Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Objetivos de la investigación

El discurso va más allá del lenguaje escrito u oral, este se refiere a como el lenguaje busca describir la realidad de los contextos sociales. En la actualidad la sostenibilidad se encuentra presente en gran parte del discurso sobre desarrollo de los países del mundo, si bien no es una perspectiva nueva, el incremento de los sensibles problemas ecológicos, sociales y económicos han extendido el interés por este campo. Este documento tiene como objetivo principal explorar las relaciones entre los textos sobre sostenibilidad a través del tiempo, haciendo visibles los discursos, sus puntos de origen y el grado de afinidad existente entre las prácticas discursivas específicas sobre la sostenibilidad, mediante la agrupación de la literatura como son documentos y tratados en el marco de la sostenibilidad, haciendo uso de herramientas de la lógica difusa como son: algoritmo de Pichat y la distancia relativa de Hamming.

Estado de la cuestión

La presión ejercida por el crecimiento poblacional y la demanda de recursos ha generado un aumento tangible en la degradación de los sistemas naturales, sociales y económicos, visibilizando la imposibilidad de sostener el ritmo de desarrollo humano actual dado los límites planetarios a los que estamos sujetos (Rockstrom et al., 2009), poniendo en riesgo no solo la posibilidad de abasto actual sino el de las futuras generaciones quienes contarán con pocos o nulos recursos para garantizar la calidad de vida, dada las implicaciones ha sido necesario el urgente llamado de las naciones y de todos los agentes posibles para hacer frente a la problemática actual (Domínguez, León, Samaniego, & Sunkel, 2019), lo que ha promovido la rápida expansión por el estudio de la sustentabilidad como tema prioritario de las naciones (García-Orozco, Espitia-Moreno, Alfaro-García, & Merigó, 2020).

La sostenibilidad es un concepto muy amplio que se puede abordar desde diversos campos de la investigación, debido a la complejidad estructural de los problemas afrontados por la sostenibilidad, que fluctúan en las dimensiones ambiental, económica y social (Gómez, 2006; Santillo, 2007) es decir que es multidimensional y multidisciplinaria (Giovannoni & Fabietti, 2013), al mismo tiempo intergeneracional. La definición de sostenibilidad más adoptada y más citada es la de la Comisión de Brundtland, indicando que es el "desarrollo que satisface las necesidades de presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades" (Simon, 1987).

Este reconocido concepto surge de la necesidad de las naciones para promover un modelo de desarrollo compatible con la equidad social y la conservación del medio ambiente (Garza &

Gaudiano, 2010). Dentro de este amplio concepto se incluyen cuestiones tales como comprender el impacto ambiental de la actividad económica en las economías industrializadas y en desarrollo (Genovese, Acquaye, Figueroa, & Koh, 2017); garantizar la seguridad alimentaria mundial (Foro Mundial Sobre Soberanía Alimentaria, 2001) asegurar que se satisfagan las necesidades humanas básicas y preservar la conservación de los recursos no renovables (ONU, 2015).

Si bien no existe un consenso entre los investigadores sobre el concepto de la sostenibilidad, diversos esfuerzos se han hecho por cualificarla, la concepción del desarrollo sustentable no es un precepto nuevo, se tiene registro de su análisis por lo menos desde el siglo XVIII con la Teoría Malthusiana, quien ya desde entonces vislumbraba un desenfrenado crecimiento poblacional que generaría hambre y conflictos debido a los recursos finitos (Larrondo, Bernal, & López, 2015).

A pesar de que en la actualidad la definición más aceptada de sostenibilidad se acuña durante el Informe de Brundtland de 1987, le anteceden a este acontecimiento más de una década de documentos y libros criticando el consumo y los conflictos sociales que se crean a partir de los recursos, el libro “Man and Nature” de George Marsh de 1864 (Marsh, 1864), y “La tragedia de los Comunes” de Garrett Hardin en 1968 (Hardin, 2005) son textos considerados pioneros en el tema. Durante la Declaración y Plan de Acción de Estocolmo (ONU, 1972), se realiza por primera vez un diálogo sobre el crecimiento económico y del medio ambiente. El libro Los límites del Crecimiento escrito por Dennis, Donella Meadows y Jørgen Randers en 1972 alerta que, si se mantienen las tendencias actuales del crecimiento de la población mundial, el planeta alcanzará el límite de crecimiento en los próximos cien años (Meadows et al., 1972), la generación del discurso durante los años consecuentes dio cabida a concebir el cuidado de la naturaleza en los temas de desarrollo, con lo que en 1982 la ONU redacta “la Carta de la Naturaleza” presentando principios generales de la protección a la naturaleza y los ecosistemas.

Este discurso permite formalizar el concepto de sostenibilidad en 1987, al convertirse en eje focal del desarrollo y extiende su aparición en diversos debates, libros, programas e investigaciones. En 1992 Dennis, Donella Meadows y Jørgen Randers, presentan una segunda parte del libro “Más allá de los Límites del Crecimiento”, en el cual establecen condiciones para el crecimiento sostenido (Meadows et al., 1992). Ese mismo año la ONU prioriza el desarrollo sostenible con el Programa 21, el cual refleja un compromiso mundial en la esfera del medio ambiente (ONU, 1992). El Protocolo de Kioto, es aprobado en 1997 (ONU, 1997). En el año 2000 la ONU presenta una segunda carta denominada La Carta de la Tierra (ONU, 2000), en el 2016 se establece el Acuerdo de París (ONU, 2016), el cual buscan limitar y reducir los gases de efecto invernadero. El Manifiesto por la Vida, reorienta los potenciales de la ciencia y tecnología estableciendo una cultura política basada en una ética de la sostenibilidad (Galeano et al., 2002). Actualmente la Agenda 2030 plantea 17 objetivos del desarrollo sostenible, en beneficio de las personas, el planeta y la prosperidad (ONU, 2015) y continuidad con esta agenda en 2022 la ONU lanza un plan para impulsar la energía limpia y un acuerdo contra el plástico (Raffio, 2022).

Hipótesis y Metodología

Si bien son muchos los documentos, textos e investigaciones que han dado forma al discurso de la sostenibilidad, en esta investigación se han tomado en cuenta aquellos más representativos

con carácter histórico para comprender como ha ido evolucionando la dialéctica en torno a la sostenibilidad, generando la siguiente hipótesis.

- H1 La sostenibilidad manifiesta nichos característicos presentes en el discurso que pueden agruparse por ejes centrales y temas prioritarios.

Para extraer los grupos más afines se utilizó el Algoritmo de Pichat, el cual permite agrupar elementos en subgrupos de acuerdo al grado de similitud o afinidad presente en ellos (Alfaro-Calderón & Alfaro-García, 2014). En primera instancia se realizó una búsqueda exhaustiva en literatura, obteniendo los documentos que más han destacado en el marco de sostenibilidad, los cuales son respaldados por organizaciones internacionales, y cuatro libros pioneros en el tema, estos documentos constituyen las variables a medir a partir de las cuales se forman los grupos. Se utilizó la escala endecadaria, donde 0 es Falso, 0.5 Tanto Falso como Verdadero y 1 Verdadero; se calificaron cada una de las variables de acuerdo con su relación con temas como el cambio climático, educación ambiental, pobreza, hambre, protección a los ecosistemas, consumo y producción sostenible, trabajo decente, vida sana, escasez de recursos y acceso a energías renovables y aguas limpias. Posteriormente, se determinó la distancia de las variables empleando la herramienta de la Distancia relativa de Hamming.

Para determinar la distancia entre los sets difusos, el procedimiento general es el de sustraer los valores existentes de cada nivel de criterios, añadir las diferencias en valores absolutos y finalmente dividirlos por la suma de los criterios escogidos. el resultado final será un número comprendido entre el 0 y 1 (Alfaro-García & Alfaro-Calderón, 2018) de tal forma que:

$$\delta(A, B) = \sum |\mu A(x_i) - \mu B(x_i)| / n = 1 \text{ Ec(1)}$$

Con los resultados de esta herramienta se generó la matriz de distancia de Hamming, a partir de la cual se obtiene la matriz de similitudes, los resultados de esta última se obtienen restando la unidad menos cada uno de los valores obtenidos, en la matriz de distancia. Posterior se elaboró la matriz binaria, empleando un nivel mínimo de similitud de 0.6, es decir, los valores de la matriz de similitudes mayores a este nivel se califican como 1 y los menores como 0. A partir de todos los valores que resultan ser 0, se realiza una suma Booleana (de Paula & Lafuente, 2018), la cual al final genera las cuatro agrupaciones más afines.

Resultados y Conclusiones

Los resultados muestran la creación de cuatro grupos afines entre sí con un nivel mínimo de similitud de 0,6. Los grupos son los siguientes: el grupo 1 está conformado por el libro Man and Nature y el artículo la Tragedia de los comunes, la Declaración y el Plan de Acción de Estocolmo, la Carta de la Naturaleza, el Programa 21 y el Manifiesto por la Vida; el grupo 2 se componen por el libro Man and Nature y el artículo la Tragedia de los Comunes, la Declaración y el Plan de Acción de Estocolmo, la Carta de la Naturaleza y el Protocolo de Kioto. El grupo 3 lo integran el libro Man and Nature y el artículo la Tragedia de los Comunes, el informe de Brundtland, el Programa 21, la Carta de la Tierra y el Manifiesto de la Vida; y el grupo 4 engloba el libro Los límites del Crecimiento, el Informe de Brundtland, el Programa 21, Más Allá de los Límites del Crecimiento, la Carta de la Tierra y la Agenda 2030.

La afinidad de los grupos se obtiene a partir del análisis de los distintos temas que los documentos abordaban. El grupo 1 se caracteriza por una afinidad promedio de 0,76 encajando los temas de cambio climático y protección al medio ambiente y el grupo 2 de 0,74, se destacan las características de cambio climático y protección a los ecosistemas; el grupo 3 cuya afinidad promedio es de 0,75, se incluyen los temas consumo y producción sostenible y protección a los ecosistemas, por último, el grupo 4, cuenta con una afinidad promedio de 0,83 en el cual se abordan los temas educación ambiental, consumo y producción sostenible y vida sana y bienestar.

Se confirma a través del proceso y metodología la utilización de las herramientas de la lógica difusa para generar agrupaciones más afines con características en común con los distintos documentos y tratados en el marco de la sostenibilidad utilizando herramientas como la distancia relativa de Hamming y el algoritmo de Pichat a partir de un análisis exhaustivo de la literatura, el análisis revela cuatro grupos altamente afines, en los que se muestra la relación que mantienen los diversos documentos y libros pioneros de la sostenibilidad, con los más actuales, asociándose y organizándose según los temas y aspectos sociales resultando interesante la evolución de la sostenibilidad en el desarrollo de la sociedad y su crecimiento económico, sabiendo esto se pueden crear estrategias de concientización y acción para fomentar e incrementar la protección al medio ambiente de manera individual, social y económica. Se destaca el tema para el cual se utiliza las herramientas de la lógica difusa y su relación entre el pasado y el presente de los principales documentos en los que se evidencian la importancia que ha logrado el debate de la sostenibilidad a lo largo de los años.

Bibliografía

- Alfaro-Calderón, G. G., & Alfaro-García, V. G. (2014). El algoritmo de Pichat en la selección de los integrantes de un Clúster. *Repositorio de La Red Internacional de Investigadores En Competitividad*, 8(1).
- de Paula, L. B., & Lafuente, A. M. G. (2018). Una contribución al desarrollo sostenible de las empresas a partir de lógica borrosa. *Cuadernos Del CIMBAGE*, 1(20), 51–83.
- Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad. In *Cepal*. Retrieved from www.cepal.org/apps%0Ahttps://www.cepal.org/es/publicaciones/44785-recursos-naturales-medio-ambiente-sostenibilidad-70-anos-pensamiento-la-cepal
- Foro Mundial Sobre Soberanía Alimentaria. (2001). *Declaración final sobre soberanía alimentaria*. La Habana, Cuba.
- García-Orozco, D., Espitia-Moreno, I. C., Alfaro-García, V., & Merigó, J. M. (2020). Sustentabilidad en México un análisis bibliométrico de la investigación científica presentada en los últimos 28 años. *Inquietud Empresarial*, 20(2), 101–120.
- Garza, E. G., & Gaudiano, É. G. (2010). *DE LAS TEORÍAS DEL DESARROLLO AL DESARROLLO SUSTENTABLE* (1ra ed.). México: Siglo XXI y Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357. Retrieved from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305048315001322>

- Giovannoni, E., & Fabietti, G. (2013). What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications. In *Integrated Reporting* (pp. 21–40). Cham: Springer International Publishing.
- Gómez, C. (2006). El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. *Cuestiones de Sociología* (5-6), 295–312.
- Larrondo, D., Bernal, E., & López, M. (2015). Marketing Sustentable. Donde la innovación crea valor. Retrieved October 19, 2019, from <https://www.researchgate.net/publication/283317009>
- Marsh, G. P. (1864). *Man and Nature*.
- Meadows, D. h., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *Los Límites del Crecimiento*.
- Meadows, D., Meadows, D., & Randers, J. (1992). *Más allá de los límites del crecimiento*. El País.
- ONU. (2015). Objetivos de Desarrollo Sustentable 2015-2030. Retrieved October 23, 2019, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- ONU. (1972). Declaracion y el Plan de accion de Estocolmo. *La Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre El Medio Humano*. <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>
- ONU. (1982). *World Charter for Nature*. <https://digitallibrary.un.org/record/39295?ln=es>
- ONU. (1992). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- ONU. (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. *Convencion on Climate Change* . <https://digitallibrary.un.org/record/250111?ln=es>
- ONU. (2000). *Carta de la Tierra*. www.cartadelatierra.org
- ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
- ONU. (2016). *Acuerdo de Paris* .
- Raffio, V. (2022). La ONU aprueba el primer acuerdo internacional contra el plástico. *El Periodico*. <https://www.elperiodico.com/es/medio-ambiente/20220302/onu-aprueba-acuerdo-internacional-plastico-13313257>
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. Stuart, I., Lambin, E., ... Foley, J. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32.
- Santillo, D. (2007). Reclaiming the Definition of Sustainability (7 pp). *Environmental Science and Pollution Research - International*, 14(1), 60–66.
- Simon, D. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. *Third World Planning Review*, 9(3), 285.

Propuesta estratégica para mejorar la posición competitiva de la OSDE Viajes Cuba. *Lourdes Souto Anido; Silvia Odriozola Guitart; Beatriz Díaz Méndez; José Manuel Bisbé York*

Investigación adscrita a la Red Sistemas Inteligentes y Expertos Modelos Computacionales Iberoamericanos (SIEMCI), número de proyecto 522RT0130 en Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

RESUMEN

Las condiciones de incertidumbre en las que se desarrolla en la actualidad el turismo exigen que las empresas que operan en este sector incrementen sus propuestas de valor para los clientes, con el fin de mantener una posición competitiva en el mercado. En este contexto, la necesidad de avanzar en propuestas que mejoren la gestión de las organizaciones se convierte en una necesidad de máxima prioridad. En el caso de Cuba, ello adquiere mayor relevancia, teniendo en cuenta que la actividad turística constituye uno de los sectores estratégicos del desarrollo económico y social del país. De ahí que sus organizaciones empresariales requieran del perfeccionamiento continuo de sus mecanismos de gestión. El presente artículo propone el diseño estratégico para la OSDE Viajes Cuba. Para ello se aplican herramientas como el Modelo VRIO y la Matriz DAFO. Dicho diseño se complementa con un Cuadro de Mando Integral (CMI), como herramienta de análisis de su desempeño de manera integral.

Palabras Claves: diseño estratégico, modelo VRIO, Matriz DAFO, Cuadro de Mando Integral

ABSTRACT

The conditions of uncertainty in which tourism currently develops require companies operating in this sector to increase their value propositions for customers, in order to maintain a competitive position in the market. In this context, the need to advance in proposals that improve the management of organizations, becomes a need of the highest priority. In the case of Cuba, this acquires greater relevance, taking into account that tourism is one of the strategic sectors of the economic and social development of the country. Hence, their business organizations require the continuous improvement of their management mechanisms. This article presents the strategic design proposed for OSDE Viajes Cuba. For this, tools such as the VRIO Model and the SWOT Matrix are applied. This design is complemented by a Balanced Scorecard, as a tool to analyze its performance in a comprehensive manner.

Keywords: strategic design, VRIO model, SWOT Matrix, Balanced Scorecard

En Cuba, el turismo es uno de los sectores estratégicos declarados en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES 2030), no solo por su peso en las exportaciones del país y su capacidad de generar divisas, sino también por la infraestructura invertida en él durante los últimos decenios, el volumen de empleo que absorbe, sus

encadenamientos (reales y potenciales) con el resto de los sectores y las ventajas comparativas del país para su explotación.

A la fuerte competitividad que caracteriza a este mercado y, especialmente, en la región caribeña en la que Cuba se inserta, hay que añadir el complejo escenario actual provocado por la pandemia de la COVID-19, cuyos impactos se han visto reflejado con profunda magnitud en la actividad turística, con perspectivas de recuperación aun inciertas.

De ahí la necesidad de que las organizaciones que operan en este sector cuenten con diseños estratégicos claros, que respondan a su situación actual, en los que se vele por el incremento en los niveles de competitividad.

La Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) Viajes Cuba constituye el objeto de estudio de la presente investigación y agrupa a importantes agencias de viajes del país. El presente artículo se propone como objetivo desarrollar el diseño estratégico a seguir por dicha OSDE, así como el CMI que lo complementa, en pos de mejorar la eficiencia en la gestión estratégica.

Una mirada a la OSDE VIAJES CUBA bajo una perspectiva estratégica

La OSDE Viajes Cuba tuvo como antesala a la Sociedad Anónima Empresa de Representaciones, Asistencia y Servicios Turísticos (SERVITUR S.A). Como parte de la filosofía empresarial que distingue a la organización, su **misión** es: *“Ser un grupo de AAVV y TTOO que promocionamos el destino Cuba, comercializamos servicios turísticos y brindamos asistencia personalizada, con profesionales calificados y de experiencia, orientados a la satisfacción del cliente”*.

Para definir el posicionamiento de la empresa y examinar los recursos y capacidades con que esta cuenta para hacer frente al cumplimiento de las estrategias propuestas, se realiza el **análisis estratégico** de la organización.

El **análisis interno** realizado para la OSDE objeto de estudio se sistematiza en un *Modelo VRIO*.

- Valioso: El recurso más valioso que tiene la Organización es el personal de alta calificación y experiencia en el sector cubano de agencias de viajes. Otro recurso valioso con el que cuenta es la alta fidelidad que tiene por parte de los consumidores.
- Raro o Escaso: Son los únicos que realizan tal cantidad de servicios con turoperadores (TTOO) propios en el mercado internacional, con personal calificado, con paquetes turísticos variados, una amplia red de ventas a lo largo del territorio nacional y turoperadores propios en doce países.
- Difícil de Imitar: La preparación de más de 25 años de las empresas que conforman el Grupo, su capital humano de alta calificación y en constante formación. Han surgido competidores potenciales en el sector privado que han ido tomando fuerza en los servicios de atención a turistas. Por ello es necesario no confiarse ya que esta situación podría revertirse.
- Capacidad organizativa: Fruto de su experiencia, la OSDE ha conseguido tener una buena capacidad organizativa. Esta le permite, además, brindar una oferta variada de servicios.

Realizado el análisis VRIO y de las características que tiene que tener un recurso para proporcionar ventaja competitiva se puede concluir que la OSDE Viajes Cuba S.A. tiene ventajas competitivas sostenibles basadas en una buena reputación, debido a su personal altamente cualificado y de experiencia en el sector turístico, con una buena capacidad organizativa y una amplia red de ventas y turoperadores en doce países que permite desarrollar productos y servicios variados que ninguna otra empresa en el mercado posee a tal grado de perfeccionamiento.

Por su parte, el **análisis externo** extiende su mirada al entorno de la empresa, abarcando un estudio tanto del macroentorno como del microentorno.

Como resultado de desastres naturales y del recrudecimiento de políticas del gobierno de Estados Unidos que limitaron los viajes a Cuba, así como del impacto de la COVID-19, la organización ha experimentado un decrecimiento en el volumen de los clientes internacionales del sector en los últimos años. En contraposición, se conoce que este comportamiento respecto a turistas nacionales mejora gradualmente.

El grupo es único de su tipo en el mercado nacional, principalmente por la extensión de los servicios que oferta. Sin embargo, existen en el territorio otras agencias que ejercen actividades comerciales similares, especializadas en determinados servicios dentro del turismo. Además, no puede subestimarse, el crecimiento del sector privado, especialmente de los gestores de alojamiento, y la aparición de agencias de viajes informales que ofrecen la misma cartera de productos sustitutos en los que el precio fluctúa a conveniencia.

En cuanto a los clientes, los prestatarios agrupan uno de los principales públicos, puesto que de ellos depende en gran medida la calidad y reputación de los servicios ofertados.

Respecto a los proveedores, son los turoperadores los que manejan la mayor parte de los clientes dentro del grupo. Participan con mayor volumen los TTOO europeos, fundamentalmente provenientes de los mercados Alemania, Francia, España e Inglaterra, entre otros.

Como síntesis del análisis, se deriva una matriz DAFO para la OSDE Viajes Cuba (Tabla 1).

Tabla 1. Síntesis del Análisis DAFO de la OSDE Viajes Cuba

D1) Deficiente empleo de la TICs como apoyo a la actividad comercial del Grupo. D2) Altos índices de fluctuación de los Recursos Humanos, inestabilidad laboral en consecuencia. D3) Deficiencias en la estructura organizativa de tipo jerárquicas. D4) La no correcta definición de un Plan Estratégico consecuente.	F1) Personal de alta calificación y experiencia. F2) Alta fidelidad de los consumidores (elevado número de TTOO extranjeros reconocidos internacionalmente que operan con su propia aerolínea). F3) Amplia red de ventas nacionales e internacionales y oficinas de Havanatur en 12 países. F4) Cartera variada y amplia de servicios.
A1) Presencia de competidores potenciales en su mismo sector que prestan servicios similares. A2) Crecimiento lento y/o estacionario del mercado, aumentando la rivalidad entre los competidores. A3) Poca diferenciación de los productos/ servicios en este sector. A4) Existen productos sustitutos en poder de competidores potenciales.	O1) Único Grupo empresarial que brinda tal amplia y variada cartera de servicios. O2) Reconocida proyección nacional e internacional a su vez. O3) Bajas barreras de salida del mercado, disminuyendo la rivalidad de los competidores. O4) Los prestatarios son interdependientes y poseen una relación beneficiosa para con las AAVV.

Este análisis DAFO se llevó a una matriz de impactos cruzados, que fue punto de partida para el diseño estratégico que se propone a continuación.

Diseño estratégico y CMI para la OSDE Viajes Cuba

Como resultado de la suma de los impactos de la Matriz DAFO por cuadrantes se pudo constatar que la Organización se encuentra situada en el cuadrante I de (Máx-Máx), encontrándose en una zona de poder. Por lo que las estrategias a seguir por la empresa están enmarcadas dentro del conjunto de las llamadas “**Estrategias Ofensivas**” y, por tanto, el Grupo deberá utilizarlas para aprovechar al máximo las posibilidades, apoyándose en las fortalezas.

Teniendo en cuenta el análisis realizado se recomienda llevar a cabo una **estrategia de diferenciación**, pues se considera que los objetivos de la misma tienen la intención de lograr un mejor posicionamiento en el mercado; es decir, lo que se quiere es conseguir que el mercado acepte los servicios ofrecidos por la Organización como únicos o superiores a la competencia, volviendo sostenible la temporalidad de la fidelidad de sus clientes.

De igual forma, se deben implementar **estrategias de crecimiento** teniendo en cuenta el posicionamiento de la Organización según los principios del vector de crecimiento de la empresa desarrollado por (Ansoff, 1976). Se propone implementar **estrategias de diversificación**, puesto que esta supone la entrada de nuevas actividades distintas a las existentes en la entidad para lograr la penetración de nuevos mercados. Específicamente se desarrollarían *estrategias de diversificación concéntrica* (u homogénea), debido a que las nuevas actividades guardan relación con las existentes en el Grupo (diversificación relacionada), bien sean de carácter técnico o

comercial, buscando alguna sinergia. Dentro de ella se distingue: la diversificación horizontal y *la diversificación vertical*. La Organización emplearía esta última pues consiste en la participación de la entidad en actividades situadas en otros niveles del canal de distribución.

Un primer paso para concretar este diseño estratégico, es la creación de un Cuadro de Mando Integral.

Desarrollo de la propuesta de CMI para la OSDE Viajes Cuba

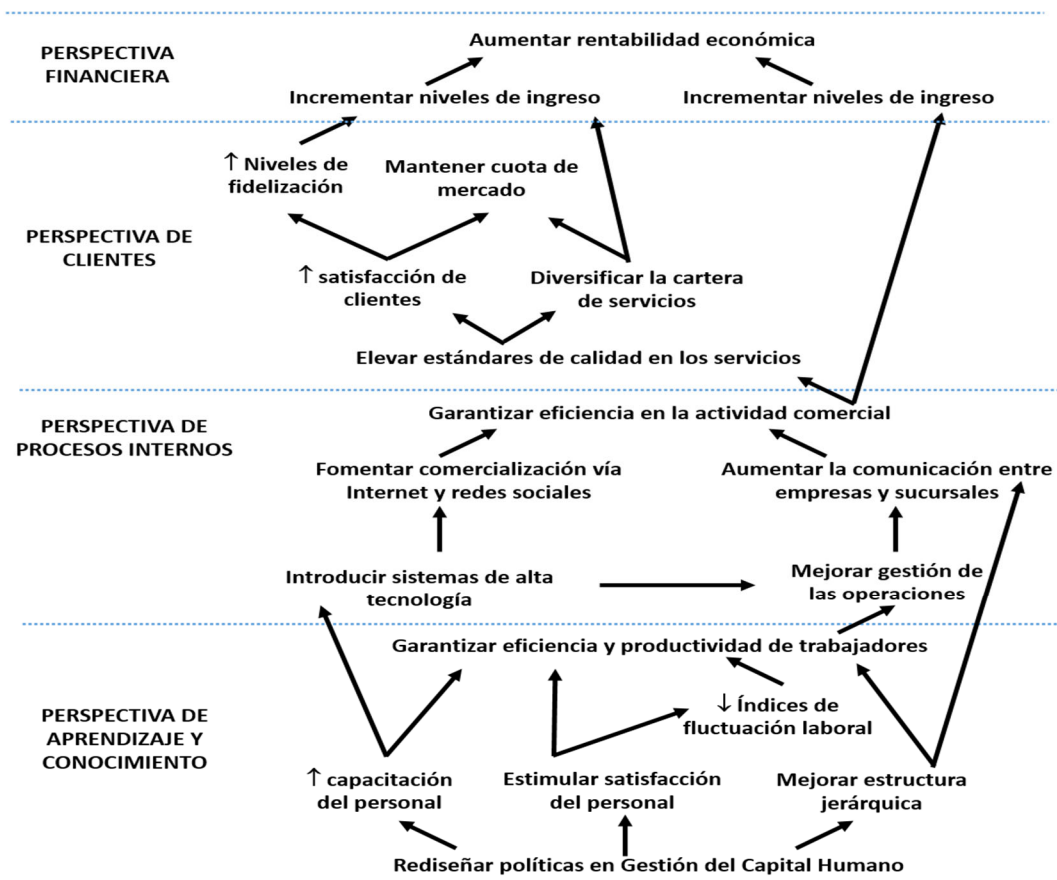
Una vez completado el estudio de la organización están listos los precedentes para la creación del Cuadro de Mando Integral (Norton y Kaplan, 1992). Para ello, primeramente se agrupan los **objetivos estratégicos** de acuerdo con las perspectivas del CMI, asegurando que cada una de ellas quede cubierta y que responden a la visión y proyección estratégica de la OSDE (Tabla 2).

Tabla2. Objetivos Estratégicos de la organización según perspectivas del CMI

Perspectivas del CMI	Objetivos Estratégicos
<i>Perspectiva Financiera</i>	Garantizar el cumplimiento de las medidas planificadas, para asegurar una saludable situación económico-financiera de la organización.
<i>Perspectiva de Clientes</i>	Incrementar los niveles de fidelización de los clientes, elevando los estándares de calidad en los servicios. Diferenciar la oferta en aras de disminuir la incidencia de los competidores potenciales existentes y/ o entrantes y mantener la cuota de mercado.
<i>Perspectiva de Procesos Internos</i>	Introducir los sistemas de alta tecnología para la gestión de las operaciones.
<i>Perspectiva de Aprendizaje y Conocimiento</i>	Rediseñar políticas en Gestión del Capital Humano, para elevar la capacitación y satisfacción laboral.

El siguiente paso es la elaboración del Mapa Estratégico, cuya intención es traducir la estrategia empresarial en objetivos estratégicos, que se muestran conectados a través de relaciones causales segmentadas en cada una de las perspectivas (Figura 1).

Figura 1. Mapa Estratégico de la OSDE Viajes Cuba



Interpretando el mapa de abajo hacia arriba, se entiende que su base sea la Gestión del Capital Humano, ya que este es el principal recurso con que cuenta una organización; generadores de valor y, por ende, de ventajas competitivas. Adicionalmente, tratándose de una organización dedicada al sector servicios, esto adquiere mayor relevancia. En este sentido, se deben diseñar políticas encaminadas a modificar la estructura jerárquica, elemento que además se detectó como una debilidad dentro del análisis DAFO. De igual forma, se debe velar por mantener altos niveles de satisfacción laboral e incrementar la capacitación de trabajadores, a fin de elevar la eficiencia y productividad de los mismos. Contar con trabajadores más preparados y organizados facilita el proceso de utilización de los nuevos sistemas de alta tecnología que incorpore mejoras en la gestión de operaciones de comercialización, coordinación con los prestatarios y realización más eficiente de acciones de comunicación. Es válido destacar que este elemento también se identifica como una debilidad dentro de la OSDE.

Una vez alineada y organizada la estrategia en cada una de las expectativas, el próximo paso se detiene en la confección del sistema de indicadores que darán seguimiento al cumplimiento de los objetivos estratégicos, abarcando todas las dimensiones del desempeño. Una vez definido el sistema de indicadores a los que se les dará seguimiento, se pasa a la confección del CMI, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Propuesta de Cuadro de Mando Integral de la OSDE Viajes Cuba

<i>Perspectivas</i>	<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Indicador</i>	<i>Dimensión del desempeño</i>	<i>Rangos</i>		
				<i>Inaceptable</i>	<i>Aceptable</i>	<i>Excelente</i>
Financiera	Garantizar el cumplimiento de las medidas planificadas, para asegurar una saludable situación económico-financiera de la organización	ROE	Economía	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan
		L	Economía	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan
		IT	Eficacia	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan
		Gt	Eficiencia	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan
Clientes	Incrementar los niveles de fidelización de los clientes, elevando los estándares de calidad en los servicios	IGSC	Calidad servicio del	≤85%	85%-95%	95%-100%
		RC	Calidad servicio del	≤85%	85%-95%	95%-100%
	Diferenciar la oferta en aras de disminuir la incidencia de los competidores potenciales existentes y/ o entrantes y mantener la cuota de mercado	Q	Eficacia	≤85%	85%-95%	95%-100%
		↑ clientes	Calidad Servicio del	≤85%	85%-95%	95%-100%
Procesos Internos	Introducir los sistemas de alta tecnología para la gestión de las operaciones	Cp	Eficacia	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan
		E Tics	Eficiencia	≤85%	85%-95%	95%-100%
Aprendizaje y Conocimiento	Rediseñar políticas en Gestión del Capital Humano, para elevar la capacitación y satisfacción laboral	CPC	Economía	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan
		IR	Economía	≤85%	85%-95%	95%-100%
		Productividad	Eficiencia	≤85% del Plan	85%-95% del Plan	95%-100% del Plan

En resumen, el CMI está enfocado a atenuar las debilidades encontradas, este debe ser actualizado periódicamente, en función de los objetivos de la OSDE Viajes Cuba. Se espera que con su implementación, la organización pueda monitorear mejor su situación y llevar a cabo procesos más certeros de toma de decisiones.

CONCLUSIONES

El contexto actual en el que se desarrolla la actividad turística exige que las empresas del sector avancen en sus sistemas de gestión, con vistas a mejorar su desempeño en mercados fuertemente competitivos y con alto grado de incertidumbre. En el caso particular de las agencias de viajes, se requieren sistemas de gestión que promuevan la mejora continua y Calidad Total en los servicios, de cara a lograr la satisfacción plena de todas las necesidades de los clientes, con el fin de maximizar sus beneficios.

La OSDE se encuentra ubicada en el cuadrante idóneo que le permite llevar a cabo estrategias ofensivas para potenciar su situación actual. De las tres estrategias genéricas de Porter, se considera la estrategia de Diferenciación como la más adecuada para la Organización y se

plantean las líneas estratégicas para lograrla. Las estrategias de crecimiento consecuentes de diversificación concéntrica vertical.

El CMI que se propone para la organización objeto de estudio, cuenta con cinco objetivos estratégicos que abarcan las cuatro perspectivas del CMI, trazados para un total de trece indicadores que cubren todas las dimensiones del desempeño.

BIBLIOGRAFÍA

Acerenza, M. Á. (1980). Agencias de Viajes. Características Generales. *Estudios Turísticos*, Núm. 66, 131-249.

Ansoff, I. (1976). *El planteamiento estratégico*. México: Trillas.

Ballesteros Coello, X. A. (2012). *Las Agencias de Viajes*. Tesis de Diploma. Universidad de Guayaquil: Ecuador. Obtenido de <https://cupdf.com/document/agencias-de-viajespdf.html>.

Beltrami, M. (2011). *Problemas estructurales y otras causas que dificultan la profesionalización de la gestión en empresas turísticas*. Tesis de Maestría. Universidad de La Plata: Argentina. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/17767>.

Escobar Pérez, B., & Lobo Gallardo, A. (2001). Control de gestión en las empresas turísticas: implicaciones para la formación de profesionales. *Estudios Turísticos*, Núm. 149, 73-86.

Lanquar, R. (2007). Turismo, migraciones y codesarrollo. *Revista Internacional de Sociología*, 221-241.

López Rodríguez, A. L. (2009). Sistema Integrado de Gestión para Empresas Turísticas. *Estudios Gerenciales*, Vol. 25, 131-150.

Molinari, G., Alfonso, A., & Scaramellini, N. (2013). Dos conceptos de turismo aplicados a la lógica de la sostenibilidad y competitividad organizacional: patrimonio y cultura. *Jornadas Turismo y Desarrollo*, Vol. 3. Laboratorio de Investigaciones del Territorio y el Ambiente (LINTA).

Norton, D., & Kaplan, R. (1992). *Balanced Scorecard*. Harvard Business Review.

OMT. (2019). *Panorama del Turismo Internacional*. Obtenido de <http://www.e-unwto.org>

ONEI. (2020). *Cifras históricas del turismo internacional*. La Habana: Oficina Nacional de Estadísticas e Información. Obtenido de <http://www.onei.gob.cu>.

Rodríguez Chávez, A. (2019). *Propuesta estratégica para mejorar la posición competitiva de la OSDE Viajes Cuba*. Trabajo de Diploma. Universidad de La Habana: Cuba.

Sancho, A. (1998). *Introducción al turismo*. Organización Mundial de Turismo. Obtenido de <http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2011/09/INTRODUCCION-AL-TURISMO-OMT.pdf>.

La contabilidad de los residuos: Método de Contabilidad de Flujo de Materias. *Mateo Ángel Puigvert Romia*

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es presentar y analizar el método de contabilidad de gestión medioambiental (EMA) denominado: “Método de Contabilidad de Flujo de Materias (MFCA)”. Se pretende mostrar sus características, el desarrollo e implementación de éste y los resultados que nos puede deparar su aplicación; así como, mostrar tanto las diferencias con los métodos de contabilidad de costes tradicionales, como las aportaciones que este método puede realizar a la mejora de la gestión de los residuos.

La Norma ISO 14051:2011 proporciona un marco general para el método de contabilidad de flujo de materias (MFCA).

El método fue desarrollado en Alemania en el año 2000, aplicado también en Japón, y, aunque en menor medida, en Finlandia, Austria, Republica Checa, Estados Unidos, México, Sudáfrica, Malasia y Corea del Sur. Se puede aplicar indistintamente del tamaño de la empresa, sea cual sea su actividad, aunque es especialmente útil para las industrias manufactureras. También presenta una característica destacable como es la posibilidad de poderlo extender a toda la cadena logística de la empresa.

Definido el marco teórico y determinada la metodología utilizada en el trabajo, procederemos a exponer los principales resultados obtenidos. Estos resultados se estructuran entorno al análisis de las características, objetivos y desarrollo del método; explicitando la descripción de las etapas necesarias para su implementación, los recursos y medios que se precisan para poderlo llevar a cabo y las ventajas que de su aplicación se derivan para la empresa. Complementaremos la explicación de los resultados obtenidos con la presentación de un ejemplo de aplicación del método a una empresa japonesa; en concreto la sociedad “*Nitto Denko Corporation*”.

ESTADO DE LA CUESTION

El ámbito teórico en el que nos moveremos es el relativo a la contabilidad de gestión. La contabilidad de gestión no es de obligado cumplimiento, por lo tanto, no disponemos de un corpus normativo que regule su conceptualización, sus características y su aplicación práctica; habremos de recurrir a otras fuentes diferentes: contaremos con libros, artículos académicos, publicaciones diversas, estudios realizados por organismos públicos, instituciones privadas y por las propias empresas, así como con estándares de calidad como son las normas ISO. En cuanto al marco conceptual habremos de estar habituados con conceptos relacionados con la contabilidad, pero también con lo relativo a los materiales como puede ser las unidades físicas de medida. Así mismo, deberemos estar familiarizados con la gestión de residuos y su seguimiento a través del proceso productivo de la empresa.

METODOLOGIA

La metodología utilizada en este trabajo es de carácter cualitativo, pues ha estado basada en la revisión de fuentes documentales y bibliográficas. En particular se ha revisado una serie de publicaciones de organismos oficiales e informes corporativos. También se han revisado diferentes artículos académicos y se han consultado algunas páginas web para poder realizar el análisis descriptivo.

Se utiliza esta metodología pues la pretensión de este trabajo es dar a conocer los resultados que la literatura sobre este método ha presentado y si su aplicación puede contribuir a la mejor determinación de los costes del producto fabricado y del papel que su imputación puede jugar para la mejor gestión de los residuos.

RESULTADOS

Características del método.

Es un método de contabilidad medio ambiental (EMA) cuya característica fundamental es que está **centrado en la materia y en la pérdida de materiales**. Permite a la empresa **identificar y cuantificar los flujos de stock de materiales y los costes** que llevan asociados. Nos facilitará **discriminar los flujos que no contribuyen a la fabricación del producto final**, permitiéndonos calcular con precisión y fiabilidad el **reparto de costes entre los productos y los residuos**.

Aunque deberemos tener en cuenta que requerirá que la empresa este dotada de un sistema de información interno adecuado con **bases de datos y sistemas de gestión de materiales, de planificación y de control de la producción**.

Objetivos del método.

El **objetivo principal** del método es la reducción de los residuos y el aumento de la productividad de la empresa; indirectamente del cumplimiento de este objetivo, se derivará otro que sería la minimización del impacto ambiental y sus costes asociados. En esta línea debemos remarcar que imputaremos los costes de gestión de residuos exclusivamente a los residuos.

Para alcanzar este objetivo principal deberemos cumplir una serie de **objetivos secundarios**:

- **Identificar** los costes generados por la existencia de productos defectuosos, residuos y otras emisiones.
- **Cuantificar** los costes en cada una de las fases del proceso de producción, en términos de unidades físicas y de unidades monetarias; teniendo en cuenta todos los costes.
- **Repartir**, en cada etapa de la producción, los costes a prorrata entre el producto y los residuos.

Desarrollo del método.

En el método de contabilidad de flujo de materias es muy importante el **análisis de la trazabilidad de los materiales entrantes**, desde que entran en el proceso de producción hasta que salen transformados en productos fabricados.

Los productos fabricados se dividen en **productos positivos y productos negativos o no productos**. Los primeros son aquellos que son aptos para ser vendidos por la empresa y los segundos son los residuos y las emisiones. Este método nos permitirá **evaluar los costes** de uno y otro tipo de productos obtenidos.

Para introducir y aplicar el método MCFA en las organizaciones deberemos realizar **10 etapas** que pasaremos a detallar en el siguiente apartado y **que se englobaran en el llamado ciclo PDCA** (Pensar-Implementar-Controlar-Retroalimentar).

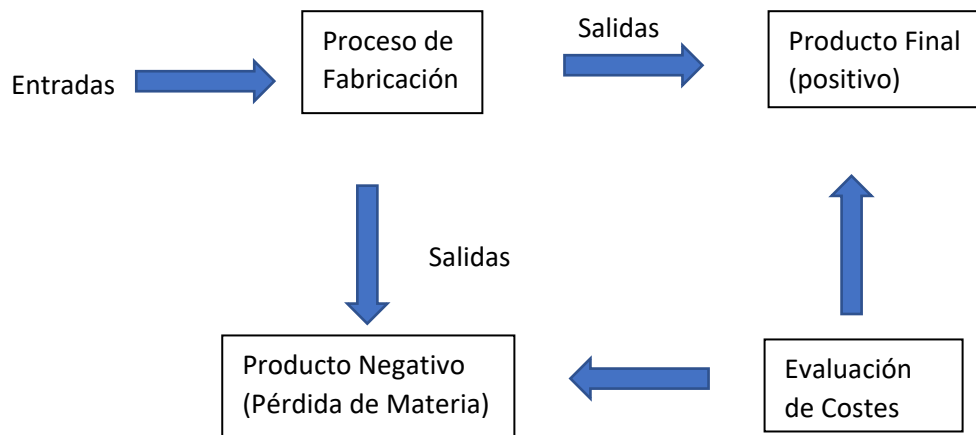


Figura 1. Elaboración propia

Descripción de las Etapas.

Las etapas del proceso según el citado ciclo serían las siguientes:

- **Pensar.** En esta etapa es importante definir el rol que va a desempeñar la dirección de la empresa; este aspecto es muy importante, pues determinará el grado de implicación de los responsables de ésta.
A partir de este punto se determinarán los talentos requeridos para la implementación del proceso, se planificarán el tiempo y el modo en que se ejecutará el método.
Es en esta fase donde se procederá a determinar un elemento clave para el método, la determinación de los llamados **Centros de Cantidad**. Los Centros de cantidad son zonas donde los materiales son depositados y/o transformados como los almacenes, las unidades de producción o los puntos de expedición.
- **Implementar.** La etapa de implementación será la encargada de realizar el trabajo de la trazabilidad de los materiales entrantes. Se identifican las entradas y las salidas para cada centro de cantidad, cuantificando el flujo de materias en unidades físicas y en unidades monetarias, magnitudes que nos servirán para determinar los costes que llevan asociados y, de esta manera, poderlos imputar a los productos que, previamente, hemos denominado positivos o negativos.
- **Controlar.** La fase de control consistirá en recapitular e interpretar los datos obtenidos. Una vez recopilados e interpretados los datos se comunicarán a las partes interesadas, con el objetivo de identificar aquellas fases del proceso de producción que puedan ser objeto de mejora.
- **Retroalimentación.** Finalmente, el proceso concluirá con la identificación y evaluación de las posibles oportunidades de mejora para aplicarlas a la organización.

Medios y recursos necesarios.

Para la implementación del método, la empresa debe poder contar con los recursos suficientes para llevarla a cabo. Es en la primera etapa donde se deben evaluar los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, pues en el caso de no contar con alguno de ellos sería necesario poderlo obtener:

- En el ámbito de los **Recursos humanos**, el proyecto debe ser dirigido por un actor clave, un líder que puede pertenecer a cualquier departamento de la organización. El resto del equipo debe estar compuesto por personal de producción, ingeniería, control de calidad, control de gestión, medioambiente y contabilidad.
- En cuanto a los **Recursos técnicos**, no es necesario contar con recursos técnicos específicos, pues con los que ya cuentan normalmente las empresas debería ser suficiente.
- En la implementación del proyecto sería necesario el contar con un asesoramiento externo especializado, motivo por el que han de tenerse en cuenta los **Recursos Financieros** necesarios.
- Finalmente se ha de prever que **la duración de implantación del proyecto** puede ser más o menos dilatada en el tiempo (entre 6 meses y un año); todo ello dependerá del sistema de gestión de datos con el que cuente la empresa.

Resultados esperados.

Las expectativas que puede tener la empresa es un factor fundamental para que ésta decida el aplicar este u otro método. En el caso del Método de contabilidad de Flujo de Materias, los resultados esperados serían los siguientes:

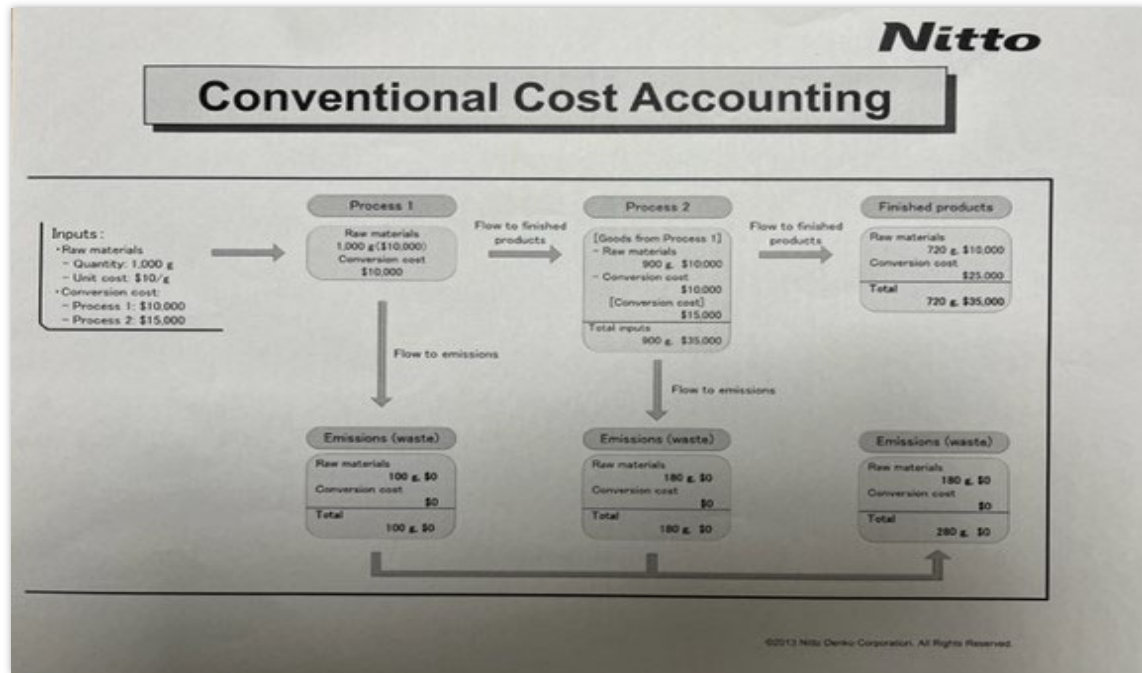
- **Reducción de las pérdidas de materiales** y, como consecuencia, de la generación de residuos.
- **Reducción de las necesidades** de materias primas y de sus costes.
- **Reducción de los costes de producción** debida a la mayor eficiencia del proceso y a la mejora en las actividades de tratamiento de residuos.
- **Reducción del impacto** medioambiental.

Ejemplo “Nitto Denko Corporation”.

“Nitto Denko Corporation” es una empresa **japonesa** fabricante de cintas adhesivas, vinilos, pantallas LCD, productos aislantes y otros. Su **proceso de fabricación** está compuesto de varias etapas: disolución de la materia prima (disolventes y polímeros), composición de la muestra, enducción y calentamiento, corte, inspección y acondicionamiento. Fue en la fase de enducción y calentamiento, y en la fase de corte donde la empresa identificó las **mayores pérdidas de materiales**.

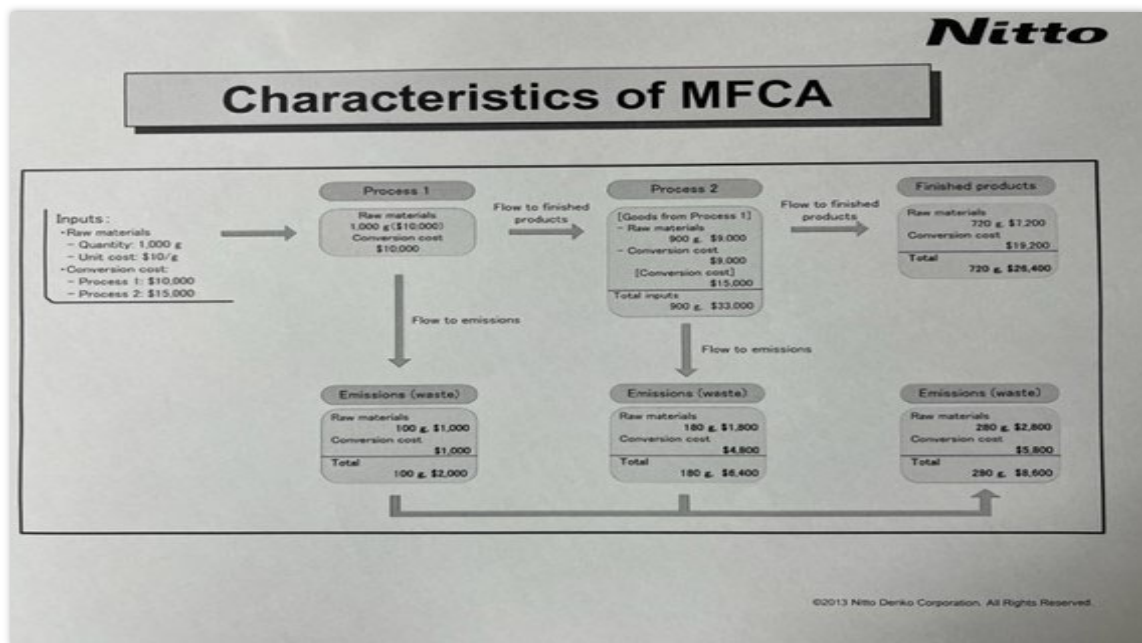
En primer lugar, realizó una comparativa de cómo se repartían los costes según la contabilidad de costes convencionales y según el método MFCA. En el primero de los casos la totalidad de los costes se imputaban al producto vendido, en cambio en el método de contabilidad de flujo de materias se imputaban al prorrateo entre los productos finales y los residuos.

Contabilidad de costes convencionales



Fuente: Nitto Denko Corporation 2013

Método de contabilidad de Flujo de Materias



Fuente: Nitto Denko Corporation 2013

El reparto entre producto y material perdido representó el darse cuenta de que, para el mes de noviembre del año 2000 el material perdido representaba un 32,83% del total de los costes imputables a los productos transformados.

Imputación de costes

Nitto					
Result of Material Flow Cost Accounting					
Period: from November 01 to 30, 2000 (Unit: JPY), (JPY1.80/INR)					
Cost	Material	Energy	System	Disposal	Total
Product	2,499,944 (68.29%)	57,354 (68.29%)	480,200 (68.29%)	N/A	3,037,498 (67.17%)
Material loss	1,160,830 (31.71%)	26,632 (31.71%)	222,978 (31.71%)	74,030 (100%)	1,484,470 (32.83%)
Total	3,660,774 (100%)	83,986 (100%)	703,178 (100%)	74,030 (100%)	4,521,968 912pcs (100%)

©2013 Nitto Denko Corporation. All Rights Reserved. 12

Fuente: Nitto Denko Corporation 2013

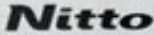
El resultado fue que las pérdidas de materiales se redujeron del 33% en el año 2000 al 7% en el año 2012. El beneficio obtenido a lo largo de estos 12 años fue la reducción de un 26% en la generación de residuos con la consiguiente repercusión positiva en el resultado de la empresa y en el medioambiente.

Beneficios en la reducción de residuos

Nitto			
Improvement			
Cost	2001	2004	2012 (Latest)
Product	67%	78%	93%
Material Loss	33%	22%	7%
Total	100%	100%	100%

©2013 Nitto Denko Corporation. All Rights Reserved.

Fuente: Nitto Denko Corporation 2013



Improvement			
Unit: Ton CO2, one product only			
Cost	2001	2004	2011
Product	136.8	136.8	136.8
Material Loss	73.2	66.0 (-7.2)	58.8 (-14.4)
Total	210.0	202.8	195.6

©2013 Nitto Denko Corporation. All Rights Reserved.

Fuente: Nitto Denko Corporation 2013

CONCLUSIONES.

Los problemas generados por el cambio climático y el agotamiento de los recursos naturales han comportado un aumento de los costes de producción. Todo ello está comportando un cambio importante tanto en los modelos de negocio como en los modelos de gestión; y, más aún, en el propio modelo económico.

Las empresas deben utilizar nuevas herramientas de gestión o adaptar las existentes a los retos que el futuro nos depara. Con esta finalidad se ha pretendido realizar este trabajo que, aunque modesto, se enmarca en uno mayor que abarca la búsqueda del nuevo modelo de gestión empresarial que parece se está fraguando desde los cimientos de la economía productiva.

La economía circular es la que está tomando protagonismo, dando gran relevancia a los materiales y a la energía. Por esta razón, hemos pretendido presentar este modelo de contabilidad; modelo que pone su foco principal en el flujo de las materias.

Del estudio realizado podemos destacar la importancia que el método da al análisis de la trazabilidad de los materiales, pues en las compañías se detecta que las pérdidas de materiales son muy importantes para los resultados de esta. Y, sin una eficiente identificación y cuantificación de estas, y, sin un método que los impute correctamente podemos caer en el error de no dar importancia a este tipo de materiales que, como hemos presentado en el ejemplo de la sociedad japonesa, pueden representar casi el 33% del coste total del producto. También, y así lo muestra el ejemplo citado, que una vez aplicado el método los beneficios a largo del tiempo pueden ser importantes, pues la correcta imputación de los costes tiene como consecuencia la reducción de las pérdidas de materiales, del consumo de energía y de las emisiones de CO2; con los correspondientes beneficios tanto para la propia empresa, como para la sociedad en su conjunto.

REFERENCIAS.

- Agence de la Transition écologique, République Française. Etude de Benchmarking sur les déchets dans les méthodologies d'action sur les déchets des entreprises. 4-Méthode de Comptabilité des Flux des Matières (MCFS) <https://www.ademe.fr/>
- Christ, K.L., Burritt, R.L., 2015. Material flow cost accounting: a review and agenda for future research. *J. Clean. Prod.* 108, 1378e1389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.005>.
- Dierkes, S., & Siepelmeyer, D. (2019). Production and cost theory-based material flow cost accounting. *Journal of Cleaner Production*, 235, 483-492.
- Günther, E., Jasch, C., Schmidt, M., Wagner, B., Ilg, P., 2015. Material flow cost accounting e looking back and ahead. *J. Clean. Prod.* 108, 1249e1254. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.018>.
- Furukawa, Yoshikuni. Secretary of ISO/TC207 WG8 Nitto Denko Corporation, 2013, Material Flow Cost Accounting. 1-28.
- ISO, 2011. Environmental Management e Material Flow Cost Accounting e General Framework (ISO 14051:2011); German and English Version EN ISO, , first [ed.vol.14051. Beuth, Berlin, p. 2011](https://www.iso.org/standard/55041.html).
- Michiyasu, N. (2004). On the Differences between Material Flow cost Accounting and Traditional cost Accounting—In Reply to the Questions and Misunderstandings on Material Flow Cost Accounting. *Kansai University Review of Business and Commerce*, (6), 1-20.
- Ministerio de economia, comercio e industria Japón, 2011, Material Flow Cost Accounting (MFCA). Case Examples 2011. 10-13.
- Nakajima, M., 2004. On the Differences between Material Flow Cost Accounting and Traditional Cost Accounting e in Reply to the Questions and Misunderstandings on Material Flow Cost Accounting, vol. 6. *Kansai Univ. Rev. Bus. Commer*, pp. 1e20.
- Nakajima, M., Kimura, A., Wagner, B., 2015. Introduction of material flow cost accounting (MFCA) to supply chain: a questionnaire study on the challenges of constructing a low-carbon supply chain to promote resource efficiency. *J. Clean. Prod.* 108, 1302e1309. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.044>.
- Tran, T. T., & Herzig, C. (2020). Material flow cost accounting in developing countries: A systematic review. *Sustainability*, 12(13), 5413.

Las mujeres en el Consejo de Administración de las empresas del IBEX 35. *Ana M. Gonzalez Navarro; Pilar Curós Vilà; Montserrat Crespi Vallbona; Sefa Boria-Reverter*

Resumen

La visibilidad de las mujeres en los altos puestos de gestión y dirección de las empresas empieza a ser más habitual, aunque su presencia no sea muy notoria en cuanto a número de representantes. El objetivo de este estudio es analizar la presencialidad femenina y su analogía, es decir, si las organizaciones actúan o no de forma similar en los consejos de administración y con relación a la alta dirección de las empresas que cotizan en el índice bursátil IBEX-35. Para ello, se utiliza el análisis de datos secundarios de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) y se aplica el algoritmo de Pichat a partir de la distancia de Hamming para conocer esas actuaciones. De esta forma, se pretende determinar si se cumple con las recomendaciones de la normativa actual en este campo.

Abstract

The visibility of women in senior management and leadership positions in companies is becoming more common, although their presence is not very noticeable in terms of the number of representatives. The objective of this study is to analyze the presence and the analogy of this female presence, that is, whether or not the organizations act in a similar way in the administrative and senior management councils of the companies listed on the IBEX-35 Stock Market Index. To do this, the analysis of secondary data from the National Stock Market Commission (CNMV) is used and the Pichat algorithm is applied to know these actions. With this, it is intended to know if the recommendations of the current regulations in this field are complied with.

Palabras clave

Género, Alta Dirección, Matemática de la incertidumbre, IBEX-35, Algoritmo de Pichat, Buen Gobierno

Key words

Gender, Senior Management, Fuzzy Number, IBEX35, Pichat Algorithm, Good Government

Objetivos

En el año 2015, los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron los 17 [Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\)](#) con el propósito de poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. Tales objetivos forman parte de la [Agenda 2030](#) para el Desarrollo Sostenible, en la que se establece un plazo de quince

años para alcanzarlos. Dos de esos objetivos son de interés para el presente estudio, concretamente, el ODS número 8 “Trabajo decente y crecimiento económico” que pretende conseguir unas condiciones laborales justas para los empleados, así como crecimiento económico para las organizaciones (Frey, 2017), y el ODS número 5 “Igualdad de género”, que busca acabar con la discriminación por razón de género, una desigualdad que sigue afectando a los derechos fundamentales de las mujeres (Noguer-Juncà et al., 2020). En este sentido, los ODS centran el debate actual de las organizaciones con relación al trabajo decente, la justicia social y la igualdad de género.

El análisis se basa en una revisión de la normativa española vigente y estudios académicos sobre la igualdad de género para conocer la situación real de la presencia de las mujeres en los consejos de administración y alta dirección de las organizaciones del IBEX-35. Además de ello, se consideran datos cuantitativos publicados en la página web de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV), extraídos de los informes anuales de gobierno corporativo (IAGC) de dichas compañías en los que aportan datos sobre los consejos de administración y también sobre la alta dirección. Con ello se establecen dos objetivos:

- Objetivo 1.- Conocer el nivel de cumplimiento de las empresas del IBEX-35 de las recomendaciones sobre la diversidad de género en el consejo de administración y alta dirección contempladas en la regulación vigente.
- Objetivo 2.- Determinar si todas estas empresas tienen actuaciones similares o difieren por sector de actividad.

Estado de la cuestión

En las últimas décadas, el gobierno corporativo, especialmente de las sociedades cotizadas, se ha convertido en objeto de debate y de regulación. Muchos países han introducido cambios en su normativa para aumentar la representación femenina en los consejos de administración de las empresas. Las medidas adoptadas varían según el país; algunos han optado por incluir recomendaciones sobre la diversidad de género en Códigos de buen gobierno corporativo, y otros, por iniciativas legislativas estableciendo porcentajes para el género menos representado en los consejos, las denominadas cuotas (Martínez-García et al., 2020).

En España este debate ha propiciado cambios legislativos que promueven la presencia de mujeres en los órganos de dirección de las sociedades mercantiles, que también se extienden a los Códigos de buen gobierno, en los que se recogen una serie de recomendaciones de buenas prácticas al objeto de mejorar el gobierno corporativo de las empresas que cotizan en la bolsa española. En cualquier caso, la regulación no contempla sanciones en caso de incumplimiento. Como resultado de ello, se observa un progresivo aumento de la representación femenina, si bien su evolución está siendo más lenta de lo deseada, a diferencia de países donde la normativa fija sanciones al incumplimiento (Palá Laguna, 2021).

La regulación española relativa a la diversidad de género emana del principio de igualdad y no discriminación que se proclama en el artículo 14 de la Constitución Española. Destaca la Ley Orgánica de 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, en la que, entre otras disposiciones, marca un plazo de ocho años para que las sociedades obligadas a presentar cuenta de pérdidas y ganancias no abreviada procuren una presencia equilibrada de mujeres y hombres en el consejo de administración, considerando que esta se consigue cuando las personas de cada sexo no superan el 60% ni representan menos del 40%. También cabe

mencionar la modificación introducida por el Real Decreto-ley 6/2019, de 1 de marzo, que extendió la obligatoriedad de implantar un plan de igualdad a todas las empresas con una plantilla de cincuenta o más trabajadores, reduciendo sustancialmente el tamaño de las compañías obligadas en un inicio por la Ley Orgánica, que era sólo para aquéllas que contaran con una plantilla de más de doscientos cincuenta empleados. Esta nueva exigencia encuentra su desarrollo en el Real Decreto 901/2020, de 13 de octubre, por el que se regulan los planes de igualdad y su registro y que modifica la normativa anteriormente existente al respecto.

Asimismo, es remarcable la Ley 31/2014, de 3 de diciembre, que modificó la Ley de Sociedades de Capital para favorecer la diversidad de género en el consejo de administración. Con posterioridad, la Ley 11/2018, de 28 de diciembre, introdujo cambios en materia de información no financiera tanto en La Ley de Sociedades de Capital, como en el Código de Comercio y en la Ley de auditoría de cuentas, al objeto de garantizar la igualdad de género en el ámbito de la responsabilidad social corporativa.

Como apuntábamos anteriormente, en España esta materia también se trata en el Código de buen gobierno de las sociedades cotizadas. La primera alusión se contempla en el de 2006, también conocido como Código Conthe, donde la consecución de una adecuada diversidad de género en los Consejos de Administración se plantea no sólo como un reto ético, político y de carácter social, sino también como un objetivo de eficiencia. Sin embargo, no es hasta su posterior reforma, en 2015, cuando se marca un objetivo del 30% de representatividad femenina a conseguir en 2020. Porcentaje que se revisó en 2020 incrementándose al 40% antes de que finalizara 2022, no siendo con anterioridad inferior al 30%. Además, se recomienda que cuenten con una política de promoción de la diversidad que incluya medidas que fomenten que haya un número relevante de altas directivas.

En el ámbito de la Unión Europea, merecen citarse los esfuerzos de la Comisión Europea que culminaron en una Propuesta de Directiva de 2012 que no fue finalmente tramitada como norma europea. Los trabajos se retomaron en diferentes momentos, pero no se logró el consenso hasta el 7 de junio de 2022, cuando el Consejo y el Parlamento Europeo adoptaron un acuerdo político por el que las empresas cotizadas deberían marcarse como objetivo para el 2026 que, al menos, el 40 % de los puestos de administrador no ejecutivo o, al menos, el 33 % del total de puestos de administrador, ejecutivo o no ejecutivo, los ocupen personas del sexo infrarrepresentado.

Asimismo, se acordó que en el caso de los Estados miembros que no alcancen estos objetivos, las empresas cotizadas tendrían que establecer, para la selección y el nombramiento de los miembros del consejo de administración, procedimientos transparentes para rectificar la situación como, por ejemplo, una evaluación comparativa de los distintos candidatos a partir de criterios claros y formulados de manera neutra.

Según datos de la propia Comisión Europea, en los últimos diez años, se han realizado algunos avances por lo que respecta a la paridad en los consejos de administración en el conjunto de la UE. Sin embargo, los avances han sido desiguales, y en octubre de 2021, de media, solo el 30,6 % de los miembros de los consejos de administración y apenas el 8,5 % de los presidentes de los consejos eran mujeres (frente al 10,3 % y el 3 % en 2011).

En algunos países se sanciona el incumplimiento de la presencia equilibrada de hombres y mujeres (Francia, Bélgica, Alemania, Italia, Austria y Portugal); en otros Estados se contempla en el ámbito del soft law o no prevén sanciones en su normativa por el incumplimiento del fomento

de la diversidad (España, Dinamarca, Luxemburgo, Irlanda, Polonia, Grecia, Eslovenia, Suecia, Finlandia y el Reino Unido hasta su retirada de la Unión). Finalmente, hay países, como por ejemplo la República Checa, en los que no se ha legislado al respecto ni existen recomendaciones (Palá Laguna, 2021).

Hipótesis

Para alcanzar los dos objetivos establecidos se plantean las siguientes hipótesis:

- H1: Las empresas del IBEX-35 alcanzan las recomendaciones sobre la diversidad de género en el consejo de administración y alta dirección contempladas en la regulación vigente.
- H2: Las empresas del IBEX-35 tienen el mismo nivel de similitud sobre la diversidad de género por sector de actividad.

A efectos de los informes anuales de gobierno corporativo (IAGC), se entiende por alta dirección aquellos directivos que tengan dependencia directa del consejo o del primer ejecutivo de la compañía y, en todo caso, el auditor interno.

Por otro lado, según al artículo 529 duodecies de la Ley de Sociedades de Capital los consejeros se clasifican en las siguientes categorías:

“Son consejeros ejecutivos aquellos que desempeñen funciones de dirección en la sociedad o su grupo, cualquiera que sea el vínculo jurídico que mantengan con ella. No obstante, los consejeros que sean altos directivos o consejeros de sociedades pertenecientes al grupo de la entidad dominante de la sociedad tendrán en esta la consideración de dominicales.

Cuando un consejero desempeñe funciones de dirección y, al mismo tiempo, sea o represente a un accionista significativo o que esté representado en el consejo de administración, se considerará como ejecutivo.

Son consejeros no ejecutivos todos los restantes consejeros de la sociedad, pudiendo ser dominicales, independientes u otros externos.

1. Se considerarán consejeros dominicales aquellos que posean una participación accionarial igual o superior a la que se considere legalmente como significativa o que hubieran sido designados por su condición de accionistas, aunque su participación accionarial no alcance dicha cuantía, así como quienes representen a accionistas de los anteriormente señalados.

2. Se considerarán consejeros independientes aquellos que, designados en atención a sus condiciones personales y profesionales, puedan desempeñar sus funciones sin verse condicionados por relaciones con la sociedad o su grupo, sus accionistas significativos o sus directivos.”

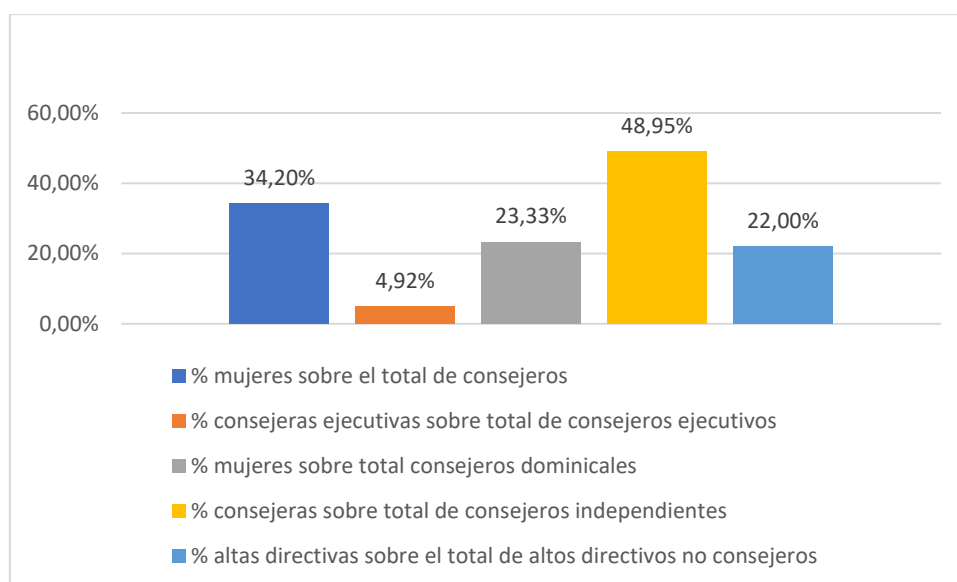
Metodología

Para conocer si las empresas del IBEX 35 cumplen con las recomendaciones de la normativa actual de presencialidad femenina en los consejos de administración y de alta dirección, se

utiliza el análisis de datos secundarios de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) y se aplica el algoritmo de Pichat a partir de la distancia de Hamming.

El estudio parte de los datos obtenidos del informe publicado por la CNMV sobre la presencia de mujeres en el consejo de administración y en la alta dirección del año 2021, por el que se conoce que, la presencia de las mujeres en el consejo de administración y en la alta dirección sobre el total de consejeros es de un 34,2% y el 22% respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Presencia de mujeres en el consejo de administración y en la alta dirección



Fuente: Informe de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (2021)

Teniendo en cuenta que las compañías del IBEX 35 son organizaciones referentes y de gran interés económico, pertenecientes a distintos sectores de actividad, los datos permiten observar que actualmente todavía no existe una paridad en todas las categorías. Solo en el caso de los consejeros independientes se alcanzaría una igualdad efectiva y en la que se aprecia una mayor brecha es en la de los consejeros ejecutivos donde las mujeres apenas constituyen el 5%. Así pues, las empresas del IBEX-35 deberían ser muestra de ejemplaridad para el resto de organizaciones y los datos constatan que todavía les queda recorrido para avanzar en esta cuestión.

Para poder determinar si las actuaciones son semejantes, es decir si existe cierta homogeneidad, se necesita, en primer lugar, establecer la distancia entre cada una de las empresas del estudio, para lo cual aplicamos la Distancia de Hamming.

Se calcula para cada empresa ($P_1 \dots P_m$) la situación de la presencia de mujeres en el consejo de administración y en la alta dirección, siendo ésta detallada con $C_1 \dots C_m$.

$$P_1 = \begin{array}{ccccc} C_1 & C_2 & \dots & C_{m-1} & C_m \\ \hline \mu^{(1)}_{C_1} & \mu^{(1)}_{C_2} & \dots & \mu^{(1)}_{C_{m-1}} & \mu^{(1)}_{C_m} \end{array}$$

$$P_2 = \begin{array}{ccccc} C_1 & C_2 & \dots & C_{m-1} & C_m \\ \hline \mu^{(2)}_{C_1} & \mu^{(2)}_{C_2} & \dots & \mu^{(2)}_{C_{m-1}} & \mu^{(2)}_{C_m} \end{array}$$

$$\delta(P_1, P_2) = \frac{\sum_{i=1}^m |\mu_{P_1}(x_i) - \mu_{P_2}(x_i)|}{m}$$

Para el estudio, no se han considerado los consejeros catalogados como “otros externos”, que se suelen identificar con empresarios o profesionales jubilados con experiencia y reconocido prestigio. El motivo es que en casi el 50% de las organizaciones no existe esta categoría y en el resto eran poco representativos en número, siendo solo en dos de ellas de cuatro miembros. Tampoco se ha tenido en cuenta a los consejeros dominicales debido a que otras cinco organizaciones no disponen de esta categoría.

Por ello el estudio se centra en conocer el % de mujeres sobre el total de consejeros, el % sobre total ejecutivos, el % sobre total independientes y el % de altas directivas sobre el total de altos directivos.

Una vez se dispone de la matriz que identifica empresas y categorías, se procede al cálculo de la diferencia existente entre todas las compañías en relación a la situación de la presencia de mujeres en el consejo de administración y en la alta dirección.

El Algoritmo de Pichat permite, en base a una matriz binaria hallar las distintas posibilidades de agrupación, en subrelaciones de máximas de similitud (Alfaro-Calderón; Alfaro-García; Hernández-Silva, 2017); para ello, con la totalidad de las distancias obtenidas entre compañías se crea una matriz Booleana de Desemejanza, para posteriormente obtener la matriz Booleana de Semejanza, la cual se caracteriza por ser simétrica, donde en la diagonal se encontrará la máxima semejanza.

Una vez se ha obtenido esta información, se busca empresas que actúan de forma homogénea, en relación a la presencia de mujeres en el consejo de administración y en la alta dirección. Para ello se realiza una descomposición de α -cortes. Se transforma la matriz borrosa de semejanza en una matriz booleana de semejanza. Se considera que disponen de suficiente grado de homogeneidad para $\alpha \geq 0.8$, transformándolos en unidad y los que no alcancen esa cifra dispondrán de una casilla vacía. Con ello se obtienen las “Subrelaciones Máximas de Similitud” para un nivel $\alpha \geq 0.8$ con la aplicación del Algoritmo de Pichat (Barcellos-Paula y Gil-Lafuente, 2018).

Los términos complementarios de las subrelaciones máximas de similitud poseen la propiedad transitiva, al ser una matriz es simétrica y reflexiva.

Conclusiones y resultados

Este estudio nos permite verificar que no todas las empresas cumplen las recomendaciones sobre la diversidad de género en el consejo de administración y alta dirección contempladas en la regulación vigente. En este sentido, en el ejercicio 2021, la media de mujeres en los consejos de administración se sitúa en el 34,20%. Si bien, de manera global, se cumple la recomendación establecida para ese año, un 23,5% de las compañías están por debajo del umbral recomendado que se sitúa en el 30% y, de éstas, un 14,7% no superan el 25% (las que no alcanzan el 20% son solo 3 empresas y representan el 8%). Asimismo, un 26,5% de ellas ya alcanzan el 40% de representatividad femenina requerido para el 2022.

Por otro lado, utilizando el algoritmo de Pichat, se muestran distintas posibilidades de agrupación de las empresas del IBEX-35. Aplicando $\alpha \geq 0.8$ se podrían englobar en 18 grupos de características similares, en cuanto a la diversidad de género en los consejos de administración y en la alta dirección. Hay alguna organización que está incluida en todos los grupos excepto uno, lo que refleja una alta capacidad de adaptación a las diferentes circunstancias. Si se reducen los niveles de α -cortes, se iría obteniendo una mayor agrupación, hasta el nivel más bajo de $\alpha \geq 0.65$, en el que la poca exigencia de homogeneidad genera que casi todas las empresas conformen un único bloque.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro Calderón, Gerardo Gabriel; Alfaro García, Víctor Gerardo; Hernández Silva, V. (2017). Teoría Fuzzy Logic Aplicada en la Integración de Clúster. 230–247.
- Comisión Europea. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo destinada a mejorar el equilibrio de género entre los administradores no ejecutivos de las empresas cotizadas y por la que se establecen medidas afines. [COM/2012/0614 final - 2012/0299 (COD)]. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0614:FIN:es:PDF>
- Comisión Nacional del Mercado de Valores (2020, 2015 y 2006). Código de buen gobierno de las sociedades cotizadas. <https://www.cnmv.es/portal/Publicaciones/CodigosGovCorp.aspx>
- Comisión Nacional del Mercado de Valores. (2021). Presencia de mujeres en los consejos de administración y en la alta dirección de las sociedades cotizadas. https://www.cnmv.es/portal/Publicaciones/Consejeras_Directivas.aspx
- Constitución Española. (1978). BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978.
- Frey, D. (2017) Economic growth, full employment and decent work: the means and ends in SDG 8, *The International Journal of Human Rights*, 21 (8), 1164-1184, DOI: 10.1080/13642987.2017.1348709
- Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, BOE núm. 71, de 23 de marzo de 2007.
- Ley 31/2014, de 3 de diciembre, por la que se modifica la Ley de Sociedades de Capital para la mejora del gobierno corporativo, BOE núm. 293, de 4 de diciembre de 2014.
- Martínez-García, I., Sacristán-Navarro, M. & Gómez-Ansón, S. (2020). Diversidad de género en los consejos de administración: El efecto de la normativa en la presencia de mujeres en las empresas españolas cotizadas. *aDResearchESIC*, 22 (22), 60-81.
- Noguer-Juncà, E., Crespi-Vallbona, M. & Sole, J. (2020). Los programas de igualdad de género en el sector hotelero: revisión crítica de la situación en Cataluña. *Multidisciplinary Journal of Gender Studies*, 9(3), 287-314.
- Palá, R. (2021). La diversidad de género en el Consejo de Administración y en la alta dirección de las sociedades cotizadas. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 56, 41-62.
- Barcellos- Paula, L. y Gil-Lafuente, A. M. (2018). Una contribución al desarrollo sostenible de las empresas a partir de lógica borrosa. *Cuadernos del CIMBAGE*, 1(20), 51–83

Real Decreto-ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para la garantía de la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación BOE núm. 57, de 8 de marzo de 2019.

Real Decreto 901/2020, de 13 de octubre, por el que se regulan los planes de igualdad y su registro y se modifica el Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre registro y depósito de convenios y acuerdos colectivos de trabajo, BOE núm. 272, de 14 de octubre de 2019.

Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre registro y depósito de los convenios y acuerdos colectivos de trabajo, BOE núm. 143, de 12 de junio de 2010.

Product value, streamers persuasive style, stimuli and consumers effective engagement in a live commerce event: evidence from Spain.

Michele Giroto; Mel Solé Moro; Jordi Campo Fernández

Abstract

Live commerce is becoming increasingly popular in some Asian countries, especially in China, where most of existing research is being carried out. However, this new way of online shopping is also emerging globally, and in Spain this format of ecommerce is also experiencing a recent rise. In this context, our study examines how brands communicate their product value and employ forms of viewers stimuli to gain audience engagement, while participating in a live commerce event. Drawing on persuasion theory applied to marketing strategies, this study empirically examines streamers persuasive style in the communication of product value and how it influences on the forms of consumer engagement behaviours. We conducted a content analysis to video data of an online event hosted by a live streaming service platform. The presented preliminary study results indicated that logic appeal to promote the products was the most identified type of persuasive style used, followed by credibility and rewards. Streamers mostly combined utilitarian and hedonic product values when providing information to the audience during the event, and streamer attractiveness was the most important stimuli observed across the brand. Popularity in terms of connected viewers increased throughout the entire duration of the event, however engagement in terms of active participating users in games and at the chat remained balanced and diminished at the last part of the event. This paper finally provides some practical and managerial implications of our findings.

Keywords: live commerce; livestreaming, consumer engagement; persuasion model

Introduction

Objectives and current state of the art

Live commerce has a key characteristic of interactivity, which fosters users' active attitudes and behaviours in communications and transactions (Kang et al. 2021). Shopping platforms using live streaming features transmit real-time audio and video information that allows online users to watch or share experiences, including buying (Thorburn, 2014), where viewers can observe their co-viewers, hear interactive speeches, and engage in promotional activities (Xu *et al.*, 2021). According to Wongkitrungrueng *et al.* (2020), live commerce provides rich information to support the viewer's decision-making process, while viewers engage in direct interactions with the anchor (i.e., the information sharer) and other viewers (Hamari & Sjöblom, 2017).

There are different types of live streaming commerce, and some marketplaces such as Alibaba (Taobao) and Amazon, as well as brands in different sectors like Burberry and Starbucks are also engaging in this new ecommerce format by adding up streaming functions to their e-commerce shopping platforms (Cai *et al.*, 2018, Wongkitrungrueng & Assarut, 2018). However, research of live streaming commerce is still at an early phase. Current research examined the perspective of

the audience, studying how host streamers may influence the viewers emotions and consequently purchasing decisions (Chen & Lin, 2018), or how co-viewers comments and recommendations provide informational, social, or emotional cues on consumer's decision making processes (Hu *et al.*, 2017; Xu *et al.*, 2020). Also, some studies applied S-O-R model, relationship bonds or IT affordance theories to analyzed viewer's engagement in live-streaming commerce (Wongkitrungrueng & Assarut, 2018; Sun *et al.*, 2019; Hu & Chaudhry, 2020). The literature review acknowledges that most of the scholarship on this topic is focused on the Asian context, mainly from the perspective of consumers intentional behaviour studies of adoption of this shopping format or user stickiness and continuous watching intention (Hou et al. 2020; Li et al. 2021). These studies largely used quantitative methods to investigate customer decision-making process and purchasing responses. Additionally, scanty studies approached the perspective of the brands product communication strategies in these live ecommerce and social commerce formats.

Live streaming commerce is carried out in different platforms (Wongkitrungrueng & Assarut, 2018) such as service companies that offer brands and influencers livestreaming services; e-commerce sites, marketplaces and mobile apps that integrate live streaming features as well as social networking sites within their social commerce environments. Our study is focused on a live streaming event organized by a service company, which integrated brands from different sectors. As such, the aim of this research is to understand how product value, streamers stimuli and persuasive styles can influence on forms of consumers effective engagement in a livestreaming shopping event.

Methodology approach

We used video data of 4 hours live-stream shopping event, which encompasses number of viewers connected per hour, comments at the live chat, and viewers interactions with the brand's anchors. 10 brands participated in the live commerce event. Table 1 outlines the description of the participating brands and promoted products. The event counted with one main host and one co-host as main event lanchors and with brand co-hosts invited to present their brand products throughout the event.

Table 1. Profile of brands participating in the live commerce event

Brand ID (identification)	Profile	Product presented during the event
Brand 1 (growth shop)	A growth shop with stores in Barcelona and Madrid, that also sells flowers and plants online to different Spanish cities.	A pack with two plants pots
Brand 2 (Jewellery)	An ethical jewellery based in Barcelona with personalized production process, that also sells via ecommerce.	A ring
Brand 3 (Shoes)	A Spanish handmade shoes maker and accessories. It has physical stores distributed across the Spanish territory, and also online commerce platform.	A sneaker
Brand 4 (Hair Care)	Online Spanish company specialised in hair care products.	A pack of shampoos
Brand 5 (Pets accessories)	Online Spanish company of pet accessories with a business model based on subscription	A dog stretcher

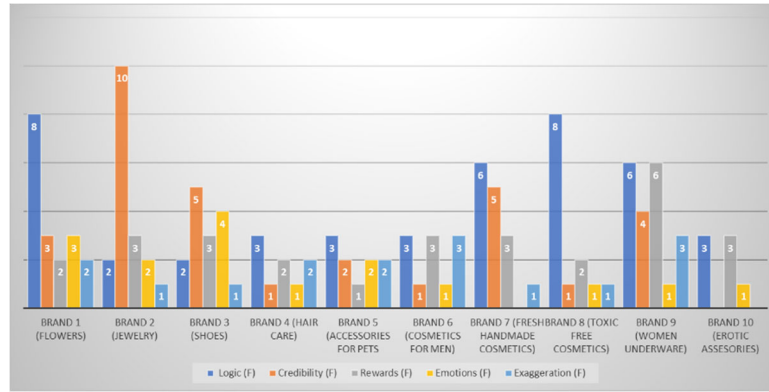
Brand ID (identification)	Profile	Product presented during the event
Brand 6 (Cosmetic for men)	Spanish company with local produced cosmetic for men.	A pack of two skin products for men
Brand 7 (Natural cosmetics & Soaps)	A company based on the United Kingdom with international sales in different countries, including Spain. It is specialized in fresh hand made cosmetics.	A bath bomb
Brand 8 (Natural cosmetics)	A Spanish company with international sales in different countries. It is specialized in toxic free cosmetics.	A serum for facial care
Brand 9 (Women underwear)	A Spanish company that manufactures personalized women underwear	A bra
Brand 10 (Erotic accessories)	A Spanish erotic shop with physical store and online commerce.	A kit of erotic accessories

Drawing on the literature review, we elaborated a coding frame (Gaskell, 2000) to perform the content analysis (Dimitrova *et al.*, 2002; Wick & Harriger, 2018). The coding frame organizes the categories in the following four main groups: i) Streamer host persuasive style (Luo *et al.*, 2021); ii) shopping product value communicated (Babin *et al.*, 1994; Rintamaki *et al.*, 2006); iii) types of stimuli offer to viewers (Ha and Lam 2017; Liao *et al.*, 2022) and iv) forms of consumer engagement (Sashi, 2012; Van Doorn *et al.*, 2010; Viglia *et al.*, 2018). Intercoder reliability (O'Connor & Joffe, 2020) was considered by independently coding of the data to agree on the final coding frame (Campbell *et al.* 2013). Atlas.ti v.9 was used to perform the content analysis.

Discussion of the preliminary results

In order to understand how viewers interacted with the brands content during the live streaming shopping event, we first coded the data for examining streamers persuasive styles. Based on previous literature review, five categories of persuasive styles (logic, credibility, rewards, emotions, and exaggeration) were included in the coding frame for analysis. Overall, the analysis depicted that the streamers employed a similar combination of persuasive styles when communicating the products. Logic appeal to promote the products was the most identified type of persuasive style used, followed by credibility and rewards. In terms of differences of persuasive styles employed by the brands, the streamers and co-hosts relied mostly on reinforcing logic contents related to the product being presented, with an average frequency of 4.4. Brand 1 and brand 8 were those that presented higher frequency on the use of logic to reinforce its product benefits, followed by brands 7 and 9, as observed in figure 1. On the other hand, we noted that credibility was highly reinforced by the brand specialized in jewelry, as well as by the shoemaker and fresh handmade cosmetics. Also, streamers emphasized more in the use of the reward appeal when presenting the products from the women underwear brand.

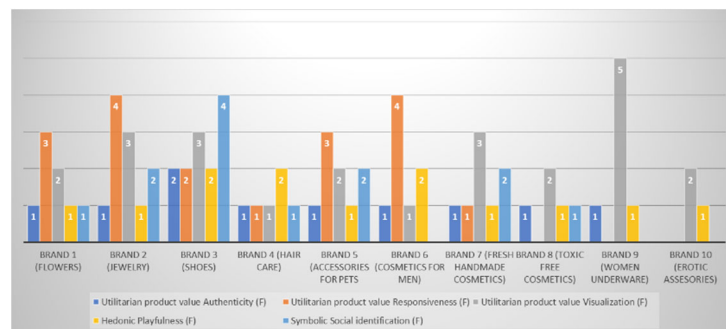
Figure 1. Differences of persuasive styles used by the brands to promote their products



Note: (F) = frequency.

Moreover, to analyze the product value, three categories were considered in the analysis: i) utilitarian (measured by three subcategories: authenticity, responsiveness, and visualization); ii) hedonic (measured by one subcategory (playfulness) and iii) symbolic (measured by one subcategory (social identification). Recurrently, we identified that streamers combined utilitarian and hedonic product values when providing information to the audience during the event, as can be observed in Figure 2.

Figure 2. Differences in product value reinforcement across the brands participating in the live commerce



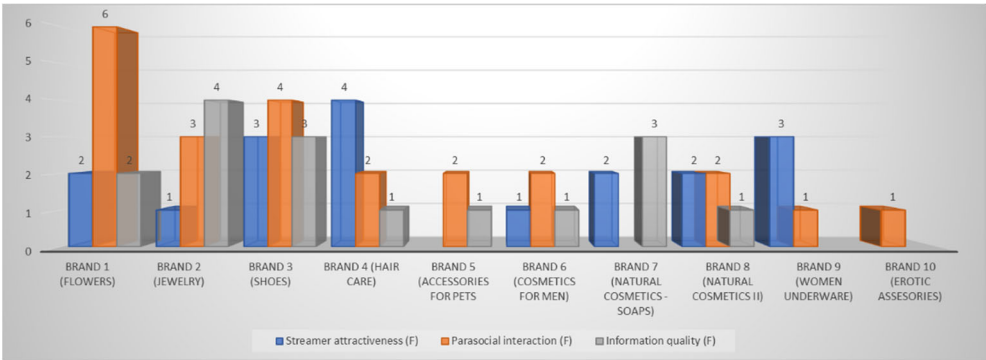
Note: (F) = Frequency

However, some distinctions can be noted between the brands. The product content communicated by streamers of brands 2 and 6 led to more questions at the chat, reinforcing higher responsiveness as utilitarian value to consumers. Also, all of the brands emphasized the utilitarian product value by visualization (e.g. streamers showing and trying on the products, videos demonstrations). Specifically, visualization was the product value mostly employed by brand 9. Further, we noted that brand 10, specialized in erotic accessories, relied solely on playfulness and visualization, probably due to the type of product being promoted.

And to analyze the types of stimuli reiterated by brands, we examined three categories: i) streamer attractiveness, ii) parasocial interaction and iii) information quality. As noted in Figure 3, the stimuli of streamer attractiveness was more perceived when communicating the products from brands 4, 3 and 9, where the performance of the streamer led to higher comments from the audience concerning streamers attitude, or appearance (e.g. you are beautiful, you are the best). In addition, parasocial interaction, measured by comments that reflected a sense of

informal and friendly friendship between viewers and online hosts, was the most visible stimuli across most of the brands, however with higher frequency from brands 1 and 3. Finally, information quality measured by the comments made from streamers and viewers related to product trustiness and user experience was more visible for brands 4 and brand 7.

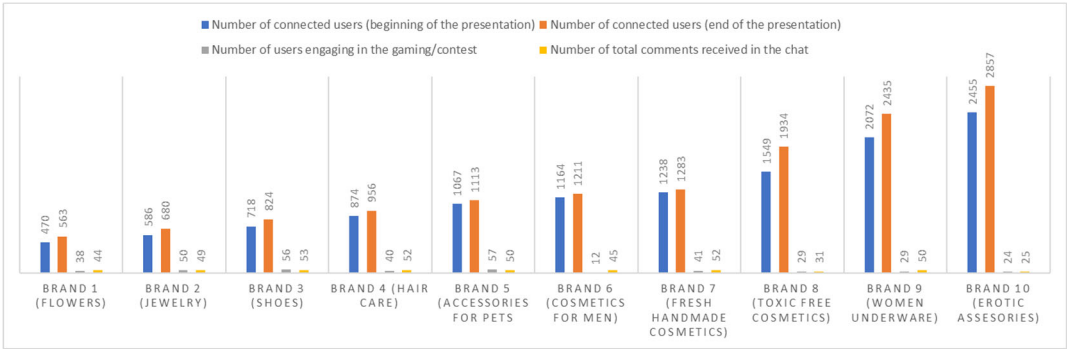
Figure 3. Types of streamers stimuli



Note: (F) = frequency

Finally, engagement was measured by the variables of numbers of users connected, users engaging in the gaming/contest, and number of total comments received in the chat during the product presentation of each brand. Overall, as Figure 4 displays, the number of users connected rose increasingly as the event was being carried out. However, the number of users actively participating at the chat or at the brands contests did not increase equally. Also, it seems that the length of the event, might have some influence on the increase in popularity (a greater number of users per hour), but not in terms of active engagement at the chat or at the gaming's of the brands, observed by the differences between brand 1 and brand 10. This might indicate that the combination of streamer stimuli, product value and persuasive styles are important in maintaining a balanced engagement in a multi-product event, however the length of the event might also exert influence in the users interest in keeping up with an active participation.

Figure 4. Engagement and popularity of brands during the live commerce event



Although the analysis is limited to a single event in a Spanish context, from the perspective of the seller, we consider that the comparative brands performances during this live commerce event can contribute to a better understanding of how brands might perform in these environments when communicating product value to their audience, aiming at effective engagement. Also, this study might help to extend the comprehension of live streaming consumer engagement from the perspective of persuasion model, adding a different cultural background from existing current research.

References

- Babin, J.B., W. R. Darden, & M. Griffin. (1994). Work and / or Fun: measuring hedonic and utilitarian shopping value. *Journal of Consumer Research*, 20(4), 644-656.
- Cai, J., D. Y. Wohn, A. Mittal, & D. Sureshbabu. (2018). Utilitarian and Hedonic Motivations for Live Streaming Shopping, In: Proceedings of the 2018 ACM international conference on interactive experiences for TV and online video, Seoul, Korea, pp. 81-88.
- Campbell, J. L., Quincy, C., Osserman, J., & Pedersen, O. K. (2013). Coding in-depth semistructured interviews: Problems of unitization and intercoder reliability and agreement. *Sociological Methods & Research*, 42, 294–320.
- Chen, C.C., & Y.C. Lin. (2018). What drives live-stream usage intention? The perspectives of flow, entertainment, social interaction, and endorsement. *Telematics and Informatics.*, 35 (1), 293–303.
- Dimitrova, N., Hong-Jiang Zhang, B. Shahraray, I. Sezan, T. Huang & A. Zakhor. (2002). Applications of video-content analysis and retrieval, in IEEE MultiMedia, vol. 9, no. 3, pp. 42-55, July-Sept. 2002, doi: 10.1109/MMUL.2002.1022858.
- Gaskell, G. (2000). Individual and group interviewing. In M. W. Bauer & G. Gaskell (Eds.), *Qualitative Researching with Text, Image and Sound: A Practical Handbook* (pp. 38–56). Sage.
- Hamari, J., & M. Sjöblom. (2017). What is eSports and why do people watch it? *Internet Research*, 27(2), 211–232.
- Ha, N. M., & N. H. Lam (2017). The effects of celebrity endorsement on Customer's attitude towards brand and purchase intention. *International Journal of Economics and Finance*, 9(1), 64-77.
- Hou, F., Guan, Z., Li, B., & Chong, A. Y. L. (2020). Factors influencing people's continuous watching intention and consumption intention in live streaming: Evidence from China. *Internet Research*, 31 (1), 141- 163.
- Hu, M., M. Zhang, & Y. Wang (2017). Why do audiences choose to keep watching on live video streaming platforms? An explanation of dual identification framework. *Computer in Human Behavior*, 75, 594–606.
- Hu, M., & S. S. Chaudhry. (2020). Enhancing consumer engagement in e-commerce live streaming via relational bonds. *Internet Research*, 30 (3), 1019–1041.
- Kang, K., Lu, J., Guo, L., & Li, W. (2021). The dynamic effect of interactivity on customer engagement behavior through tie strength: Evidence from live streaming commerce platforms. *International Journal of Information Management*, 56, 102251.
- Li, Y., Li, X., Cai, J. (2021). How attachment affects user stickiness on live streaming platforms: A socio-technical approach perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 60, 102478
- Luo, H., S. Cheng, W. Zhou, S. Yu, & X. Lin. (2021). A study on the impact of linguistic persuasive styles on the sales volume of live streaming products in social e-commerce environment. *Mathematics*, 9, 1576.
- O'Connor, C., & Joffe, H. (2020). Intercoder reliability in qualitative research: Debates and

- practical guidelines. *International Journal of Qualitative Methods*, 19, 1-13.
- Rintamäki, T., A. Kanto, H. Kuusela, & M. T. Spence. (2006). Decomposing the value of department store shopping into utilitarian, hedonic and social dimensions: Evidence from Finland. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 34(1):6-24
- Sachi, C. M. (2012). Customer engagement, buyer-seller relationships, and social media. *Management Decision*, 50(2), 253-272.
- Sun, Y., X. Shao, X. T. Li, Y. Guo, & K. Nie. (2019). How live streaming influences purchase intentions in social commerce: An IT affordance perspective. *Electronic Commerce Research and Applications*, 37, 100886
- Thorburn, E. D. (2014). Social media, subjectivity, and surveillance: Moving on from occupy, the rise of live streaming video. *Communication and Critical/Cultural Studies*, 11(1), 52–63.
- Van Doorn, J., K. N. Lemon, V. Mittal, S. Nass, D. Pick, P. Pirner, & P. C. Verhoef. (2010). Customer engagement behavior: theoretical foundations and research directions. *Journal of Service Research*, 13(3), 253-266.
- Viglia, G., R. Pera, & E. Bigné. (2018). The determinants of stakeholder engagement in digital platforms. *Journal of Business Research*, 89, 404-410
- Wick, M., & J. Harriger. (2018). A content analysis of thinspiration images and text posts on Tumblr. *Body Image*, 24, 13–16.
- Wongkitrungrueng, A., & N. Assarut, N. (2018). The role of live streaming in building consumer trust and engagement with social commerce sellers. *Journal of Business Research*, 117, 543-556.
- Wongkitrungrueng, A., N. Dehouche, & N. Assarut. (2020). Live streaming commerce from the sellers' perspective: implications for online relationship marketing. *Journal of Marketing Management*, 36 (5–6), 488–518.
- Xu, X., J. – H. Wu, & Q. Li. (2020). What drives consumer shopping behavior in live streaming commerce? *Journal of Electronic Commerce Research*, 21 (3), 144–167.
- Xu, X.; D. Huang, D., & X. Shang. (2021). Social presence or physical presence? Determinants of purchasing behaviour in tourism live-streamed shopping. *Tourism Management Perspective*, 40, 100917.

Evolució del sector immobiliari residencial a Espanya durant la pandèmia. Un mercat irracional?.

Joan Carles Amaro-Martínez; Núria Arimany-Serrat

Objecte

L'estudi pretén determinar l'impacte en els preus de venda del mercat immobiliari residencial a Espanya al llarg del període de pandèmia, posant en evidència la irracionalitat del mercat, el comportament del qual no s'ajusta a cap patró específic que pugui ser general per tot el territori nacional.

Disseny/metodologia

La metodologia consisteix en un estudi exploratori de la bibliografia acadèmica dels darrers anys, especialment del 2020 i 2021, a més de l'anàlisi descriptiu dels preus de compravenda a Espanya, classificats per províncies i publicats pel Col·legi de Notaris. L'objectiu és evidenciar el comportament irracional dels preus del residencial els anys 2020 i 2021, anys de COVID-19 i dels quals en disposem de la informació necessària.

Introducció

El mercat immobiliari residencial es comporta de manera irracional y més encara en temps de pandèmia(....). En aquest comportament incideix de manera important la zona geogràfica de què es tracti. L'**objectiu** d'aquest estudi és analitzar l'evolució dels preus dels habitatges a totes les províncies del territori espanyol al llarg del bieni 2020-2021, període on la variable COVID manifesta la seva incidència.

Cal tenir present que, en general, el mercat immobiliari va experimentar a totes les províncies del territori espanyol una gran caiguda tant en el seu nivell de preus com en la seva activitat des del març i fins a finals del 2020. Execpcions d'aquesta situació són províncies com Cádiz, Albacete, Lleida, Tarragona, València i Vizcaya, on no van arribar a caure els preus.

Aquesta crisi generalitzada al llarg del segon, tercer i en ocasions quart trimestres de 2020, donà pas des finals de 2020 i inicis de 2021 a un efecte rebot tant en els prteus com en l'activitat del mercat, amb algunes excepcions, com ara Las Palmas, Tenerife i Guipúzcoa, on el nombre de transaccions per trimestre s'ha mantingut durant tots els trimestres per sota del nivell pre pandèmia, o províncies com Sevilla, León, A Coruña, Ourense, Guipúscoa o La Rioja, a les quals els preus han baixat sistemàticament des del desembre de 2019.

L'any 2021 ha presentat una evolució desigual a les diferents províncies d'Espanya. Si bé la majoria de províncies es trobaven en una fase expansiva del cicle (creixent els preus i el nombre de transaccions), algunes ubicacions, com Còrdova, Jaén, Sevilla, Teruel, Saragossa, Burgos, Lleó, Sòria, Valladolid, Conca, Guadalajara, Toledo, Badajos, Càceres, A Corunya, Ourense, Navarra, Guipúscoa, Àlava o La Rioja, presenten al desembre del 2021 preus inferiors als nivells pre pandèmia, i altres províncies com Ceuta i Melilla, Illes Balears, Las Palmas, Tenerife, Alacant,

Guipúscoa Viscaia o Àlava han registrat el darrer trimestre del 2021 menys compravendes que el darrer trimestre del 2019.

La **metodologia** utilitzada consisteix en una anàlisi exploratòria de dades. Ens hem basat en estadístiques oficials publicades per organismes oficials com ara el Col·legi de Notaris i l'Institut Nacional d'Estadística.

Després de la introducció, es presenta la revisió de la literatura, la part empírica del treball per posteriorment discutir els resultats i arribar a les conclusions.

Revisió de la literatura

La COVID19 va afectar seriosament al sector immobiliari, en concret, a la borsa dels EUA el valor de les accions del sector immobiliari van caure a març de 2020 per la COVID-19, amb una volatilitat asimètrica extrema que es correlacionava negativament amb la rendibilitat de les accions (Mazur et al. 2021; Kohlscheen & Takáts 2021). El xoc de la pandèmia es va transmetre dels mercats d'actius als mercats de capitals, cosa que va originar intervencions de polítiques estatals i locals per moderar l'impacte (Ling et al. 2020). El sector immobiliari dels mercats europeus ha suportat molts canvis en els últims anys i encara més arran de la COVID19, amb preocupacions notables i diferents comportaments en compres, vendes i lloguers d'habitatges que serveixen als agents immobiliaris per millorar la satisfacció del client (Ullah & Sepasgozar, 2020; Rosenthal et al., 2022; Frago, 2021; Zakharov et al., 2021).

En investigacions del mercat immobiliari hi ha models que mesuren l'efecte de la pandèmia en el mercat de l'habitatge, en concret, es desenvolupa un model de preu de l'habitatge davant la COVID19 per predir canvis i, el resultat és la caiguda de preus de l'habitatge un 4,16% a curt termini i un 6,49% a finals de 2020-principis de 2021 (Del Giudice et al. 2020).

La pandèmia COVID19 ha tingut afectació en diferents zones, per exemple, a Cracòvia el seu mercat immobiliari es va veure afectat a nivell de gestors immobiliaris i clients, amb serveis en línia pels gestors i canvis d'estratègia per part dels clients, que no se sap si seran permanents (Marona & Tomal, 2020). Al Regne Unit el mercat de l'habitatge també ha estat en crisi i especialment per la COVID19 la política monetària ha corregit els preus de l'habitatge (Blakeley, 2021). Respecte el mercat de lloguer d'habitatges els impactes de la COVID19 també es fan notar en ciutats austríaques (Kadi et al., 2020). A Corea del Sud importants índexs bursatils d'indústries immobiliàries es veuen afectats per la COVID19 a nivell d'inversió, per les mesures COVID19 i per la mobilitat derivada de la COVID19 (Min et al., 2021; Fom et al. 2022; Jiang, 2021). A Ghana es detecten indicadors de valor agregat en el sector immobiliari afectats per la COVID19 (Amos & Boakye-Agyeman, 2022). I, en el mercat immobiliari Polac hi ha afectació més lleu respecte la pandèmia COVID19 (Belej, 2021). Estudis sobre relacions espacials entre recursos patrimonials construïts i lloguers a curt termini (plataformes Airbnb), en el cas de Torí (Itàlia), porta a reflexionar sobre nous models d'habitatge i usos sostenibles dels edificis, especialment en temps de pandèmia COVID19 (Rubino et al., 2020). Altres estudis de preus de l'habitatge, a Austràlia, troba una relació negativa entre casos anteriors al COVID19 i rendibilitat diària de l'habitatge. Concretament, la rendibilitat diària de l'habitatge es redueix en 0,35 punts o 1,26 punts percentuals anualment al duplicar-se els casos COVID19 (Hu et al., 2021). Als EEUU els preus es relacionen amb la densitat de població, el tamany i l'estructura (D'Lima et al. 2020). També els preus dels lloguers d'habitatges canvien arran la COVID19 (Rosenthal et al., 2022; Frago, 2021; Zakharov et al., 2021). Cal tenir en compte que la COVID 19 ha estat un tema mundial i que

afecta a molts països.

En general, la COVID19 afecta al mercat immobiliari, al preu dels habitatges, dels immobles comercials i del mercat hipotecari (Balemi et al., 2021). D'altra banda, l'impacte de la pandèmia COVID19 en el sector immobiliari ha accelerat el comerç electrònic i la digitalització i posa en evidència una necessitat de noves polítiques de desenvolupament econòmic en el mercat immobiliari post COVID19 (Nanda et al., 2021). Cal tenir present que els rendiments de les inversions immobiliàries suposen moviments segons les condicions macroeconòmiques i els mercats de valors i en temps COVID19 condicionen les inversions (Sumer & Ozorhon, 2020; Nguyen & Bui, 2021). D'altra banda, el teletreball derivat de la COVID19 i la potencial supervivència del treball híbrid després de la pandèmia també afecten al sector immobiliari en compres, vendes i preus d'habitatges i d'oficines (Naor et al. 2021; Verhaeghe & Ghekiere, 2021). A més a més, els preus en el sector immobiliari es veuen afectats en la COVID19 pels comportaments irracionals entre països. En aquest sentit, Nogueira & Pinho, al seu article publicat al 2020 "COVID-19 and Investor Sentiment Influence on the US and European Countries Sector Returns", fa una anàlisi comparatiu entre països sobre la base del comportament més o menys racional dels mercats. L'estudi conclou que els rendiments de les inversions financeres als Estats Units són més sensibles al sentiment i, per tant, més propensos a factors irracionals, en comparació amb Europa, i particularment a Itàlia i Espanya, països on els índexs dels mercats són més reactius als casos verificats.

Els mercats immobiliaris en temps de pandèmia han patit caigudes, per l'augment del risc (Worzala, 2020), però moltes caigudes han estat més lleus per les polítiques monetàries i fiscals aplicades a diferents països (Chong & Phillips, 2022; Malpezzi, 2022). D'altra banda, la pandèmia ha facilitat implementar models automatitzats i solucions tecnològiques avançades en la valoració immobiliària combinant aspectes nous i tradicionals (Renigier-Bifozoret al., 2020).

La pandèmia també ha incidit en el mercat laboral del sector immobiliari (Majumder, & Biswas, 2022); en el preu de l'habitatge segons la ubicació al centre ciutat o als afores ciutat (Gupta et al., 2021) i en la pujada dels preus dels materials per la construcció d'habitatges (van Kooten & Schmitz, 2022).

Empírica

L'estudi analitza l'evolució dels preus de compravenda d'habitatge a totes les províncies d'Espanya i tracta de contrastar si existeix alguna relació amb algunes variables que habitualment es correlacionen amb el sector, com ara:

1. L'activitat immobiliària, representada pel nombre de transaccions al període analitzat, és a dir: a [2020-2021](#)
2. El Preu Mig de Venda dels habitatges
3. Nombre de Llars per província a 1 de gener de 2020,
4. El PIB per càpita:
5. El nombre d'habitatges iniciats per cada miler d'habitants en el període 2016-2021 com a indicador rellevant de l'oferta generada a cada municipi.
6. La taxa d'atur:

Discusió i resultats

Comencem analitzant la relació entre l'increment de preus de compravenda dels habitatges durant el període de pandèmia del qual en tenim estadístiques oficials, és a dir, fins a **31 de desembre de 2021**, i cadascuna de les variables de control abans esmentades:

1. **Increment de preus versus nombre d'operacions de compravenda a l'inici del mateix període que mesurem l'increment de preus (desembre.2019 – desembre.2021)** : no hi ha una correlació significativa entre ambdues variables
2. **Increment de preus versus Preu Mig de Venda dels habitatges a l'inici del període de control (és a dir: a 31 de desembre de 2019)**: no hi ha una correlació significativa entre ambdues variables
3. **Increment de preus versus Nombre de llars a 1 de gener de 2020**: no hi ha una correlació significativa entre ambdues variables
4. **Increment de preus versus PIB per càpita a 31 de desembre del 2019**: no hi ha una correlació significativa entre ambdues variables
5. **Increment de preus versus Nombre d'habitatges iniciats per cada miler d'habitatge al període 2016-2021**: no hi ha una correlació significativa entre ambdues variables
6. **Increment de preus versus taxa d'atur a 31 de desembre de 2021**: no hi ha una correlació significativa entre ambdues variables

Finalitzat aquesta anàlisi de regressió sense trobar cap correlació significativa, hem fet una classificació de les províncies, per tal de mapejar el seu comportament en el període analitzat.

Distingim quatre tipologies geogràfiques:

- A. Províncies on s'han incrementat els preus i el nombre de transaccions. Són les següents

- ✓ Almería
- ✓ Cádiz
- ✓ Granada
- ✓ Huelva
- ✓ Málaga
- ✓ Huesca
- ✓ Asturias
- ✓ Cantabria
- ✓ Palencia
- ✓ Salamanca
- ✓ Segovia
- ✓ Zamora
- ✓ Ávila
- ✓ Albacete
- ✓ Ciudad Real
- ✓ Barcelona
- ✓ Girona
- ✓ Lleida
- ✓ Tarragona
- ✓ Castellón
- ✓ Valencia
- ✓ Lugo

- ✓ Pontevedra
- ✓ Madrid
- ✓ Murcia

B. Províncies on s'han incrementat els preus però s'ha reduït el nombre de transaccions. Són les següents

- ✓ Ceuta y Melilla
- ✓ Illes Balears
- ✓ Las Palmas
- ✓ Tenerife
- ✓ Alicante
- ✓ Vizcaya

C. Províncies on s'han reduït els preus tot i haver-se incrementat el nombre de transaccions. Són les següent

- ✓ Córdoba
- ✓ Jaén
- ✓ Sevilla
- ✓ Teruel
- ✓ Zaragoza
- ✓ Burgos
- ✓ León
- ✓ Soria
- ✓ Valladolid
- ✓ Cuenca
- ✓ Guadalajara
- ✓ Toledo
- ✓ Badajoz
- ✓ Cáceres
- ✓ A Coruña
- ✓ Ourense
- ✓ Navarra
- ✓ La Rioja

D. Províncies on han disminuït tant els preus com el nombre de transaccions. Són únicament Salamanca i Àlava.

Per últim, hem constatat un comportament del sector residencial ben diferenciat al 2020 del 2021, on el primer és un any de recessió, mentre que al segon té lloc un clar efecte rebot que situa al sector en la

Conclusions

- La pandèmia s'ha manifestat amb una gran heterogeneïtat al sector residencial a Espanya al període 2020-2021. Hi ha hagut províncies on els preus han pujat a la vegada que s'han incrementat el nombre de transaccions (la majoria), altres on els preus han caigut, però no l'activitat (moltes), però també podem trobar províncies que han entrat

en crisi i tant els preus com el nombre de compravendes han baixat, a la vegada que algunes (poques) han patit reduccions en la seva activitat, però no en els seus preus. Això pot donar a entendre una certa irracionalitat del sector, on factors difícilment objectivables hi tenen molt a veure en la seva evolució

- No obstant l'anterior, la categorització en zones geogràfiques dona certa coherència a l'anàlisi, la qual cosa posa de manifest la importància de la variable localització.
- Donat que és un sector on la demanda marca l'evolució dels preus (es tracta d'un mercat amb una demanda molt elàstica i una oferta molt rígida), on el comprador estarà disposat a pagar el màxim que pot pagar, el que més condiciona, al menys a curt termini, l'evolució dels preus són els factors de demanda. L'esforç de compra, és a dir la combinació de PIB per càpita i preu dels habitatges, determinen en bona mesura l'evolució dels preus a curt termini. Aquest raonament fa que ubicacions amb rendes mitges baixes i preus alts, pateixin més la crisi en els seus preus de venda

Referències Bibliogràfiques

- Amos, D., & Boakye-Agyeman, N. A. (2022). Content validation of value-adding indicators for corporate real estate management: insights from a developing country. *Journal of Corporate Real Estate*.
- Balemi, N., Füss, R., & Weigand, A. (2021). COVID-19's impact on real estate markets: review and outlook. *Financial Markets and Portfolio Management*, 35(4), 495-513.
- Belej, M. (2021). Housing Price Forecasting in Selected Polish Cities During the COVID-19 Pandemic. *Geomatics and Environmental Engineering*, 15(4).
- Blakeley, G. (2021). Financialization, real estate and COVID-19 in the UK. *Community Development Journal*, 56(1), 79-99.
- Chong, J., & Phillips, G. M. (2022). COVID-19 losses to the real estate market: an equity analysis. *Finance Research Letters*, 45, 102131.
- Del Giudice, V., De Paola, P., & Del Giudice, F. P. (2020). COVID-19 infects real estate markets: Short and mid-run effects on housing prices in Campania region (Italy). *Social sciences*, 9(7), 114.
- D'Lima, W., Lopez, L. A., & Pradhan, A. (2020). COVID-19 and Housing market effects: Evidence from us shutdown orders. *Real Estate Economics*.
- D'Lima, W., Lopez, L. A., & Pradhan, A. (2020). COVID-19 and Housing market effects: Evidence from us shutdown orders. *Real Estate Economics*.
- Frago, L. (2021). Impact of COVID-19 Pandemic on Retail Structure in Barcelona: From Tourism-Phobia to the Desertification of City Center. *Sustainability*, 13(15), 8215.
- Gupta, A., Mittal, V., Peeters, J., & Van Nieuwerburgh, S. (2021). Flattening the curve: pandemic-induced revaluation of urban real estate. *Journal of Financial Economics*.
- Hu, M. R., Lee, A. D., & Zou, D. (2021). COVID-19 and housing prices: Australian evidence with daily hedonic returns. *Finance Research Letters*, 43, 101960.

- Jiang, Q. (2021, November). Estimate the Housing Price Under the Impact Of COVID-19 and Possible Migration Due to the Demand for Density. In 2021 International Conference on Signal Processing and Machine Learning (CONF-SPML) (pp. 122-132). IEEE.
- Kadi, J., Schneider, A., & Seidl, R. (2020). Short-term rentals, housing markets and COVID-19: Theoretical considerations and empirical evidence from four Austrian cities. *Critical Housing Analysis*, 7(2), 47-57.
- Kohlscheen, E., & Takáts, E. (2021). What can commercial property performance reveal about bank valuations?. *Journal of International Money and Finance*, 113, 102350.
- Ling, D. C., Wang, C., & Zhou, T. (2020). A first look at the impact of COVID-19 on commercial real estate prices: Asset-level evidence. *The Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 669-704.
- Majumder, S., & Biswas, D. (2022). COVID-19: impact on quality of work life in real estate sector. *Quality & Quantity*, 56(2), 413-427.
- Malpezzi, S. (2022). Housing affordability and responses during times of stress: A preliminary look during the COVID-19 pandemic. *Contemporary Economic Policy*.
- Marona, B., & Tomal, M. (2020). The COVID-19 pandemic impact upon housing brokers' workflow and their clients' attitude: Real estate market in Krakow. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 8(4), 221-232.
- Mazur, M., Dang, M., & Vega, M. (2021). COVID-19 and the march 2020 stock market crash. Evidence from S&P1500. *Finance research letters*, 38, 101690.
- Min, H., Shin, S., & de La Paz, P. T. (2021). COVID-19 and the daily rate of return of three major industry sector stock price indices related to real estate. *Journal of Property Investment & Finance*.
- Nanda, A., Xu, Y., & Zhang, F. (2021). How would the COVID-19 pandemic reshape retail real estate and high streets through acceleration of E-commerce and digitalization?. *Journal of Urban Management*, 10(2), 110-124.
- Naor, M., Pinto, G. D., Hakakian, A. I., & Jacobs, A. (2021). The impact of COVID-19 on office space utilization and real-estate: a case study about teleworking in Israel as new normal. *Journal of Facilities Management*.
- Nguyen, M. L. T., & Bui, T. N. (2021). The macroeconomy and the Real Estate market: Evidence from the global financial crisis and the COVID-19 pandemic crisis. *Industrial Engineering & Management Systems*, 20(3), 373-383.
- Nogueira Reis, P., & Pinho, C. (2020). COVID-19 and investor sentiment influence on the US and European countries sector returns. Pedro Manuel Nogueira Reis and Carlos Pinho (2020). COVID-19 and Investor Sentiment Influence on the Us and European Countries Sector Returns. *Investment Management and Financial Innovations*, 17(3), 373-386.
- Renigier-Biłozor, M., Żróbek, S., Walacik, M., & Janowski, A. (2020). Hybridization of valuation procedures as a medicine supporting the real estate market and sustainable land use development during the covid-19 pandemic and afterwards. *Land use policy*, 99, 105070.
- Rosenthal, S. S., Strange, W. C., & Urrego, J. A. (2022). JUE insight: Are city centers losing their appeal? Commercial real estate, urban spatial structure, and COVID-19. *Journal of Urban Economics*, 127, 103381.

- Rubino, I., Coscia, C., & Curto, R. (2020). Identifying spatial relationships between built heritage resources and short-term rentals before the Covid-19 pandemic: Exploratory perspectives on sustainability issues. *Sustainability*, 12(11), 4533.
- Sumer, L., & Ozorhon, B. (2020). Investing in gold or REIT index in Turkey: evidence from global financial crisis, 2018 Turkish currency crisis and COVID-19 crisis. *Journal of European Real Estate Research*.
- Ullah, F., & Sepasgozar, S. M. (2020). Key factors influencing purchase or rent decisions in smart real estate investments: A system dynamics approach using online forum thread data. *Sustainability*, 12(11), 4382.
- van Kooten, G. C., & Schmitz, A. (2022). COVID-19 impacts on US lumber markets. *Forest policy and economics*, 135, 102665.
- Verhaeghe, P. P., & Ghekiere, A. (2021). The impact of the Covid-19 pandemic on ethnic discrimination on the housing market. *European Societies*, 23(sup1), S384-S399.
- Worzala, E. (2020). COVID 19, real estate and uncertainty: examining this new “normal” through the quotes of Jim Graaskamp. *Journal of Property Investment & Finance*.
- Zakharov, S. V., Ivanov, M. Y., Zakharova, E. S., & Hang, L. Y. (2021, April). Justification of the need to subsidize small innovative businesses for renting real estate in the context of a new coronavirus infection «covid-19». In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 751, No. 1, p. 012188). IOP Publishing.

Declaració de conflictes d'interès

Els autors no han declarat possibles conflictes d'interès pel que fa a la investigació, l'autoria i/o la publicació d'aquest article.

Finançament

Els autors no han rebut cap suport financer per a la investigació, l'autoria i/o la publicació d'aquest article.